

Inventaire forestier départemental

Haut-Rhin III^e inventaire 1999



INVENTAIRE FORESTIER
NATIONAL

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE
ET DES AFFAIRES RURALES

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

DÉPARTEMENT DU HAUT-RHIN

TROISIÈME INVENTAIRE FORESTIER DU DÉPARTEMENT

(1999)

Résultats et commentaires



PLAN

1. Méthode et calendrier du 3^e inventaire du Haut-Rhin	4
1.1. Introduction.....	4
1.2. Méthode d'inventaire.....	4
1.3. Calendrier des opérations d'inventaire.....	6
1.3.1. Prises de vues aériennes.....	6
1.3.2. Cartographie et photo-interprétation.....	6
1.3.3. Lever au sol.....	6
1.4. Précautions à observer dans l'utilisation des résultats.....	7
1.4.1. Précautions d'ordre général.....	7
1.4.2. Utilisation d'accroissements en volume.....	7
1.4.3. Comparaison d'inventaires.....	8
1.5. Précision des résultats.....	8
2. Présentation générale du département	10
2.1. Situation géographique.....	10
2.2. Démographie.....	10
2.3. Géographie physique.....	10
2.4. Climat.....	12
3. Les forêts du département	15
3.1. Superficie boisée.....	15
3.2. Formations boisées de production.....	15
3.2.1. Structure et composition.....	15
3.2.2. Volume de bois sur pied et production.....	18
3.2.3. Volume des principales essences du département.....	18
3.2.4. Proportion de peuplements mélangés.....	19
3.3. Forêts d'intérêt patrimonial.....	19
3.4. Économie forestière.....	21
3.4.1. Généralités sur l'économie du département.....	21
3.4.2. Économie de la filière forêt-bois.....	21
3.4.3. Récolte.....	22
3.4.4. Entreprises d'exploitation forestière et de transformation du bois.....	24
4. Résultats détaillés du troisième inventaire forestier du Haut-Rhin	26
4.1. Écologie.....	26
4.1.1. Méthodologie.....	26
4.1.2. Caractéristiques écologiques.....	26
4.1.3. Données floristiques.....	27
4.1.3.1. Richesse floristique.....	27
4.1.3.2. Diversité des essences forestières.....	29
4.1.4. Évolution de la flore forestière entre 1988 et 1999.....	29
4.1.4.1. Dates de passage dans l'année.....	30
4.1.4.2. Richesse spécifique.....	30
4.1.4.3. Changement de fréquence.....	31
4.2. Résultats par régions forestières.....	34
4.3. Résultats par type de peuplement.....	56
4.4. Résultats par essence.....	70
4.4.1. Résultats généraux.....	70
4.4.1.1. Surfaces.....	70
4.4.1.2. Volume des essences principales.....	70
4.4.2. Résultats détaillés.....	71
4.4.2.1. Hêtre.....	72
4.4.2.2. Chêne rouvre.....	73
4.4.2.3. Chêne pédonculé.....	74
4.4.2.4. Frênes.....	75
4.4.2.5. Autres feuillus.....	76
4.4.2.6. Sapin pectiné.....	77
4.4.2.7. Épicéa commun.....	78

4.4.2.8. Pin sylvestre	79
4.4.2.9. Douglas	80
4.4.2.10. Autres conifères	81
5. Comparaison avec les inventaires précédents	82
5.1. Généralités	82
5.2. Occupation du sol	82
5.2.1. Évolution de la surface boisée totale du Haut-Rhin depuis 1919	82
5.2.2. Évolution de la surface boisée totale par régions forestières	82
5.2.3. Changements dans les occupations du sol	83
5.3. Évolution des formations boisées de production	84
5.3.1. Résultats généraux	84
5.3.2. Surface par type de propriété	85
5.3.3. Surface par structure forestière	85
5.3.4. Surface par composition	86
5.3.5. Surface par type de peuplement	86
5.3.6. Évolution des surfaces par essence principale	87
5.3.7. Évolution des volumes par essence	88
5.3.8. Évolution de la production brute annuelle (m ³ /an) par essence	89
6. Ligneux hors forêt	91
6.1. Généralités	91
6.2. Importance des LHF dans le département	91
6.3. Caractéristiques et environnement des haies	92
6.3.1. Dimensions	92
6.3.2. Couverture et utilisation du sol	93
6.3.3. Accompagnement et topographie	93
6.3.4. Espèces ligneuses	93
6.3.5. Volume de bois et surface terrière	94
7. Tempête de décembre 1999	96
7.1. Importance des dégâts et répartition géographique	96
7.2. Volume de chablis par type de propriété	97
7.3. Volume de chablis par essence	98
7.4. Volume de chablis par type de peuplement cartographié	99
Bibliographie	100
Glossaire	101
Tableaux standard	108

1. Méthode et calendrier du troisième inventaire du Haut-Rhin

1.1. Introduction

Les résultats présentés dans ce document sont ceux du 3^e inventaire forestier du département du Haut-Rhin, référencé sous l'année 1999. Les deux inventaires précédents ont été réalisés en 1988 et 1978.

L'inventaire forestier d'un département se décompose en 3 types d'inventaire, différant par la nature de la formation inventoriée et par la méthode utilisée pour les décrire : l'inventaire des formations boisées de production (forêts) dit inventaire général, l'inventaire des peupleraies (cultivées) et l'inventaire des ligneux hors forêt (haies, alignements et arbres épars).

La majeure partie de ce document est consacrée aux résultats de l'inventaire des formations boisées. Les informations concernant les ligneux hors forêt seront présentées dans le chapitre 6.

Étant donné leur faible surface dans le Haut-Rhin (331 ha), il n'y a pas eu d'inventaire spécial des peupleraies en 1999.

La méthode et les différentes étapes de l'inventaire sont exposées dans ce chapitre. Les caractéristiques géographiques et climatiques du département sont présentées dans le chapitre 2. Le chapitre 3 est consacré aux différents aspects des forêts du département, incluant une présentation générale des résultats de ce 3^e inventaire. Les résultats détaillés des caractéristiques écologiques et dendrométriques des forêts font l'objet du chapitre 4. L'analyse des résultats de ce 3^e inventaire se termine par une comparaison entre les résultats de ce 3^e inventaire et les inventaires précédents, retraçant l'évolution des forêts du Haut-Rhin depuis 1978 (chapitre 5).

La tempête du 26 décembre 1999 est survenue juste après la fin des dernières mesures et a donc rendu une partie de nos données caduques alors qu'elles venaient d'être récoltées. Afin d'évaluer les dégâts forestiers provoqués par la tempête, les placettes inventoriées en 1999 ont été revisitées au printemps 2001. Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le chapitre 7.

Les résultats de ce 3^e inventaire forestier sont également présentés à la fin de ce document sous forme de tableaux dits « tableaux standard », numérotés de 1 à 17. Lorsqu'il est fait référence à l'un de ces tableaux dans le texte qui suit, nous précisons qu'il s'agit d'un tableau standard et nous indiquons son numéro : par exemple « voir tableau standard 15 ». Dans ces tableaux, comme dans tout ce document, les termes "Propriété (ou forêt) publique" et "Propriété (ou forêt) privée" sont respectivement synonymes de "Terrain d'État, ou autre, relevant du régime forestier" et de "Terrain ne relevant pas du régime forestier".

1.2. Méthode d'inventaire

L'IFN n'applique pas les mêmes méthodes pour l'inventaire des formations boisées, des peupleraies ou des ligneux hors forêt (alignements, haies et arbres épars).

L'inventaire général est adapté aux formations boisées de production et aux landes. Il existe aussi des inventaires spéciaux éventuellement mis en œuvre pour les autres formations (peupleraies, alignements, haies, arbres épars...).

L'inventaire général

La méthode utilisée est présentée sur l'Internet à l'adresse www.ifn.fr. Les explications qui suivent n'ont pour ambition que d'exposer les différentes étapes du travail, pour faire comprendre le rôle fondamental de la notion de « domaine d'étude » et des critères qui définissent ces domaines d'étude.

La première étape consiste à répartir la surface à inventorier en domaines d'étude cartographiés (DEC). Cette répartition se fait à l'aide de photographies aériennes, en cartographiant les ensembles qui apparaissent homogènes quant à trois critères essentiels définis *a priori* :

- la région forestière ;
- la nature juridique de propriété ;
- le type de formation végétale.

Dès lors que des surfaces élémentaires relèvent de la même région forestière, de la même nature juridique de propriété et du même type de formation végétale, elles appartiennent au même DEC, celui-ci étant très généralement dispersé en de nombreux morceaux nommés « faces ». La surface de chacun des DEC est déterminée par planimétrie informatique.

La seconde étape est la photo-interprétation de points systématiquement et régulièrement répartis (1 point pour 31,25 ha). Sur ces points on détermine, outre le DEC d'appartenance, l'usage du sol, c'est-à-dire l'utilisation que l'activité humaine réserve au sol. La liste des usages est la suivante :

- formations boisées de production ;
- autres formations boisées (de protection ou d'agrément) ;
- landes ;
- terrains agricoles ;
- peupleraies cultivées ;
- eaux ;
- terrains improductifs (du point de vue agricole ou forestier).

Pour les formations boisées de production et pour les landes, l'analyse est poussée plus loin. On examine une zone circulaire de 25 m de rayon autour du point. Par exemple, pour les forêts, on détermine la taille du massif forestier, la composition (feuillus ou conifères) et la classe de volume par hectare.

La troisième étape consiste à regrouper en domaines d'étude statistique (DES) les DEC de faible effectif de points échantillons. Pour ce regroupement, on rassemble des DEC ne différant que par le type de formation végétale.

La quatrième étape, ou préparation de l'échantillon, s'appelle la stratification. Grâce aux critères précédents, les points photo-interprétés sont regroupés en ensembles homogènes ou « familles ». Chaque famille reçoit une partie de la surface du DES auquel elle appartient, au prorata du nombre de points.

Suivant leurs effectifs, les familles constituent une strate à elles seules ou sont regroupées à plusieurs dans une même strate.

Puis, selon l'intérêt porté à la strate et la précision que l'on souhaite obtenir, on choisit un taux d'échantillonnage qui permet de tirer au sort un échantillon de la strate. Le taux d'échantillonnage n'est qu'exceptionnellement inférieur à un point pour 6 : un point ne peut représenter plus de 200 ha environ.

L'échantillon total est la somme des échantillons tirés dans chaque strate.

Dans une cinquième étape, les points échantillons sont visités au sol pour un contrôle de la photo-interprétation, puis pour un levé des caractéristiques dendrométriques. Pour cela, 3 placettes concentriques sont assises autour du point échantillon. C'est sur ces placettes que les arbres sont comptés, identifiés et répertoriés par type (selon leur origine, état, forme, classe de dimension, etc.) et que sont mesurés leurs dimensions, leur âge et leurs accroissements en diamètre et en hauteur et qu'est notée leur qualité.

Un relevé des données écologiques et floristiques est également effectué.

Enfin arrive l'étape des calculs : ceux-ci se font d'abord pour les arbres de chaque placette (cubage, détermination de l'accroissement en volume, etc.) ; les effectifs, volumes, accroissements et recrutements sont calculés par placette (somme des résultats obtenus sur les arbres de la placette), puis sont ramenés à l'hectare et ventilés par essence et par type d'arbre.

On calcule les moyennes pour tous les points d'une même strate et on étend les résultats moyens à toute la strate correspondante. On passe ensuite aux résultats des DES par une sommation des résultats des strates composantes. Il est alors facile de trouver des résultats plus globaux en additionnant les résultats des DES inclus dans le superdomaine réunion de DES. Pour un domaine quelconque, des estimateurs particuliers doivent être mis en œuvre.

1.3. Calendrier des opérations d'inventaire

1.3.1. Prises de vues aériennes

La couverture photographique du département a été réalisée entre le 10 août et le 16 septembre 1997 avec une émulsion infrarouge couleur et une focale de 211 mm pour des altitudes de vol variant de 4 300 m à 5 000 m au-dessus de la mer. Les prises de vues des cycles précédents datent de 1976 et 1985 (voir tableau ci-dessous).

Photos	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3
Année de référence	1977	1985	1997
Clichés utiles	610	757	598
Échelle et émulsion	1/20 000 – IRNB et panchromatique	1/17 000 – IRC et panchromatique	1/20 000 - IRC

(IRNB = Infrarouge noir et blanc ; IRC = Infrarouge couleur)

1.3.2. Cartographie et photo-interprétation

Le travail de cartographie et de photo-interprétation s'est déroulé d'octobre 1997 à septembre 1998 et a porté sur 598 clichés au format 23 x 23 cm, à une échelle moyenne de 1/20 000.

Lors de cette première phase de l'inventaire, 11 293 points ont été interprétés (voir la répartition selon l'usage du sol dans le tableau ci-dessous). La 2^e phase d'inventaire consiste à contrôler cet usage au sol sur un échantillon de points.

usage du sol	Nb de points 1 ^{re} phase	nb de points 2 ^e phase à contrôler	nb de points 2 ^e phase après contrôle
forêt de production	4 586	1 179	1 139
forêt de protection	136	1	15
lande	183	77	75
peupleraie cultivée	13	13	10
terrain agricole	4 798	21	38
terrain improductif	1 467	52	62
eau	110	2	6

1.3.3. Levé au sol

À l'issu du contrôle de 2^e phase (voir § précédent), 1 139 points, tous en forêt de production, ont fait l'objet d'un relevé dendrométrique et phyto-écologique lors de l'inventaire de 1999.

Dates et nombre de points des inventaires au sol des formations boisées du Haut-Rhin pour les 3 cycles d'inventaire déjà réalisés

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3
Année de référence	1978	1988	1999
Période	01/05/78 au 15/12/78	01/09/87 au 01/11/88	22/03/99 au 24/12/99
Nombre de points forêt	1 385	1 872	1 139

En 2001 (du 26 mars au 25 mai), 1 029 points ont été réinventoriés pour évaluer les dégâts dus à la tempête du 26 décembre 1999. Les 110 restants n'ont pas été revisités car ils correspondaient à des points se trouvant dans des peuplements momentanément non boisés, suite à des coupes ayant précédé la tempête.

1.4. Précautions à observer dans l'utilisation des résultats

Les précautions suggérées ici pour l'utilisation des résultats de l'Inventaire forestier national s'adressent essentiellement aux lecteurs non-statisticiens qui envisagent d'explorer à fond, et pour une première fois, toutes les possibilités offertes.

1.4.1. Précautions d'ordre général

Le lecteur est invité à prendre certaines précautions pour l'utilisation des résultats de l'Inventaire forestier national publiés dans le présent document.

Les résultats sont précis, et même très précis, lorsqu'ils concernent de grandes masses de données, par exemple au niveau départemental (surface boisée totale, volume total) ou pour une région forestière relativement boisée ou pour un type de peuplement assez étendu dans le département.

La précision des résultats diminue d'autant plus que l'on entre dans le détail, et, pour des surfaces de l'ordre de quelques centaines d'hectares ou des volumes sur pied de quelques dizaines de milliers de mètres cubes, la précision peut être très faible (sans que ces résultats soient erronés), comme le montrent certains des tableaux publiés avec la description des types de peuplements forestiers.

Le lecteur qui désire utiliser les résultats très détaillés se doit d'en contrôler la cohérence pour, si nécessaire, utiliser des techniques de lissage des données en fonction du but poursuivi. Il faut cependant bien voir que l'Inventaire forestier national décrit toujours une réalité qui, pour des résultats très partiels, peut être plus ou moins éloignée de la valeur réelle moyenne, alors que les techniques de lissage des données conduisent le plus souvent à définir un état « théorique » moyen.

Si, par exemple, l'utilisateur obtient, par interrogation de la base de données, les hauteurs totales moyennes des arbres par catégorie de diamètre, il notera qu'elles prennent des valeurs erratiques pour certaines catégories de diamètre successives, et là l'utilisation de techniques de lissage est légitime ; au contraire, pour les catégories de diamètre les plus grands, ces hauteurs ont tendance à diminuer systématiquement, au moins dans certains départements et pour certaines essences, ce qui traduit une réalité de terrain incontestable, et il serait ici inopportun d'utiliser des techniques de lissage qui ne tiendraient pas compte de ce phénomène. D'ailleurs il ne traduit pas un rapetissement d'arbres qui auraient été antérieurement plus grands sauf cas de bris de cimes ; il traduit plutôt un écrêtement d'une population où les plus grands arbres ont été exploités avant d'atteindre de très gros diamètres, les très gros arbres se trouvant dans des sites particuliers ou dans des peuplements non soumis à des coupes précoces, notamment en montagne.

La précision d'un résultat partiel peut être calculée de façon approchée de la manière suivante en supposant que les effectifs des échantillons concernés sont proportionnels aux surfaces (ce qui est exact à l'intérieur d'un type de peuplement dans une région forestière) ou aux volumes (ce qui est une simple approximation) :

si l'erreur relative publiée est égale à ER pour une surface totale S ou un volume total V, alors l'erreur relative er % pour une surface partielle s ou un volume partiel v est donnée approximativement par

$$\begin{aligned}er\% &= ER\% \times \sqrt{S / s} \\ &\text{ou} \\ er\% &= ER\% \times \sqrt{V / v}\end{aligned}$$

Cette erreur relative exprime en quelque sorte le risque encouru lorsqu'on considère la valeur publiée comme exacte et la garantie est moindre si l'erreur relative est grande.

1.4.2. Utilisation d'accroissements en volume

Il y a lieu de rester prudent dans l'utilisation des résultats concernant les accroissements en volume.

Tous les résultats d'accroissement en volume sont calculés à partir de mesures de l'accroissement radial et de l'accroissement en hauteur des 5 dernières années. Ces accroissements sur 5 ans sont mesurés aussi exactement que possible pour chacun des arbres des placettes d'inventaire et globalement ils sont corrects. Cependant, les accroissements en volume qui en découlent représentent une moyenne annuelle sur 5 ans et rien de plus. Une période de seulement 5 années est sensible aux aléas climatiques extrêmes, et autres influences, et la valeur obtenue peut éventuellement s'écarter de la valeur qui aurait été calculée sur 10 ou 20 ans.

Le lecteur qui envisagerait d'utiliser les résultats d'accroissement en volume (par exemple pour en déduire une estimation de la ressource) doit tenir compte de cette variabilité et il peut en réduire les effets comme suit :

- utiliser les valeurs non publiées de l'accroissement radial mesuré sur une période de 10 ans. Ces valeurs peuvent manquer pour certains arbres et il n'existe pas de mesure correspondante pour l'accroissement en hauteur sur 10 ans. On peut cependant en déduire un coefficient correctif convenable du moins pour certaines utilisations ;
- construire une moyenne convenablement pondérée (en tenant compte des structures des peuplements pour les deux inventaires) entre les résultats publiés de deux inventaires successifs.

Les valeurs des accroissements en volume publiées par l'Inventaire doivent être considérées comme globalement exactes pour la période de 5 ans concernée.

1.4.3. Comparaison d'inventaires

La comparaison de deux inventaires successifs d'un même département doit se faire en tenant compte des incertitudes liées à la méthode d'échantillonnage.

Si, par exemple, à tel type de peuplement ont été affectées des surfaces estimées égales à S_1 au premier inventaire et S_2 au second, avec des erreurs relatives égales à ER_1 et ER_2 respectivement, alors l'erreur relative sur la différence ($S_2 - S_1$) ou ($S_1 - S_2$) est égale à :

$$ER(S_1 - S_2) = \frac{\sqrt{S_1^2 ER_1^2 + S_2^2 ER_2^2}}{|S_1 - S_2|}$$

formule valide lorsque les deux inventaires sont indépendants comme c'est le cas ici.

La même formule sera utilisée pour les volumes en remplaçant S par V .

Noter que si S_1 et S_2 sont du même ordre de grandeur ainsi que ER_1 et ER_2 , alors l'erreur relative peut être très grande car au numérateur il vient approximativement $S ER \sqrt{2}$, et au dénominateur un terme très petit et dans un tel cas, l'écart entre S_1 et S_2 n'est pas significatif (au sens statistique).

Il faut tenir compte en outre, spécialement pour les départements où le premier inventaire date des années soixante, des modifications intervenues, grâce à l'intervention des usagers, l'expérience acquise, et l'amélioration des méthodes, dans les définitions des types de peuplement forestier.

Dorénavant, tous les peuplements sont cartographiés et le lecteur peut aussi consulter les photographies aériennes renseignées pour les localiser. La mise à jour de cette carte permettra de déterminer et de situer les variations réelles des surfaces des types de formations boisées.

1.5. Précision des résultats

Les variances des surfaces, volumes et accroissements courants annuels, totaux et par catégorie de propriété, des formations boisées de production sont calculées lors de chaque inventaire. Pour chacune de ces variables, vous sont présentées ci-après la valeur du résultat d'inventaire et son écart-type, qui donne l'intervalle de confiance du résultat à 68 % (il y a 68 % de chance pour que la vraie valeur se trouve dans cet intervalle). L'intervalle de confiance à 95 % est obtenu en doublant la valeur de l'écart-type.

Ces chiffres tiennent compte des corrections intervenues entre la phase de photo-interprétation et le contrôle au sol.

Les écarts-type relatifs (coefficients de variation), ou erreurs relatives, sont utilisés comme mesure de la précision des estimations.

Superficie des formations boisées de production (voir tableau standard 2)

Propriété	1978		1988		1999	
	(ha)	(%) précision	(ha)	(%) précision	(ha)	(%) précision
Domanial	20 916 ± 231	1,1	21 271 ± 233	1,1	20 980 ± 251	1,2
Communal	81 047 ± 486	0,6	84 218 ± 509	0,6	81 912 ± 499	0,6
Privé	31 236 ± 1 125	3,6	33 796 ± 1 149	3,4	34 604 ± 640	1,9
<i>Total</i>	<i>133 199 ± 1 199</i>	<i>0,9</i>	<i>139 285 ± 1 393</i>	<i>1,0</i>	<i>137 496 ± 849</i>	<i>0,6</i>

Précision, au seuil de 68 %, des comparaisons de surface entre 1978 et 1999 : 34,2 %, entre 1978 et 1988 : 29,6 % et entre 1988 et 1999 : 85,7 %

Volumes des formations boisées de production (voir tableau standard 10)

Propriété	1978		1988		1999	
	(m ³)	(%) précision	(m ³)	(%) précision	(m ³)	(%) précision
Domanial	4 346 700 ± 199 948	4,6	4 038 300 ± 157 495	3,9	4 383 100 ± 264 920	6,0
Communal	19 181 900 ± 402 820	2,1	19 739 400 ± 355 310	1,8	22 173 400 ± 619 765	2,8
Privé	6 226 700 ± 404 736	6,5	7 213 200 ± 353 447	4,9	8 634 500 ± 466 015	5,4
<i>Total</i>	<i>29 755 300 ± 624 861</i>	<i>2,1</i>	<i>30 991 000 ± 526 846</i>	<i>1,7</i>	<i>35 190 900 ± 819 428</i>	<i>2,3</i>

Accroissements des formations boisées de production (voir tableau standard 11)

Propriété	1978		1988		1999	
	(m ³ /an)	(%) précision	(m ³ /an)	(%) précision	(m ³ /an)	(%) précision
Domanial	102 800 ± 2 673	2,6	125 250 ± 4 632	3,7	140 750 ± 7 416	5,3
Communal	484 900 ± 11 153	2,3	707 900 ± 13 442	1,9	832 550 ± 22 572	2,7
Privé	177 350 ± 7 449	4,2	293 900 ± 14 095	4,8	346 900 ± 17 563	5,1
<i>Total</i>	<i>765 050 ± 15 301</i>	<i>2,0</i>	<i>1 127 050 ± 20 273</i>	<i>1,8</i>	<i>1 320 200 ± 29 546</i>	<i>2,2</i>

2. Présentation générale du département

2.1. Situation géographique

Le département du Haut-Rhin se situe au sud de la région Alsace (le Bas-Rhin occupant le nord de la région) entre 52,69 et 53,68 grades de latitude nord et entre 5,00 et 5,84 grades de longitude.

La superficie du Haut-Rhin est de 353 286 ha (SCEES¹, données 1990), soit 43 % de la superficie de l'Alsace. Il est bordé par l'Allemagne à l'est, la Suisse au sud, les départements du Bas-Rhin au nord, des Vosges à l'ouest et du Territoire de Belfort au sud-ouest.

2.2. Démographie

Le Haut-Rhin figure parmi les plus petits départements français, mais est aussi l'un des plus peuplés avec une densité de 201 habitants/km² contre 108 habitants/km² pour l'ensemble de la France. Il comptait 708 025 habitants au recensement de 1999 soit 41 % de la population alsacienne (source : Préfecture du Haut-Rhin, recensement 1999). Entre 1990 et 1999, la population du Haut-Rhin a augmenté de 0,59 % par an en moyenne, celle de l'Alsace de 0,73 % par an. Cette augmentation est essentiellement due à l'accroissement naturel.

La plus grosse ville du département est Mulhouse, chef-lieu d'arrondissement, avec 110 359 habitants en 1999 ; vient ensuite Colmar (chef-lieu du département) avec 65 136 habitants. Le Haut-Rhin compte 377 communes dont 11 ont plus de 10 000 habitants.

L'Alsace est une région densément peuplée (3^e rang des régions françaises les plus denses), fortement industrialisée et urbanisée : 7 habitants sur 8 vivent en ville.

2.3. Géographie physique

Le département du Haut-Rhin occupe la partie méridionale de la plaine d'Alsace et le versant est des Vosges. Il est limité au sud par une zone calcaire formée par les premiers contreforts du Jura.

Le relief est donc varié et culmine à 1 424 m au ballon de Guebwiller (ou Grand Ballon), sommet le plus haut du département et du massif vosgien.

La plaine d'Alsace constitue un fossé d'effondrement remblayé par des sédiments tertiaires recouverts de dépôts récents et de limons quaternaires (le lœss), s'étageant en terrasses successives. Les deux cours d'eau les plus importants, le Rhin et son affluent l'Ill, s'écoulent dans des couloirs comblés de cailloutis peu fertiles : les rieds. Ils sont séparés par des terrasses également pauvres car elles n'ont pas été recouvertes de lœss. Au nord de Mulhouse, la Hardt (ou Harth) est une vaste zone caillouteuse et sèche. Au sud du fossé rhénan, le Sundgau, zone de collines et de plateaux, est formé de cailloutis glaciaires et d'argile.

Les Vosges constituent un massif granitique entaillé par de profondes vallées d'origine glaciaire. Le versant alsacien forme une retombée abrupte sur la plaine rhénane (1 100 m de dénivellation entre Guebwiller et le ballon de Guebwiller, distants de 7 km seulement). Il est bordé par les collines sous-vosgiennes, zone de vignobles et de vergers, au sol calcaire, bénéficiant d'une bonne exposition.

On rencontre dans le département les plus hauts sommets de l'ensemble du massif.

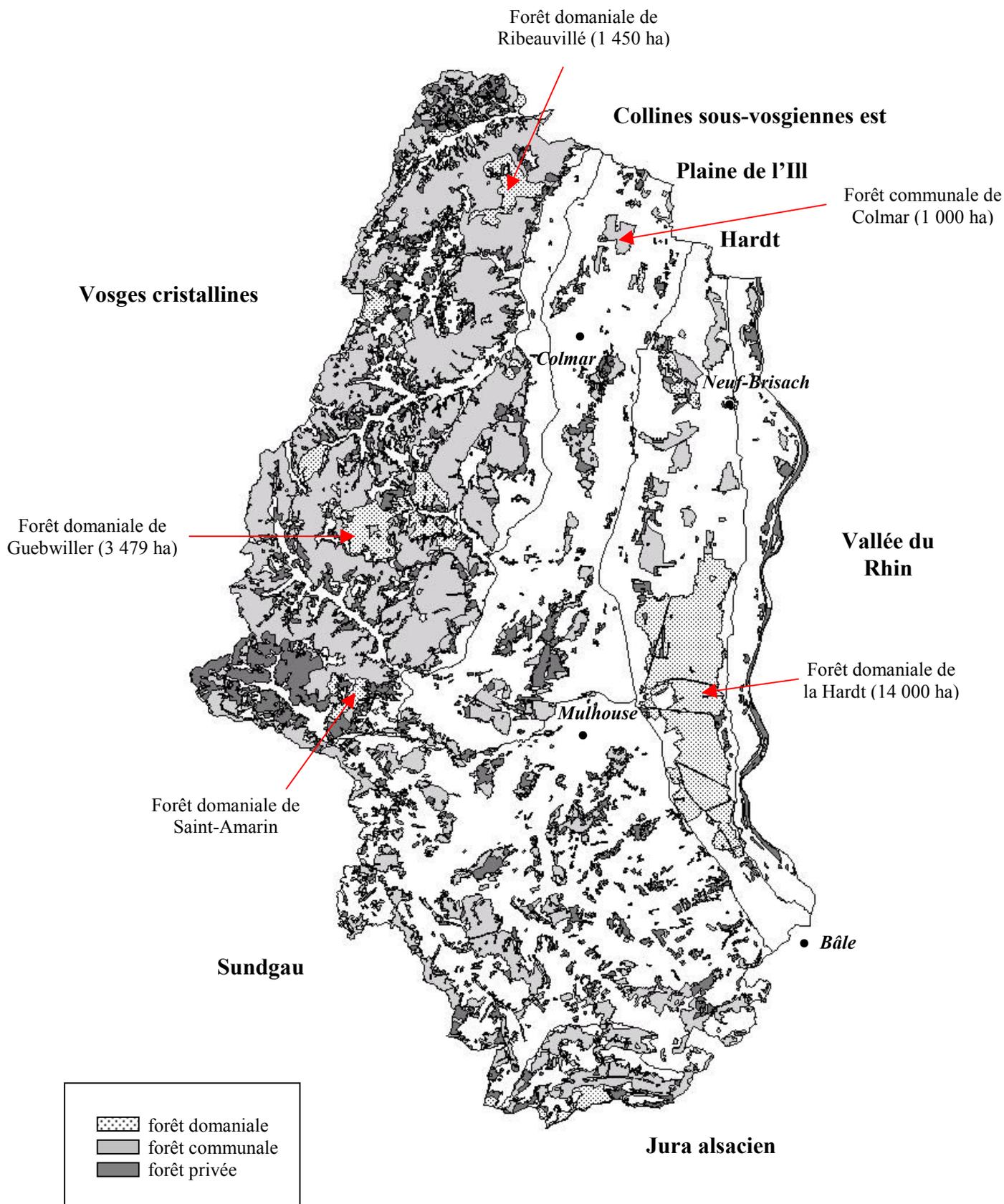
Le département du Haut-Rhin est divisé en 7 régions forestières qui sont présentées de façon détaillée dans le chapitre 4.2. (voir aussi cartes 1, 2 et 3) :

- les Vosges cristallines ;
- le Jura alsacien ;
- le Sundgau ;
- la Plaine de l'Ill ;
- la Vallée du Rhin ;
- la Hardt ;
- les Collines sous-vosgiennes est.

La surface de chaque région, sa répartition par usage du sol, ainsi que son taux de boisement figurent dans le tableau standard 3.

¹ Service central des enquêtes et études statistiques

Carte 1: surfaces forestières du Haut-Rhin
(échelle : 1/ 650 000)



2.4. Climat

Le climat du Haut-Rhin, de type semi-continental, est caractérisé par de forts écarts thermiques (18 °C) et une pluviométrie modérée. La plaine centrale bénéficie de l'abri des Vosges. Il ne tombe que 581 mm de pluie par an à Colmar. Le nord du département est plus humide ainsi que le sud qui subit des influences occidentales (région du Sundgau).

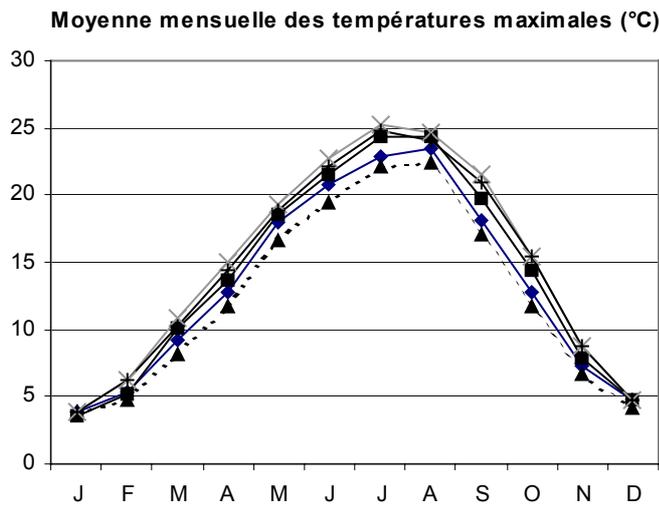
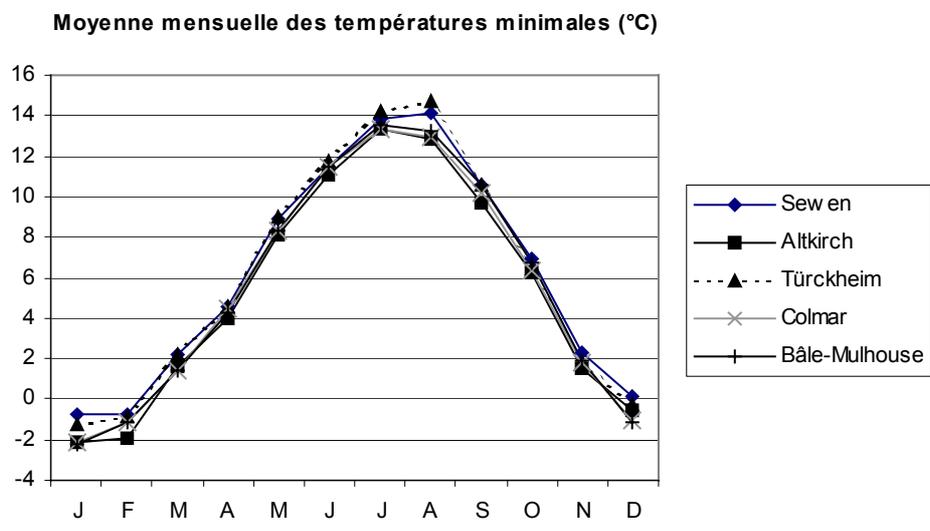
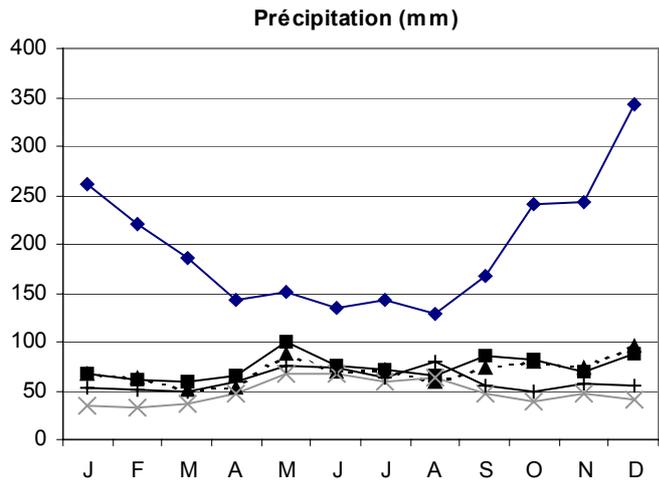
La température annuelle moyenne est de 10 °C en plaine, 7 °C vers 800 m d'altitude et un peu moins de 5 °C à 1 200 m d'altitude. Le gradient thermique vaut en moyenne 0,5 °C par 100 m (0,4 °C en décembre et 0,7 °C en juin-juillet).

Le nombre de jours de gelée varie de 80 en plaine à 140 en montagne, et 160 sur les hauts sommets.

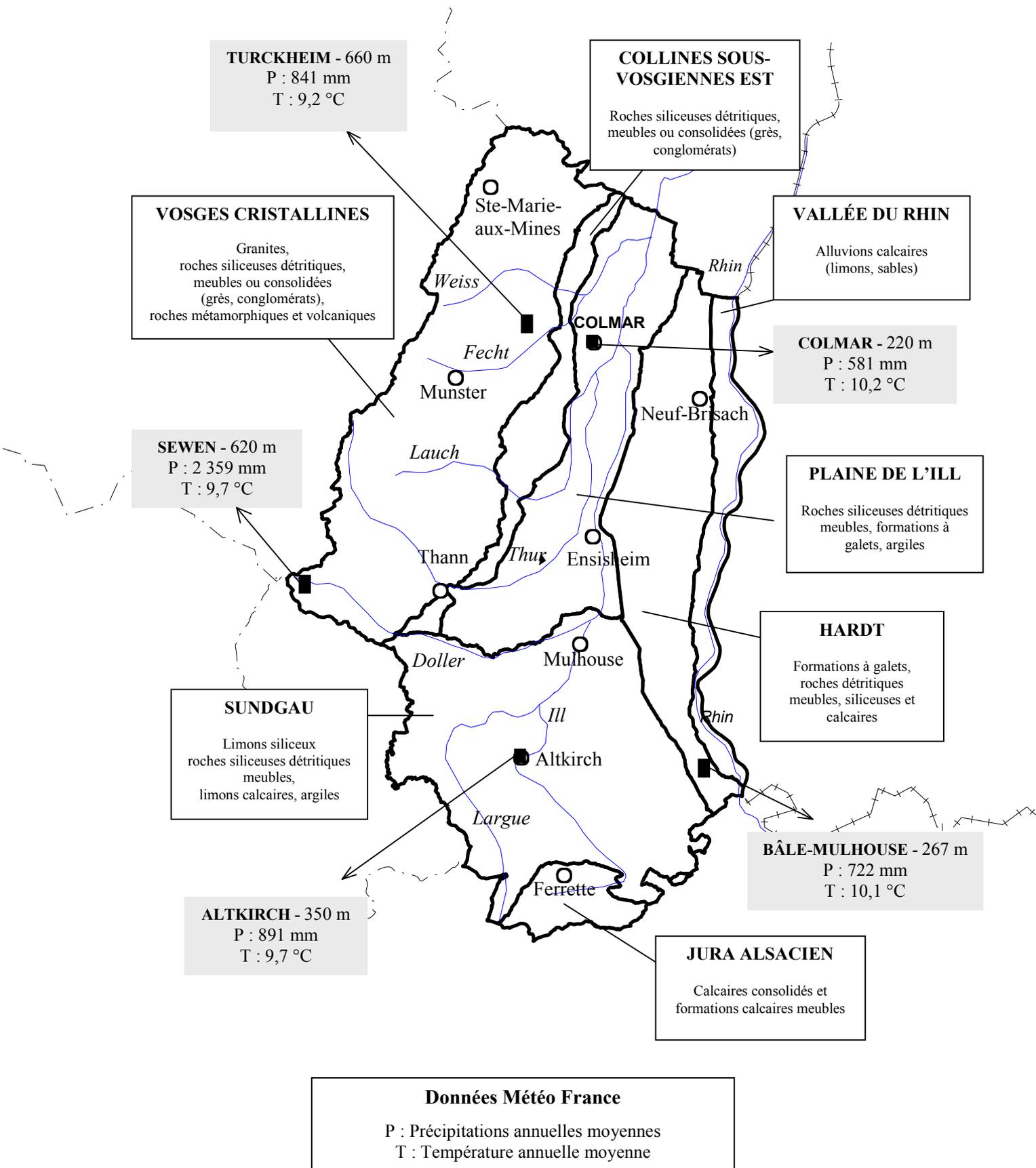
Stations	Altitude (m)	Période	Température minimale (°C)	Température maximale (°C)	Température moyenne (°C)	Précipitations (mm)
Sewen (Lac d'Asfeld)	620	1991-2000	6,1	13,3	-	2 359
Altkirch	350	1991-2000	5,3	14,0	-	891
Türkheim	660	1991-2000	6,1	12,4	-	841
Colmar	220	1961-1990	5,5	14,9	10,2	581
Bâle-Mulhouse	267	1961-1990	5,6	14,6	10,1	722

Les graphiques ci-après indiquent les moyennes mensuelles des températures minimales et maximales et des précipitations pour 5 stations. Les valeurs des stations de Sewen, Altkirch et Türkheim ont été calculées sur la période 1991-2000 et celles de Colmar et Bâle-Mulhouse sur 30 ans de 1961 à 2000.

La position relative des courbes de précipitation montre nettement l'effet abri des Vosges selon un gradient ouest-est. Sewen, la station située dans les Vosges cristallines a les plus fortes précipitations, tandis que Colmar et Mulhouse situées à l'est du département ont les valeurs les plus faibles.



Carte 2 : caractéristiques géologiques et climatiques des régions forestières du Haut-Rhin



3. Les forêts du département

3.1. Superficie boisée

La superficie boisée du Haut-Rhin en 1999 est de 142 658 ha (voir tableau standard 1), ce qui correspond à un taux de boisement de 40,4 %, nettement supérieur à la moyenne métropolitaine qui est de 26,9 %.

Il existe cependant de fortes disparités entre régions forestières. Les deux régions les moins boisées sont la Vallée du Rhin et la Plaine de l'Ill avec des taux de boisement de 15,5 % et 16,8 % contre 73,4 % et 57,4 % pour les régions les plus boisées des Vosges cristallines et du Jura alsacien (voir tableau standard 3 et carte 3).

Les trois quarts de la superficie forestière appartiennent au domaine public (15 % en domanial, 59 % en communal et assimilé). La région de la Vallée du Rhin se distingue par une proportion beaucoup plus faible de forêts publiques : 12 % seulement (voir tableau ci-dessous).

*Répartition de la surface boisée entre classes juridiques de propriété dans chaque région forestière
(en % de la surface boisée totale)*

Régions forestières	Type de propriété		
	Domanial	Communal et assimilé	Privé
Vosges cristallines	9	68	23
Jura alsacien	12	70	18
Sundgau	0	61	39
Plaine de l'Ill	1	56	43
Vallée du Rhin	1	11	88
Hardt	69	20	11
Collines sous-vosgiennes est	0	73	27
<i>Département</i>	<i>15</i>	<i>59</i>	<i>26</i>

Les forêts du département sont très variées : forêts alluviales des bords du Rhin, forêts de plaine, forêts de montagne et formations forestières sommitales du massif vosgien.

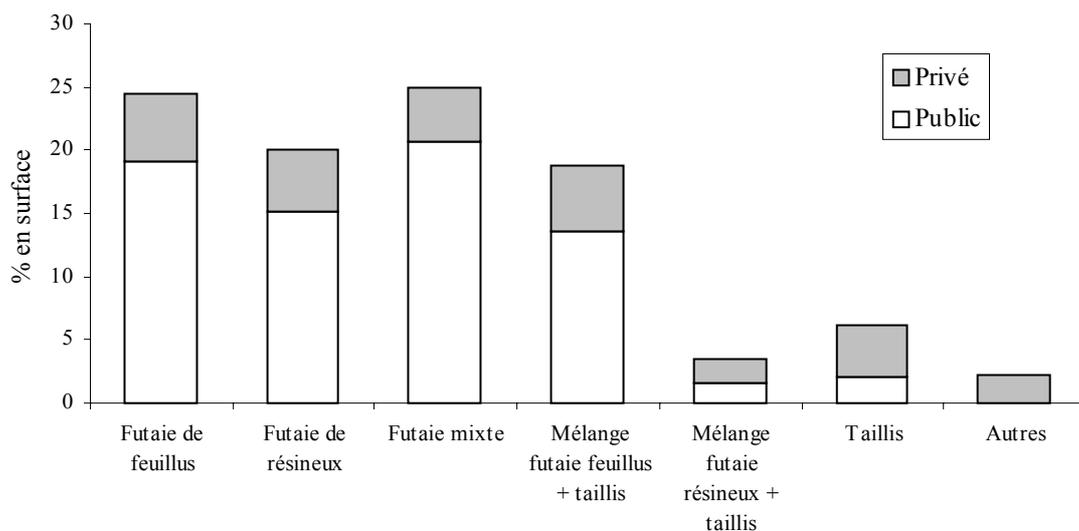
3.2. Formations boisées de production

L'IFN distingue les formations boisées de production, qui font l'objet de mesures détaillées sur le terrain, et les autres formations boisées (dites de protection) dont la vocation de production de bois est secondaire ou marginale pour des raisons d'inaccessibilité, environnementales, récréatives ou militaires (voir glossaire). Celles-ci sont cartographiées mais ne sont pas inventoriées de façon détaillée (pas de mesures au sol).

La proportion de formations boisées de production dans le Haut-Rhin est de 96 % (137 496 ha), mais la région forestière de la Vallée du Rhin ne compte que 39 % de forêts de production (voir tableaux standard 2 et 3). Les forêts rhénanes en tant que forêts alluviales présentent une grande valeur biologique du point de vue de la qualité de l'eau et de la biodiversité. Une partie d'entre elles a été progressivement mise en réserve et bénéficie de mesures de protection réglementaires.

3.2.1. Structure et composition

Les forêts de feuillus sont prépondérantes dans le département : 61 % de la surface forestière de production soit 84 284 ha contre 53 213 ha de peuplements dominés par les conifères.



Répartition des principaux types de structure et composition en fonction de la catégorie de propriété

Les futaies mixtes (mélange feuillus et conifères) et les futaies de feuillus sont les types de peuplement les plus fréquents dans le département. La moitié des futaies de feuillus sont des futaies pures de hêtre (8 %) ou des futaies pures de chênes (5 %).

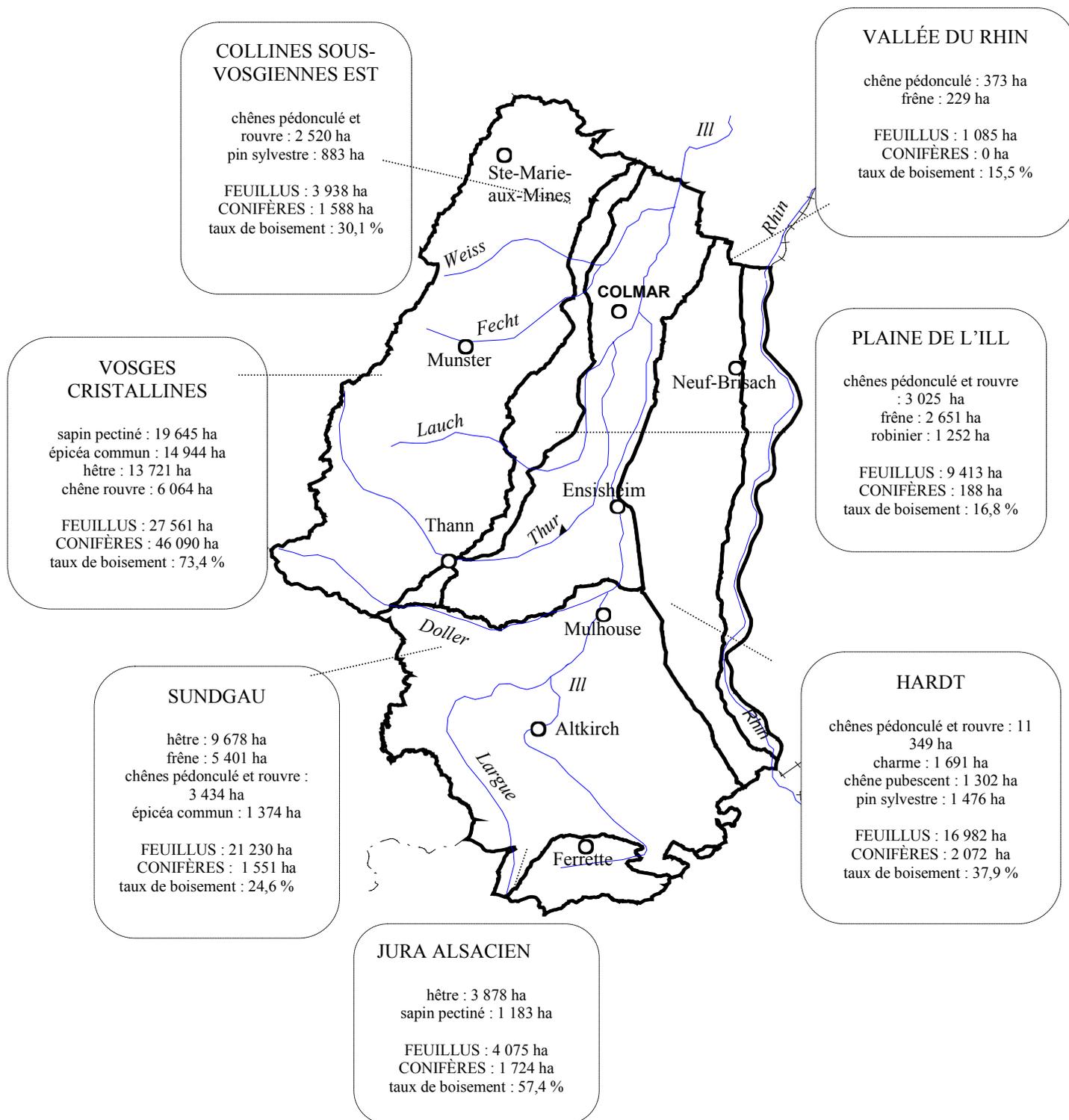
Sur 20 % de futaies de conifères, 5 % sont des futaies d'épicéa et 2 % des futaies de sapin.

Les futaies régulières de conifères (1 417 592 m³) sont par contre caractérisées par un plus fort volume sur pied que les futaies régulières de feuillus (681 118 m³).

Les mélanges à réserves de chênes constituent 58 % des mélanges de futaie et taillis de feuillus (15 428 ha dont 14 147 ha en domaine public).

La répartition des surfaces par essence principale et par région forestière est présentée dans les tableaux standard 7(S), 7(P) et 7.1. Voir aussi le chapitre 4.4.

Carte 3 : surfaces des essences principales* dans les régions forestières du Haut-Rhin



* Les surfaces concernant les essences principales sont celles des seules formations boisées de production (sans les coupes rases)

3.2.2. Volume de bois sur pied et production

Le volume de bois sur pied dans le département est de 35,2 millions de m³ (dont 76 % en forêt publique), soit 256 m³ par hectare. La moyenne nationale se situe à 146 m³ par hectare.

Le volume de bois de feuillus représente 53,5 % du total et le volume de bois de conifères 46,5 % (voir tableau ci-dessous). Les feuillus sont plus importants en forêt privée (70 % du volume) qu'en forêt publique (48 % du volume).

Volume de bois sur pied (m³) par catégorie de propriété

	Domaniale	Communale et assimilée	Privée	Total
Feuillus	2 409 300	10 370 800	6 051 700	18 831 800
Conifères	1 973 800	11 802 600	2 582 800	16 359 100
Total	4 383 100	22 173 400	8 634 500	35 190 900

La production brute annuelle avoisine les 10 m³/ha pour l'ensemble des forêts de production du département, ce qui est nettement supérieur à la moyenne nationale de 6,5 m³/ha (métropole uniquement).

Volume, production et surface des forêts de production par grand type de propriété

	Public	Privé	Total
Volume sur pied (m ³)	26 556 500	8 634 500	35 190 900
Volume par hectare* (m³/ha)	258	250	256
Production brute annuelle (m ³ /an)	1 008 050	361 000	1 369 050
Production brute annuelle par hectare ** (m³/ha)	9,8	10,4	10,0
Surface (ha)	102 892	34 604	137 496

* Volume bois fort tige sur écorce

** Somme de l'accroissement courant à l'ha (sur écorce) et du recrutement courant annuel à l'ha

Le détail des volume, accroissement et production par région forestière, par type de peuplement et par essence est donné dans les tableaux standard 5 & 6, 10, 11, 12 et 13.

3.2.3. Volume des principales essences du département

Dans le Haut-Rhin, le sapin pectiné représente 25 % du volume de bois sur pied et l'épicéa commun 13 % alors qu'au niveau national ils représentent chacun 8 % du volume total de bois sur pied. Ce sont, avec le hêtre, les principales essences des régions montagneuses des Vosges cristallines et du Jura alsacien.

Du côté des feuillus, le frêne est importants notamment dans les régions forestières du Sundgau, de la Plaine de l'Ill et de la Vallée du Rhin.

Proportion du volume de bois sur pied des 8 premières essences du département classé par ordre d'importance

Essence	Haut-Rhin % du volume total	France % du volume total
Sapin pectiné	24,7	7,8
Hêtre	19,1	11,8
Épicéa commun	13,0	7,6
Chêne rouvre	7,9	12,6
Frênes	6,5	2,6
Pin sylvestre	5,2	7,0
Chêne pédonculé	3,8	12,5
Charme*	3,7	3,8

* 46 % du volume de bois de charme est sous forme de tiges de taillis.

Répartition du volume de bois sur pied (m³) par essence et région forestière

	Vosges cristallines	Jura alsacien	Sundgau	Plaine de l'III	Vallée du Rhin	Hardt	Collines- ss-vosg. est	Total
Hêtre	3 352 014	781 771	2 442 742	32 776			101 198	6 710 501
Chêne rouvre	1 237 737	23 036	490 141	114 383		393 899	514 839	2 774 035
Chêne pédonculé	3 926	7 179	530 521	345 865	22 246	401 775	35 401	1 346 914
Frêne	371 982	86 383	1 250 481	483 617	27 790	42 680	23 859	2 286 793
Autres feuillus	1 891 507	177 840	1 369 199	730 677	65 086	1 174 891	304 375	5 713 575
Sapin pectiné	7 835 272	714 483	85 021				41 279	8 676 055
Épicéa commun	3 992 435	154 060	364 117	15 743		3 834	32 890	4 563 078
Pin sylvestre	1 323 582	32 508	15 652	6 681	8 523	152 559	291 424	1 830 929
Douglas	866 535			3 272			63 429	933 236
Autres conifères	267 077	7 994	42 569	8 546		13 914	15 717	355 817
Total	21 142 068	1 985 256	6 590 442	1 741 561	123 646	2 183 551	1 424 411	35 190 934

La plus grosse part du volume de ces essences se trouve en forêt communale, sauf pour le frêne qui est aussi important en forêt privée et le charme en forêt domaniale.

3.2.4. Proportion de peuplements mélangés

La proportion de peuplements mélangés (composés de plusieurs essences ou groupes d'essences) est importante dans le département. Les peuplements composés de 3 essences forestières sont les plus fréquents. Ils représentent environ 30 % de la surface forestière du département. Dans le Jura alsacien, ce sont les peuplements à 4 essences forestières qui sont les plus fréquents (34 % de la surface forestière de cette région). Sur l'ensemble de la France, ce sont les peuplements composés de 2 essences qui sont les plus fréquents : 28 % de la surface forestière métropolitaine (ministère de l'Agriculture et de la Pêche-DERF, 2000).

Proportion de peuplements mélangés (en % de la surface forestière de la région IFN et du département pour la dernière colonne) calculée à partir des relevés dendrométriques de l'inventaire général, hors peupleraies :

Nb. d'ess. forestières	Vosges cristallines	Jura alsacien	Sundgau	Plaine de l'III	Vallée du Rhin	Hardt	Collines ss-vosg. est	Département
1	16,7	11,3	6,7	16,3	17,6	13,8	4,7	13,9
2	28,0	15,5	18,6	25,7	20,4	33,2	28,9	26,4
3	27,7	23,4	31,5	24,4	29,5	40,2	28,1	29,7
4	12,3	34,4	28,8	19,2	11,7	11,0	20,8	16,6
5	9,0	5,5	7,6	7,3	13,6	1,7	13,6	7,7
6 et +	6,4	9,9	6,8	7,2	7,3	0,2	3,9	2,1

3.3. Forêts d'intérêt patrimonial

Parmi les 5 162 ha de forêts autres que les forêts de production, plus des trois quarts bénéficient d'un statut de protection pour des raisons écologique ou patrimoniale.

La présence du massif vosgien d'une part, et d'un grand fleuve d'autre part, est à l'origine de la diversité et de la richesse des forêts alsaciennes. Suite aux endiguements du Rhin datant du début du XX^e siècle, les forêts alluviales du Rhin et de ses affluents ont fortement régressé. Plusieurs zones de conservation et de protection ont été mises en place dans les années 1980 et 1990 afin de protéger et restaurer les dernières forêts riveraines encore intactes.

D'autres sites forestiers présentant un intérêt écologique sont protégés dans le Haut-Rhin, tels que les forêts d'éboulis et de ravins, les forêts d'altitude ou encore les forêts thermophiles liés à des écosystèmes particuliers et rares.

Différents systèmes de protection plus ou moins forte coexistent. La liste qui suit n'est pas exhaustive. Il existe en effet d'autres statuts de protection présents dans le Haut-Rhin (réserves naturelles volontaires agréées, arrêtés de protection de biotope, arrêtés de protection de la flore...).

Le Parc naturel régional des ballons des Vosges : La 1^{re} charte du parc a été approuvée par le ministère de l'Environnement en juin 1989 et a été renouvelée en 1998. Il est situé dans les hautes Vosges et dans le sud du massif vosgien et se répartit sur quatre départements : le Haut-Rhin, les Vosges, la Haute-Saône et le Territoire de Belfort. La

forêt couvre les deux tiers de sa superficie, soit 214 000 ha et comprend principalement des hêtraies-sapinières, des hêtraies d'altitude et des hêtraies-chênaies. Pour la partie du parc située dans le Haut-Rhin la forêt couvre 83 180 ha. Une partie des forêts du Parc est protégée sous forme de réserves naturelles (RN du Frankenthal-Missheimlé et RN du massif du Grand-Ventron), de réserves biologiques de l'ONF (dont une partie en réserve intégrale), d'arrêtés de protection de biotope, de sites classés et inscrits en référence à la loi paysage.

Les réserves naturelles (RN) :

- RN du Frankenthal-Missheimlé : gérée par le PNR des ballons des Vosges, cette réserve existe depuis octobre 1995. Elle s'étend sur 746 ha le long de la crête des Vosges au sud-est du col de la Schlucht, entre le Hohneck et le Tanet (commune de Stosswihr). La mise en réserve de ce secteur situé dans un cirque glaciaire a été motivée par la présence de hautes-chaumes, de tourbières et de clairières montagnardes au milieu d'une forêt d'épicéa qui abrite le grand tétras. Une partie des forêts, environ 400 ha, est en réserve intégrale (forêt non exploitée).
- RN du massif du grand Ventron : 1 647 ha, répartis entre les départements des Vosges et du Haut-Rhin (du col d'Oderen au col de Bramont), avec une partie - environ 400 ha - des forêts en réserve intégrale (forêt non exploitée). Elle a été créée en 1989. Les forêts sont de type érablaie sur éboulis, hêtraie-sapinière et hêtraie d'altitude.
- RN de la petite Camargue alsacienne : 120 ha au sud de la plaine d'Alsace (communes de Saint-Louis, Rosenau, Village-Neuf). Cette réserve créée en 1982 comprend des forêts alluviales jeunes et matures, une aulnaie marécageuse ainsi que d'autres milieux humides non boisés.

Les forêts de protection (loi 1922)

Ce classement est obtenu sur décret du Conseil d'État. Les forêts de protection bénéficient d'une gestion particulière et tout défrichement y est interdit. Cela concerne dans le Haut-Rhin 590 ha de forêts publiques et privées situées le long du canal d'Alsace sur sa rive ouest. Elles ont été classées en 1993 et 1996.

Les réserves biologiques de l'Office national des forêts

L'ONF a classé 865 ha de forêts en réserves biologiques entre 1983 et 1999, dont 110 ha en réserves biologiques intégrales. Ces réserves sont réparties sur 3 sites : forêt domaniale de Guebwiller et F.D. des Deux-Lacs pour la protection du grand tétras et leur caractère subnaturel, et F.D. de la Harth-Nord pour ses conditions xérothermiques (source : ONF-Sat Colmar). Des projets d'extension sont en cours, notamment pour la forêt de la Harth-Nord.

Autres réserves

Environ 1 800 ha de forêt riveraine du Rhin situés en secteur privé entre le canal d'Alsace et le vieux Rhin (Îles du Rhin) ne sont plus exploités pour la production de bois et constituent depuis 1971 une réserve de chasse.

Les 8 sites proposés pour le réseau Natura 2000 :

- Site du secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch : 24 124 ha dont 20 % dans le Haut-Rhin. La forêt caducifoliée occupe 50 % de la superficie de ce site, dont des forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) et des forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) classées habitat prioritaire.
- Promontoires siliceux : 190 ha à proximité de Thann (altitude 370 à 1 080 m). Site composé de promontoires ouverts, thermophiles, enclavés dans plusieurs massifs forestiers de grande importance. Il comprend 35 % de forêts mixtes et 30 % de forêts caducifoliées dont des hêtraies du *Luzulo-Fagetum* et du *Asperulo-Fagetum* et des forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (habitat prioritaire).
- Les collines sous-vosgiennes haut-rhinoises : 1 146 ha dont 15 % de forêt caducifoliée. Ce sont des collines calcaires composées pour l'essentiel de systèmes prairiaux secs et de vignes mais qui présentent également des lambeaux de chênaie pubescente continentale, en limite d'aire occidentale.
- Les hautes Vosges : 12 995 ha compris entre 500 m et 1 424 m d'altitude. Ces montagnes granitiques de moyenne altitude abritent une multitude d'habitats naturels remarquablement bien conservés. Les forêts, qui montrent un fort degré de naturalité, sont composées pour l'essentiel de hêtraies d'altitude. Les érablaies d'éboulis et les pessières sur blocs constituent les autres habitats forestiers de grand intérêt patrimonial. Les forêts non plantées occupent 36 % de la surface de ce site.
- La Doller : 163 ha. La Doller est une rivière à fond mobile à haut degré de naturalité : annexes, bras morts, ripisylves, forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (habitat prioritaire) constituent des habitats attractifs pour de nombreuses espèces animales et végétales. Parmi ces espèces on peut citer le castor d'Europe et de nombreux oiseaux migrateurs qui empruntent ce couloir de la plaine rhénane.
- Le Sundgau, région des étangs : 135 ha dont 27 % de forêt caducifoliée.

- Le Jura alsacien : 335 ha de 410 m à 835 m d'altitude, situés au sud du département. Il compte 30 % de forêt dont un type d'habitat prioritaire : les forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*.
- La Hardt Nord : 6 012 ha. C'est un écosystème xérique particulier et unique de grand intérêt géobotanique par la présence de chênaies sessiliflore et pubescente sèches continentales, et d'enclaves de pelouses steppiques planitiaires, rarissimes en Europe occidentale, conditionnées par un climat local très sec (pluviométrie inférieure à 500 mm par an) et un matériau pédologique très drainant (alluvions grossières du Rhin). Ce site inscrit à l'inventaire des ZICO (Zone importante pour la conservation des oiseaux) présente une avifaune riche et à forte valeur patrimoniale. 83 % de sa superficie est composé de forêt caducifoliée.

Ces zones protégées ne sont pas inventoriées par l'IFN (pas de mesures au sol), dès lors que la production de bois n'est plus l'objectif principal de leur gestion.

3.4. Économie forestière

Ce chapitre a été rédigé en collaboration avec le Service régional de la forêt et du bois de la DRAF Alsace.

3.4.1. Généralités sur l'économie du département

Le Haut-Rhin est surtout industriel malgré une production agricole de qualité. Les montagnes sont le domaine des activités pastorales et de l'exploitation forestière, le vignoble s'étale sur les collines et produit des crus de qualité, la riche plaine alsacienne pratique la polyculture intensive (céréales, houblon, fruits et légumes, primeurs).

Les cinq types d'activités principales sont centrés sur la mécanique et l'industrie automobile (Peugeot), le textile, le bâtiment et les travaux publics, la chimie et la potasse, le tourisme classique (Colmar et le département en général) et muséologique (Mulhouse). Les ports rhénans ont un trafic de plus de 4 500 000 t/an. L'aéroport international Bâle-Mulhouse-Freiburg draine 3 020 310 passagers par an.

Répartition des emplois par secteur d'activité (personnes de + de 15 ans)

Secteur	Nombre d'actifs ayant un emploi*	% d'actifs
Agriculture	6 906	2,3
Industrie	86 036	28,2
Construction BTP	20 418	6,7
Tertiaire	191 442	62,8
Total	304 802	

* recensement 1999

La population active a augmenté de 8,5 % durant la dernière décennie, en grande partie grâce à la hausse du taux d'activité féminin. Les résultats du recensement de 1999 indiquent 304 802 actifs ayant un emploi dont 279 369 salariés. Les salariés du privé sont au nombre de 203 760 et représentent 73 % du nombre total de salariés.

Les emplois salariés sont en constante augmentation, surtout dans le tertiaire. Le secteur de l'industrie a, au contraire, perdu des emplois depuis le début des années 1990.

Le taux de chômage au 1^{er} trimestre 1999 dans le Haut-Rhin était de 6,7 %, contre 11,5 % pour la France (INSEE).

3.4.2. Économie de la filière forêt-bois

Chiffres extraits de l'Annuaire Alsace 2001 (série Agreste Alsace) et de l'EAB 1999.

La surface boisée est équivalente à la surface agricole utile (SAU) dans le département du Haut-Rhin. Cette dernière couvrait 142 020 ha (40,2 % de la surface totale) lors du recensement agricole de 2000. En France la SAU représente 54 % du territoire et la forêt 26 %.

L'ensemble de la filière forêt-bois comprend la sylviculture, la mobilisation, la première et la deuxième transformation du bois soit environ 20 000 actifs en Alsace et 3 % des emplois. Les acteurs de la filière forêt-bois sont regroupés dans une association interprofessionnelle créée en 1995 : FIBOIS Alsace.

En 1999, les entreprises d'exploitation forestière et les scieries sont au nombre de 63 et emploient 374 personnes. Il existe 2 entreprises de première transformation du bois qui emploient 42 salariés : LOOS France à Wattwiller (fabrication de pâte à papier) et PANNOTEX à Altkirch (fabrication de panneaux de bois).

3.4.3. Récolte

Desserte forestière

En forêt publique la densité moyenne des routes forestières est de 33 m à l'hectare ce qui est particulièrement bon. Cependant, il existe quelques zones déficitaires en desserte forestière et ceci exclusivement en forêt privée. La vallée de la Doller, les massifs de Kiffis et de Sainte-Marie-aux-Mines sont ces principaux points noirs. La réalisation d'un Schéma régional de desserte forestière par relevés GPS des 12 000 km de voirie forestière, géré sur SIG et associé à une typologie relative aux caractéristiques de chaque tronçon routier, doit permettre dès 2003 d'optimiser la collecte des bois.

Mode de vente des bois

En Alsace, le bois est vendu façonné et, le plus souvent, débardé bord de route. La tempête de décembre 1999 a entraîné un développement de la vente sur pied à l'unité de produit et la vente de bois cubés entrée scierie.

Récolte 1999 et évolution depuis 10 ans

Les exploitants forestiers ont récolté 557 600 m³ de bois en 1999, dont 73,3 % de bois d'œuvre, 13,4 % de bois d'industrie et 13,3 % de bois de feu (voir tableau ci-dessous).

*Récolte de bois en 1999 en m³ bois rond sur écorce par type de bois
(Enquête Annuelle de Branche sur les exploitations forestières 1999)*

	Haut-Rhin	Alsace	% récolte française
Bois d'œuvre feuillus	141 666	408 832	5,1
Bois d'œuvre conifères	267 159	726 440	5,1
Total bois d'œuvre	408 825	1 135 272	5,1
Bois de trituration de feuillus	30 378	46 438	0,9
Bois de trituration de conifères	43 329	111 753	2,0
Autre bois d'industrie	987	5 299	1,1
Total bois d'industrie	74 694	163 490	1,5
Total bois de feu	74 081	206 089	7,4
Total général	557 600	1 504 851	4,2

La récolte de bois d'œuvre est constituée à 65 % de conifères et principalement de grumes de sapin et d'épicéa (53 % du bois d'œuvre récolté dans le Haut-Rhin). Le hêtre représente 52 % de la récolte de feuillus (18 % de la récolte totale de bois d'œuvre) et les chênes 30 %.

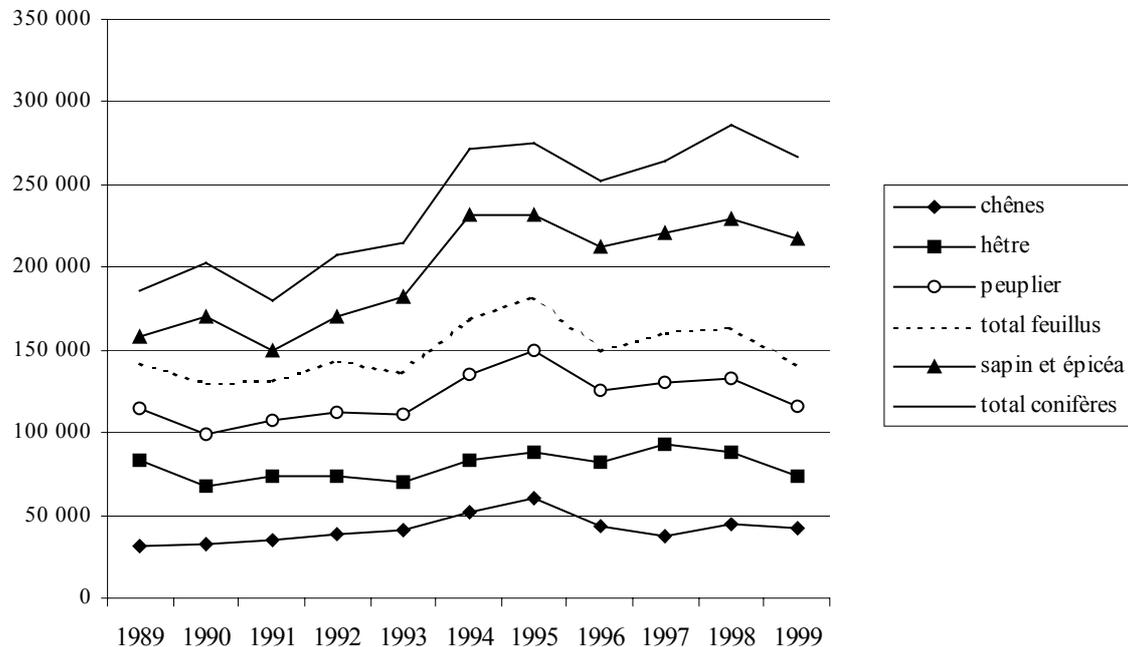
1,3 % du bois d'œuvre récolté dans le Haut-Rhin est parti à l'exportation en 1999, contre 2,2 % en Alsace et 6 % en France.

*Récolte de bois d'œuvre en 1999 en m³ bois rond sur écorce par essence
(Enquête Annuelle de Branche sur les exploitations forestières 1999)*

	Haut-Rhin	Alsace	% récolte française
Chênes	42 613	121 932	4,1
Hêtre	73 533	213 191	11,2
Peuplier	2 446	33 355	1,5
Frêne et érable	7 430	14 682	8,1
Merisier et fruitiers	582	898	1,2
Autres feuillus	15 062	24 774	3,6
Total feuillus	141 666	408 832	5,1
Sapin et épicéa	217 426	542 542	9,7
Pin sylvestre	28 830	149 764	11,2
Douglas	13 441	21 579	2,3
Autres conifères	7 462	12 555	1,8
Total conifères	267 159	726 440	5,1
Total bois d'œuvre	408 825	1 135 272	5,1

Durant la dernière décennie, la récolte de bois d'œuvre de sapin et épicéa a augmenté, alors que celle des feuillus a globalement stagné malgré un pic en 1995 (voir graphique ci-dessous).

*Évolution de la récolte de bois d'œuvre (en m³ bois rond sur écorce) de 1989 à 1999
(Enquête Annuelle de Branche sur les exploitations forestières 1999)*

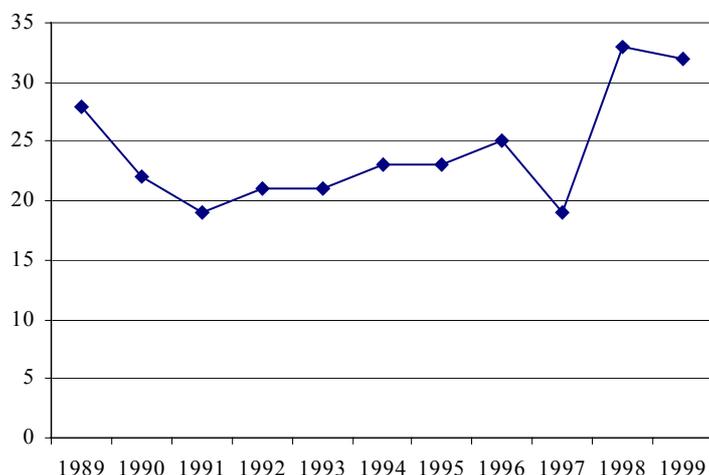


3.4.4. Entreprises d'exploitation forestière et de transformation du bois

En 1999, on dénombre dans le Haut-Rhin 32 entreprises d'exploitation forestière et 31 scieries (sans exploitation forestière), soit 36 % des entreprises forestières alsaciennes.

Ces entreprises emploient 374 personnes dont 337 salariés répartis comme suit : 1 en sylviculture, 20 en exploitation forestière, 175 en scierie, 44 en rabotage, ponçage et imprégnation et 134 autres.

Évolution du nombre d'entreprises d'exploitation forestière de 1989 à 1999



En 10 ans, le nombre d'entreprises d'exploitation forestière a oscillé entre 19 et 32. Il augmente régulièrement depuis 1991, excepté en 1997.

➤ 1^{re} transformation du bois : scieries + industries lourdes

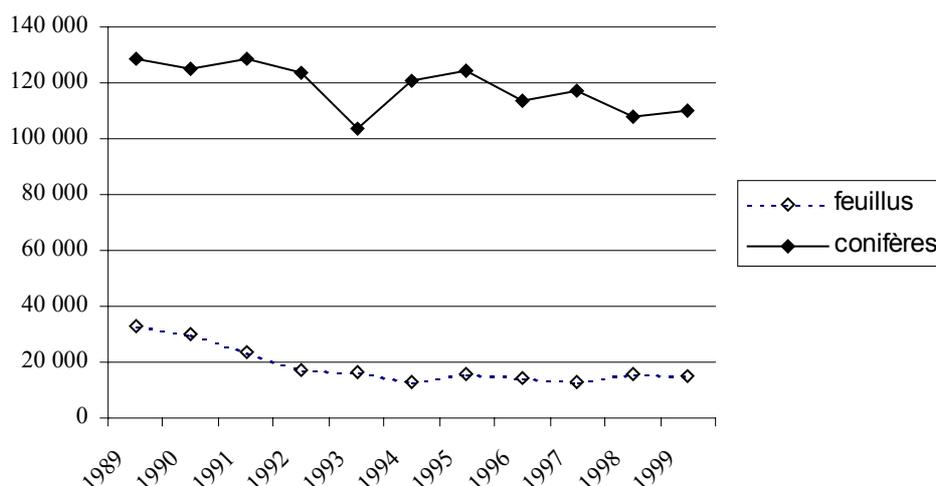
Production de sciages en m³ sciage (Enquête Annuelle de Branche 1999)

	Haut-Rhin	Alsace
Hêtre	8 862	45 751
Chênes	4 242	27 281
Peuplier	1 933	10 235
Frêne et érable	54	2 433
Autres feuillus	150	825
Total feuillus	15 241	86 525
Sapin et épicéa	87 603	512 799
Pin sylvestre	17 304	92 799
Douglas	3 590	4 947
Autres conifères	1 849	2 210
Total conifères	110 346	612 755
Traverses et appareils de voie	300	300
Total sciages	125 887*	699 749

* dont 7 022 m³ exportés

En 10 ans, la production totale de sciages a diminué de 22 %, soit 36 000 m³. Cette baisse est plus importante pour les feuillus (-54 %) que pour les conifères (-14 %) (voir graphique ci-après).

*Évolution de la production de sciages en m³ sciage
de 1989 à 1999*



L'Alsace connaît actuellement un problème de débouchés pour les produits connexes de scieries (plaquettes, chutes, sciures, écorces). En 1999, les scieries du département ont produit 73 816 tonnes de produits connexes (461 658 tonnes pour l'ensemble de l'Alsace). Ces sous-produits ainsi que le bois des premières éclaircies pourraient être valorisés par le développement de la filière bois-énergie.

Un club bois énergie Alsace a été créé en septembre 2001. Il a pour but de rassembler les ressources, d'assurer les capacités d'approvisionnement et de faire le nécessaire pour qu'elles soient structurellement disponibles. Une chaudière bois a été installée à Griesbach-au-Val dans le Haut-Rhin.

Le gisement alsacien en produit disponible chaque année est de 210 000 tonnes, soit l'équivalent de plus de 46 millions de litres de fioul. Le Contrat de plan État-Région réserve une enveloppe de 3,65 millions d'euros pour la réalisation de chaufferies de petite et moyenne puissance (données ADEME).

➤ 2^e transformation du bois

Le secteur de la deuxième transformation du bois est largement dominé par les entreprises artisanales. L'artisanat du bois regroupe pour l'ensemble de l'Alsace 1636 entreprises et 7 500 actifs répartis en une vingtaine de métiers divers (source : ORF Alsace, 1999). 30 % de ces entreprises sont individuelles (0 salarié), et 43 % emploient de 1 à 5 salariés.

Pour la région Alsace, l'ensemble de la filière forêt-bois (sylviculture, mobilisation, première transformation du bois et seconde transformation du bois) représente environ 3 % des emplois.

4. Résultats détaillés du troisième inventaire forestier du Haut-Rhin

4.1. Écologie

4.1.1. Méthodologie

L'IFN effectuée de façon systématique des relevés phytoécologiques dans ses placettes d'inventaire depuis 1992 (Drapier et Cluzeau, 2001). Les données suivantes sont recueillies :

topographie : altitude, exposition, pente, position topographique et pente du versant opposé.

Ces caractéristiques topographiques sont appréciées sur le plus grand cercle (25 m de rayon) du point d'inventaire et en considérant aussi l'environnement de la placette.

pédologie : roche-mère, affleurement rocheux, charge en cailloux, texture, profondeur d'apparition de l'hydromorphie, de la carbonatation, type d'humus et type de sol.

flore : espèces ligneuses et herbacées présentes sur un cercle de 15 m de rayon, centré sur le point d'inventaire, ce qui représente une surface de 707 m². Les espèces sont notées sans distinction de strate verticale d'appartenance.

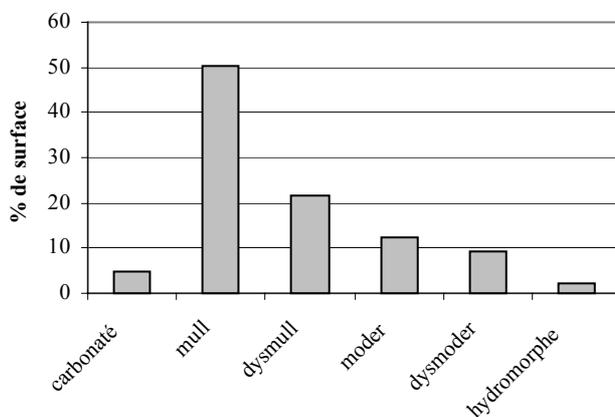
Une note de recouvrement en % de la surface du relevé est donnée à chaque espèce présente, selon l'échelle ordinale suivante :

- 1 :] 0-5]
- 2 :] 5-25]
- 3 :] 25-50]
- 4 :] 50-75]
- 5 :] 75-100]

4.1.2. Caractéristiques écologiques

Les caractéristiques écologiques des forêts du département sont présentées région forestière par région forestière dans le chapitre 4.2.

Les sols brunifiés sont les plus fréquents (70 % de la surface forestière). La texture de l'ensemble des sols est majoritairement limoneuse (62 %) ou sableuse (23 %). Les substratums géologiques les plus représentés sont les formations siliceuses meubles et les roches plutoniques.



Fréquence des différents types d'humus

Les humus de type mull et dysmull sont présents sur 72 % des sols forestiers du département (voir graphique ci-dessus). Ces types d'humus sont caractéristiques d'une activité biologique importante et par conséquent de conditions écologiques favorables à la croissance des arbres.

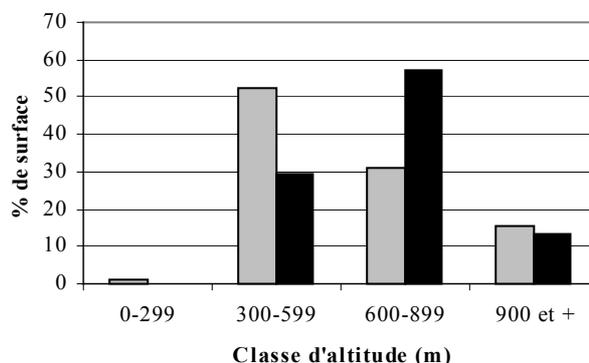
L'étude des profils écologiques des deux essences les plus importantes du département, le hêtre et le sapin pectiné, montre que le hêtre est plus souvent associé à un humus de type mull que le sapin pectiné (voir graphiques ci-dessous). Ce dernier est plus fréquent sur les humus de type moder ou dysmoder. Le hêtre est une espèce plus exigeante vis-à-vis de la richesse chimique du sol.

Le sapin pectiné et le hêtre sont souvent présents en mélange (hêtraie-sapinière) mais le hêtre est plus fréquent à des altitudes comprises entre 300 et 600 m, tandis que le sapin est plus caractéristique de la tranche d'altitude : 600-900 m. Le sapin pectiné est un peu plus fréquent sur les versants exposés au sud (23 %) que le hêtre (17,5 %), ce résultat reflète

la plus grande sensibilité au froid du sapin, et un peu moins sur les versants ouest (sapin pectiné : 16,4 % ; hêtre : 19,4 %).

Ces profils écologiques ont été réalisés en ne prenant en compte que les points d'inventaire où le hêtre ou le sapin pectiné avaient été vus avec un coefficient de recouvrement supérieur à 2, c'est-à-dire plus de 25 %.

Erreur! Liaison incorrecte.



Fréquence du hêtre (gris) et du sapin pectiné (noir) par type d'humus et classe d'altitude.

4.1.3. Données floristiques

Lors de ce troisième inventaire, les relevés phytosociologiques ont été effectués en majorité pendant la saison de végétation : 81 % de la surface boisée a été inventoriée entre les mois d'avril et octobre.

Une analyse factorielle des correspondances de l'ensemble des relevés phytosociologiques des 2^e et 3^e inventaires, effectuée dans le cadre d'une étude particulière en collaboration avec l'INRA, a permis de montrer une organisation de ces relevés selon un gradient qui va des régions de plaine, caractérisées par des sols riches et situées à l'est du département vers les zones d'altitude, acides et situées à l'ouest (Cluzeau *et al.*, 2001). Deux grands groupes de relevés se distinguent alors, celui des régions des « Vosges cristallines » et des « Collines sous-vosgiennes est » d'une part et celui des autres régions d'autre part.

4.1.3.1. Richesse floristique

Le nombre total d'espèces ou groupes d'espèces observés lors de ce troisième inventaire est de 336, dont 78 % avec une bonne fiabilité d'identification. Sur ces 336 taxons : 49 sont des arbres, 39 des ligneux non arborescents et 248 des herbacées (phanérogames, bryophytes et ptéridophytes). Parmi ces 336 taxons, 51 n'ont été vus qu'une seule fois et 262 au moins 3 fois.

Les 5 espèces ou groupes d'espèces les plus fréquents sont indiqués dans le tableau ci-dessous pour chaque grand type de forme biologique (en pourcentage du nombre total de relevés soit 1139).

Arbres		Ligneux non arborescents		Herbacées*	
Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>)	53 %	Ronce (<i>Rubus cf. fruticosus</i>)	57 %	Fougère mâle (<i>Dryopteris filix-mas</i>)	41 %
Sapin (<i>Abies alba</i>)	46 %	Lierre (<i>Hedera helix</i>)	43 %	Grande fêtuque (<i>Festuca altissima</i>)	36 %
Érable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	39 %	Aubépines (<i>Crataegus sp.</i>)	27 %	Polytric élégant (<i>Polytrichum formosum</i>)	33 %
Frênes commun et oxyphylle (<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>F. angustifolia</i>)	38 %	Framboisier (<i>Rubus idaeus</i>)	22 %	Fougère femelle (<i>Athyrium filix-femina</i>)	32 %
Charme (<i>Carpinus betulus</i>)	36 %	Troène (<i>Ligustrum vulgare</i>)	14 %	Aspérule odorante (<i>Galium odoratum</i>)	30 %

* Les fréquences des herbacées sont à considérer avec précaution car elles dépendent de la période à laquelle sont faits les relevés.

Liste des arbres observés dans les relevés floristiques avec leur fréquence (en % du nombre total de relevés)
(nomenclature de la Flore forestière française, tomes 1-1989 et 2-1993)

Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i>	53,4
Sapin pectiné	<i>Abies alba</i>	46,2
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	38,7
Frênes	<i>Fraxinus excelsior, F. angustifolia</i>	38,1
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	36,1
Chêne rouvre	<i>Quercus petraea</i>	32,7
Épicéa commun	<i>Picea abies</i>	30,2
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	25,8
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	22,9
Merisier	<i>Prunus avium</i>	19,9
Bouleaux	<i>Betula sp.</i>	18,2
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	17,5
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	15,3
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	14,1
Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i>	13,3
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	12,4
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	10,4
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudacacia</i>	8,8
Alisier blanc	<i>Sorbus aria</i>	8,3
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	8,1
Mélèze d'Europe	<i>Larix decidua</i>	6,9
Érable plane	<i>Acer platanoides</i>	6,5
Tremble	<i>Populus tremula</i>	6,4
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	5,6
Cerisier à grappes	<i>Prunus padus</i>	4,7
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>	4,4
Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	4,0
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>	3,5
Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	2,9
Peupliers (autres que tremble)	<i>Populus cf. nigra</i>	2,9
Saules (autres que s. marsault)	<i>Salix sp.</i>	2,0
Poirier, Pommier sauvages	<i>Malus sylvestris, Pyrus pyraster</i>	1,8
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i>	1,6
Chêne rouge	<i>Quercus rubra</i>	1,5
Orme lisse	<i>Ulmus laevis</i>	1,4
Orme de montagne	<i>Ulmus glabra</i>	1,2
Pin Weymouth	<i>Pinus strobus</i>	0,6
Pin laricio	<i>Pinus nigra subsp. laricio</i>	0,5
Pin noir d'Autriche	<i>Pinus nigra subsp. nigra</i>	0,5
Aulne blanc	<i>Alnus incana</i>	0,4
Épicéa de Sitka	<i>Picea sitchensis</i>	0,4
Noyer noir	<i>Juglans nigra</i>	0,3
Marronnier	<i>Aesculus hippocastanum</i>	0,2
Mélèze du Japon	<i>Larix kaempferi</i>	0,2
Sapin de Vancouver	<i>Abies grandis</i>	0,1
Sapin de Nordmann	<i>Abies nordmanniana</i>	0,1
Cèdre de l'Atlas	<i>Cedrus atlantica</i>	0,1
Cytise	<i>Laburnum anagyroides</i>	0,1
Pin mugo	<i>Pinus mugo</i>	0,1

4.1.3.2. Diversité des essences forestières

Si l'on se base sur les relevés floristiques, le nombre moyen d'espèces d'arbres par placette est de 5,3 (écart-type de 2,32) et le nombre moyen de ligneux (arbres et autres ligneux) est de 8,5 (écart-type de 3,7). Ces résultats comprennent toutes les strates verticales, semis et adultes confondus. Ces calculs ont été réalisés hors surfaces déboisées et sur la placette de 15 m de rayon.

A partir des relevés dendrométriques, on comptabilise 2,9 espèces ou groupes d'espèces d'arbres en moyenne par placette (écart-type de 1,5). Sur une liste de 66 essences forestières établies par l'IFN, 25 correspondent à des groupes d'essences (exemple : grands érables = érables plane et sycomore).

4.1.4. Évolution de la flore forestière entre 1988 et 1999

Dans le Haut-Rhin, les relevés phytoécologiques ont débuté dès 1988 lors du deuxième cycle d'inventaire. Nous disposons donc, avec les données de 1999, de deux séries de relevés floristiques effectués à 11 ans d'intervalle. Au 2^e cycle (1988) cependant, les relevés floristiques n'ont pas été effectués dans toutes les placettes de l'échantillon d'inventaire mais seulement sur 90 % d'entre elles. Ce pourcentage varie entre 81 % et 97 % selon les régions forestières, sauf dans le cas de la Vallée du Rhin où 39 % des placettes seulement ont fait l'objet d'un relevé floristique. En 1988, la surface boisée ayant fait l'objet de relevés floristiques équivalait à 137 045 ha sur 139 285 ha de surface totale boisée de production pour le département.

Nombre de placettes et surface boisée (de production) aux cycles 2 et 3, dans le département du Haut-Rhin - la surface d'extension des placettes avec relevés floristiques a été recalculée en fonction du nombre de ces placettes par strate d'échantillonnage et de la surface de ces strates

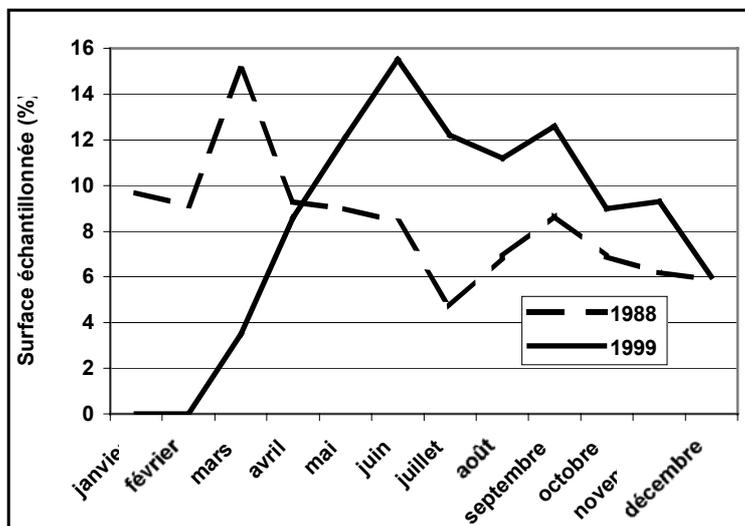
Régions forestières	Cycle 2 (1988)				Cycle 3 (1999)	
	Nb. placettes	Surface boisée (ha)	Nb. placettes avec flore	Surface boisée, pl. avec flore (ha)	Nb. placettes avec flore	Surface boisée, pl. avec flore (ha)
0-Vosges cristallines	1 126	72 589	1 052	66 581	576	73 651
1-Jura alsacien	97	6 141	81	5 342	72	5 799
2-Sundgau	271	23 795	238	21 406	172	22 781
3-Plaine de l'Ill	94	9 886	82	8 906	87	9 601
4-Vallée du Rhin	18	1 867	7	801	30	1 939
5-Hardt	188	19 174	153	16 401	147	19 053
6-Collines sous-vosgiennes est	78	5 833	76	5 665	69	5 526
Total	1 872	139 285	1 689	125 102	1 153	138 350

Des études menées dans le nord-est de la France (Dupouey *et al.*, 1999), et plus généralement en Europe de l'Ouest, ont montré que la végétation s'était fortement enrichie en espèces nitrophiles, confirmant ainsi l'hypothèse d'un enrichissement en azote (eutrophisation) de certaines zones forestières sous l'effet des dépôts atmosphériques (Thimonier *et al.*, 1992, 1994). En parallèle, et seulement dans les stations sur les sols les plus acides, on a observé une progression des espèces acidiphiles, indiquant que des processus d'acidification étaient encore en cours dans ces milieux. Ces évolutions peuvent se produire sous l'effet de changements environnementaux globaux (pluies acides, dépôts azotés, augmentation du CO₂ atmosphérique et changement climatique) et/ou sous l'effet de modifications locales de l'environnement induites par un changement des activités humaines (changements d'utilisation du sol ou du mode de gestion des forêts).

Suite à ces observations, nous avons comparé les deux séries de relevés floristiques du Haut-Rhin, dans le cadre d'un projet mené en collaboration avec l'INRA-Nancy (Cluzeau *et al.*, 2001).

4.1.4.1. Dates de passage dans l'année

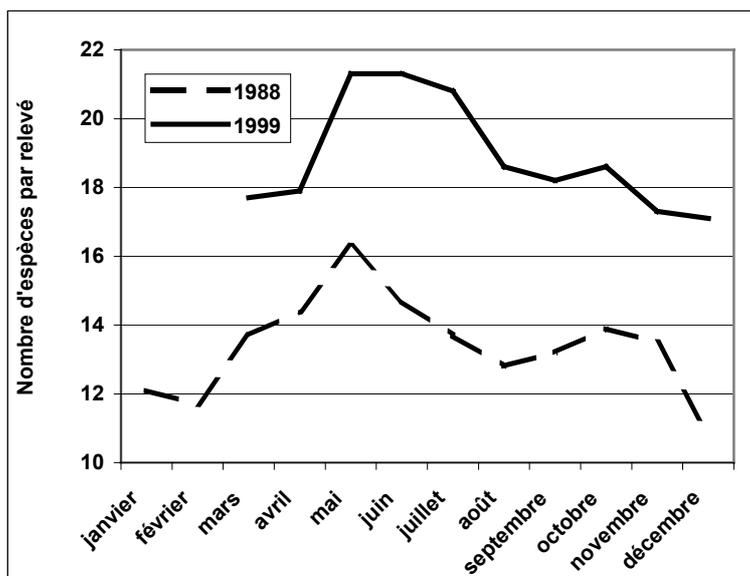
On constate un déséquilibre des surfaces échantillonnées aux deux dates par rapport à la saison d'observation : les relevés de 1999 ont surtout été effectués pendant la saison de végétation, contrairement à ceux de 1988 qui avaient été effectués tout au long de l'année (voir figure ci-dessous). Ce déséquilibre est particulièrement accentué dans les montagnes vosgiennes, où la presque totalité des relevés du second passage ont eu lieu pendant la saison de végétation.



Pourcentage de surface forestière échantillonnée par mois aux deux cycles d'inventaire

4.1.4.2. Richesse spécifique

Le nombre d'espèces observées en moyenne dans chaque relevé, ou sur chaque placette, dépend fortement de la période de l'année, avec un maximum d'avril à juin, surtout visible en 1999 (figure ci-dessous). Entre 1988 et 1999, le nombre d'espèces observées dans chaque relevé a fortement augmenté, passant en moyenne de 13,5 (1 au minimum à 39 au maximum) à 19,3 (1 à 56). On constate qu'au second passage, le nombre d'espèces moyen par relevé reste toujours supérieur, même en hiver, à ce qu'il était au premier passage.



Nombre d'espèces moyen par relevé en fonction de la saison.

Le nombre total d'espèces observé dans l'ensemble de l'échantillon augmente dans la même proportion que le nombre moyen d'espèces par relevé, passant de 239 en 1988 à 336 en 1999. Sur le total de 343 espèces rencontrées à l'une ou

l'autre des deux dates, 229 l'ont été aux deux dates. Ainsi, alors que seules 10 espèces ont disparu, 104 nouvelles espèces ont été observées en 1999. Ces 104 espèces nouvelles sont apparues avec une très faible fréquence (moins de 1 % du total de toutes les observations faites au second passage). En conséquence, l'augmentation du nombre moyen d'espèces observées par relevé n'est pas due à la reconnaissance de ces nouvelles espèces, mais presque uniquement à une plus grande fréquence d'observation des espèces déjà connues dès 1988.

4.1.4.3. Changement de fréquence

Le tableau suivant présente les espèces pour lesquelles le changement de surface d'extension (somme des surfaces d'extension des relevés où l'espèce est présente) entre les deux dates est le plus significatif. Aucune espèce ne régresse de façon significative. Les espèces qui progressent sont dans leur grande majorité des espèces de coupes, milieux perturbés ou ouverts, à tendance héliophile, nitrophile et hygrophile. Beaucoup de ces espèces ont été notées comme progressant dans les expériences de fertilisation menées dans les Vosges ou les Ardennes (Renaud *et al.*, 2001). Il est intéressant de noter que certaines espèces qui progressent fortement, telles que *Athyrium filix-femina* ou *Festuca altissima*, qui ne sont pas des espèces de milieux ouverts mais de forêts plutôt fermées, sont justement des espèces qui réagissent fortement à la fertilisation. On retrouve les espèces notées par Thimonier (1994) en progression dans le nord-est de la France, telle que *Galeopsis tetrahit*, espèce emblématique de ces changements de flore dans tout l'ouest européen (voir cartes ci-dessous). Dans le Haut-Rhin, cette espèce progresse fortement le long des vallées les plus fortement industrialisées ou à forte circulation routière (région de Thann-Saint-Amarin, vallées de Munster et de Lapoutroie) ou aux alentours des grandes zones urbaines (région de Bâle-Mulhouse).



Évolution de la répartition de *Galeopsis tetrahit* entre 1988 et 1999 dans le Haut-Rhin.

Sa fréquence passe de 5 % à 18 %.

(Points gris : sans *G. t.*; points noirs: avec *G.t.*)

Les critères de stratification adoptés pour l'échantillonnage des points IFN ne sont pas, *a priori*, adaptés à des études de type phytoécologique, puisqu'ils ne tiennent pas directement compte des gradients écologiques, même majeurs (altitude à l'intérieur d'une petite région naturelle ou exposition par exemple). Cependant, la très forte intensité d'échantillonnage, supérieure à ce qui se fait habituellement lors d'études phytoécologiques, permet en grande partie de compenser ce problème.

On observe une nette progression d'espèces héliophiles, nitrophiles, rudérales, de milieux perturbés et de coupes. On retrouve dans le Haut-Rhin les espèces nitrophiles déjà observées en progression dans diverses zones d'Europe : ortie (*Urtica dioica*), ronce (*Rubus fruticosus*), ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), benoîte des villes (*Geum urbanum*),

géranium herbe-à-Robert (*Geranium robertianum*), etc. Cette progression se fait dans tous les milieux, et de façon plus nette dans ceux n'ayant subi aucune coupe récente. Cette comparaison confirme donc la tendance à une eutrophisation des milieux forestiers du nord-est de la France.

Espèce	Nombre relevés 1988	Évol. Fréq. 1999-1988 (%)	Évol. Surf. 1999-1988 (%)	Formations non forestières où l'espèce est présente	Humidité	Lumière
<i>Athyrium filix-femina</i>	333	12,0	16,7		mésophile-mésohygrophile, sols à bonne rétention en eau	sciaphile
<i>Hedera helix</i>	392	19,3	15,6	fruticées, haies	sols assez frais, mésophile	demi-ombre ou ombre
<i>Dryopteris filix-mas</i>	495	12,0	14,5	fruticées, haies, fossés, talus	hygrosciaphile, sols à bonne rétention en eau	hygrosciaphile
<i>Atrichum undulatum</i>	208	15,3	14,2	haies, talus, fossés, terre fraîchement remaniée	sols frais	photophile à sciaphile
<i>Galeopsis tetrahit</i>	93	11,0	13,5	coupes, lisières, talus, haies, fruticées	sols frais, mésophile	héliophile
<i>Glechoma hederacea</i>	57	13,5	12,9	haies, bords de chemins, coupes, lisières forestières fraîches	sols frais à humides, hydrocline	héliophile ou demi-ombre
<i>Fraxinus excelsior</i>	368	16,3	12,6	haies, accrus	mésophile-mésohygrophile	héliophile ou demi-ombre
<i>Geranium robertianum</i>	192	10,4	12,0	haies, coupes, forêts rudéralisées, lisières forestières fraîches	sols frais, mésophile-mésohygrophile	ombre ou demi-ombre
<i>Urtica dioica</i>	134	12,5	12,0	haies, fossés, lisières, ourlets, reposoirs, décombres, coupes, voisinage des habitations	sols frais à humides, hydrocline	héliophile ou demi-ombre
<i>Rubus cf. fruticosus</i>	721	14,6	11,2	haies, lisières, coupes, friches, fruticées	mésophile	héliophile tolérant l'ombre
<i>Geum urbanum</i>	23	10,3	10,8	talus, friches, clairières, lisières, chemins, décombres, fruticées	sols frais, mésophile-hydrocline	héliophile ou demi-ombre
<i>Dryopteris dilatata</i>	288	4,5	10,6	ravins, fossés, mégaphorbiaies	mésohygrophile-hygrophile	ombre ou demi-ombre, hygrosciaphile
<i>Fragaria vesca</i>	66	11,8	9,8	haies, chemins, coupes	mésophile	héliophile ou demi-ombre
<i>Festuca altissima</i>	597	0,6	9,7		mésophile	ombre
<i>Acer pseudoplatanus</i>	507	8,7	9,6	haies, accrus, lisières, talus, milieux rudéralisés	mésophile	demi-ombre ou ombre
<i>Senecio nemorensis subsp. fuchsii</i>	331	5,6	9,1	coupes, fossés	sols frais, mésophile	héliophile ou demi-ombre
<i>Digitalis purpurea</i>	274	4,2	8,8	coupes, clairières, lisières, chemins, landes	mésophile	héliophile ou demi-ombre
<i>Teucrium scorodonia</i>	180	7,6	8,1	landes, lisières		héliophile ou demi-ombre
<i>Crataegus sp.</i>	194	13,1	8,1	lisières, fruticées		héliophile ou demi-ombre
<i>Lamium galeobdolon</i>	173	7,3	7,7	coupes, talus, mégaphorbiaies	sols frais, mésophile	ombre
<i>Carex sylvatica</i>	277	9,4	7,2	chemins, coupes	sols assez frais, mésophile	ombre
<i>Stachys sylvatica</i>	52	7,1	7,1	haies, talus, chemins, coupes, lisières fraîches ou humides, prairies	sols frais à mouillés, hydrocline	ombre ou demi-ombre
<i>Impatiens noli-tangere</i>	63	4,3	6,8	chemins humides	sols frais à humides, mésohygrophile	ombre
<i>Prenanthes purpurea</i>	243	1,5	6,7	chemins, mégaphorbiaies	mésophile	ombre ou demi-ombre

4.2. Résultats par région forestière

Le département du Haut-Rhin compte 7 régions forestières départementales (voir définition dans le glossaire). Pour chacune de ces régions, nous présentons sur 3 pages :

- ses caractéristiques géologiques et climatiques (situation générale) ;
- sa surface totale, son taux de boisement et son importance par rapport à l'ensemble de la région forestière nationale du même nom ;
- ses principales caractéristiques écologiques et plus particulièrement pédologiques ;
- sa végétation forestière : principaux types de peuplement et essences importantes.

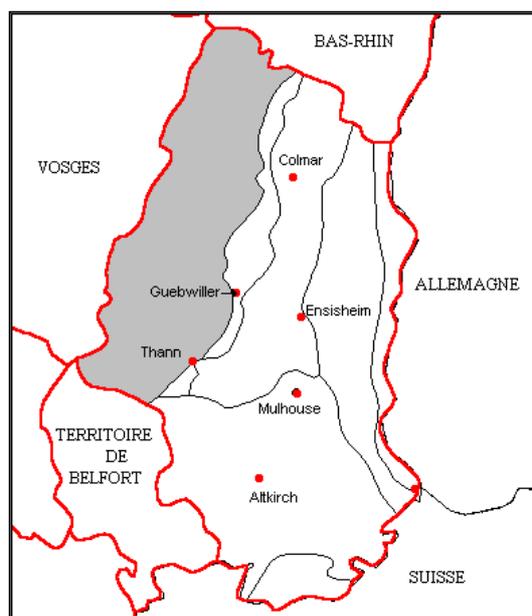
VOSGES CRISTALLINES

➤ Situation générale

Les Vosges cristallines forment un massif montagneux aux sommets arrondis, marqué par une nette dissymétrie entre le versant lorrain incliné doucement vers l'ouest et le versant alsacien à forte déclivité. Les altitudes sont plus élevées au sud et l'altitude moyenne est voisine de 700 mètres dans les forêts du Haut-Rhin.

Elles sont formées d'un socle hercynien comprenant des granites, des dépôts volcano-sédimentaires et des roches métamorphiques (gneiss, schistes, grauwackes, rhyolite...). Il existe localement des lambeaux de grès vosgien.

Le climat est de type tempéré avec des influences atlantiques, et des variations locales assez fortes en fonction de l'altitude et de la topographie. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 8 °C à basse altitude, décroissant selon un gradient thermique pour atteindre 3,5 °C à 5 °C sur les crêtes. Le nombre annuel de jours de gel est compris, selon l'altitude, entre 90 et 160 jours sur les crêtes. Les précipitations moyennes annuelles varient de 1 000 mm au nord à 2 000 mm sur les crêtes vers le sud. La ligne de crête faisant obstacle aux vents humides en provenance de l'ouest, les précipitations diminuent rapidement sur le versant est.



➤ Étendue de la région forestière nationale

888 VOSGES CRISTALLINES	Surface (ha)			Taux de boisement (%)	
	totale	boisée	formations boisées de production		
Code Département : Date : *					
67.0 BAS-RHIN	1989	40 505	29 485	29 316	72,8 %
68.0 HAUT-RHIN	1999	104 193	76 457	73 651	73,4 %
70.5 HAUTE-SAÔNE	1995	30 464	20 899	20 800	68,6 %
88.8 VOSGES	1992	126 584	76 588	75 856	60,5 %
90.5 TERRITOIRE DE BELFORT	1995	7 750	6 515	6 397	84,1 %
Ensemble de la région		309 497	209 944	206 019	67,8 %

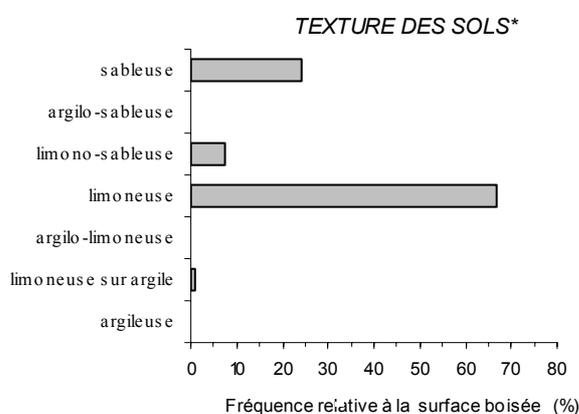
* année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est constitué en majorité de formations siliceuses meubles (59 %) et de roches plutoniques (33 %).

La texture des sols est principalement limoneuse (67 %), sableuse (24 %) ou limono-sableuse (7 %).

23 % des placettes sont très caillouteuses (10 % ont plus de 74 % de cailloux dans le sol ou d'affleurements rocheux sur la placette et 13 % de 55 à 74 %).

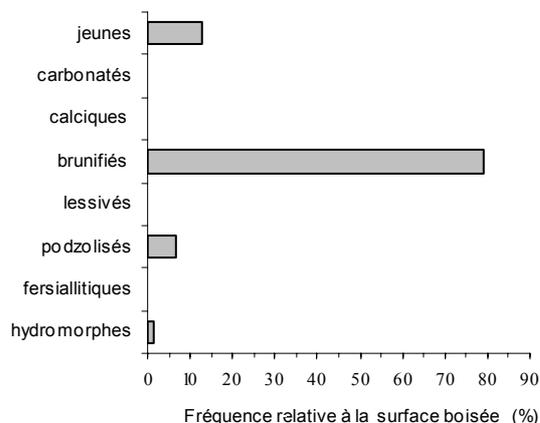


Les sols les plus fréquents sont les sols brunifiés (79 %), plus précisément les sols de type brun acide (39 %), brun (25 %), brun ocreux (8 %), brun colluvial (7 %), et les sols jeunes (13 %).

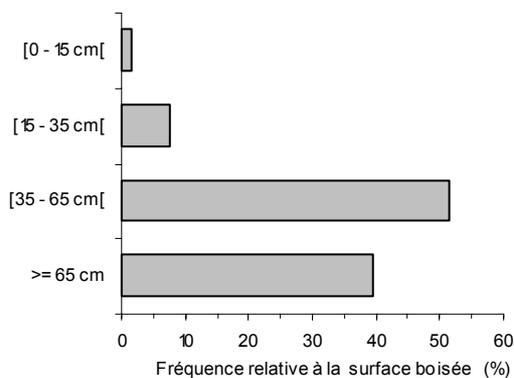
Les sols sont moyennement profonds (51 % ont entre 35 et 64 cm de profondeur).

Les sols ne présentent des traces d'hydromorphie que très rarement (1 %).

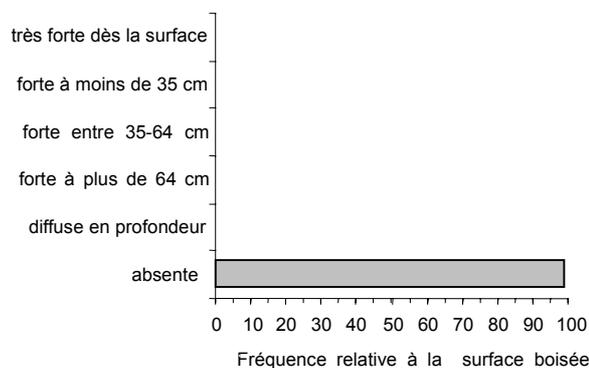
TYPES DE SOL*



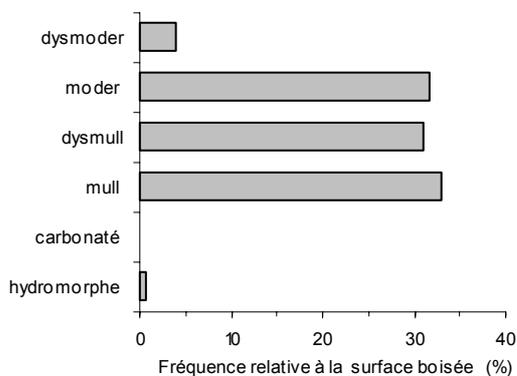
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



64 % des humus sont de type mull (33 % de type eumull-mésomull et 31 % de type dysmull-oligomull).

36 % des humus sont de type moder (32 % de type moder-hémimoder et 4 % de type dysmoder-mor).

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

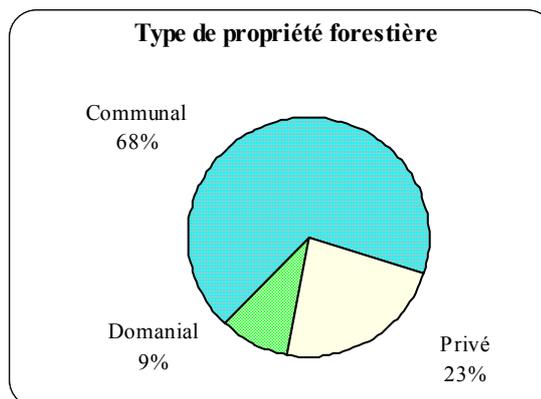
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région des Vosges cristallines a le taux de boisement le plus élevé du département : 73 %.

C'est un paysage très boisé de moyenne montagne comportant des versants abrupts et des vallées larges. De nombreux petits lacs d'origine glaciaire ont été aménagés à l'aide de barrages et sont utilisés comme réservoirs.

Les types de peuplement sont principalement des futaies régulières dans lesquelles les conifères (sapin pectiné, épicéa commun) occupent des surfaces importantes seuls ou en mélange avec des feuillus (hêtre, chêne rouvre).



Les forêts relevant du régime forestier représentent 77 % de la surface boisée, ce sont le plus souvent des forêts communales.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)	Détail par structure forestière		
			futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
Chêne rouvre	8%	6 064 ha	7%	1%	
Hêtre	19%	13 721 ha	17%	1%	1%
Grands érables	3%	2 180 ha	3%	*	*
Frêne	2%	1 567 ha	1%	1%	
Autres feuillus	6%	4 000 ha	1%	1%	4%
<i>Sapin pectiné</i>	27%	19 645 ha	26%	1%	
<i>Épicéa commun</i>	20%	14 944 ha	19%	1%	
<i>Pin sylvestre</i>	8%	5 803 ha	8%	*	
<i>Douglas</i>	6%	4 199 ha	6%	*	
<i>Autres conifères</i>	1%	1 187 ha	1%		
Total feuillus	38%	27 532 ha	29%	4%	5%
Total conifères	62%	45 779 ha	60%	2%	
TOTAL REGION	100%	73 311 ha	89%	6%	5%

* : pourcentage < 0,5 %

JURA ALSACIEN

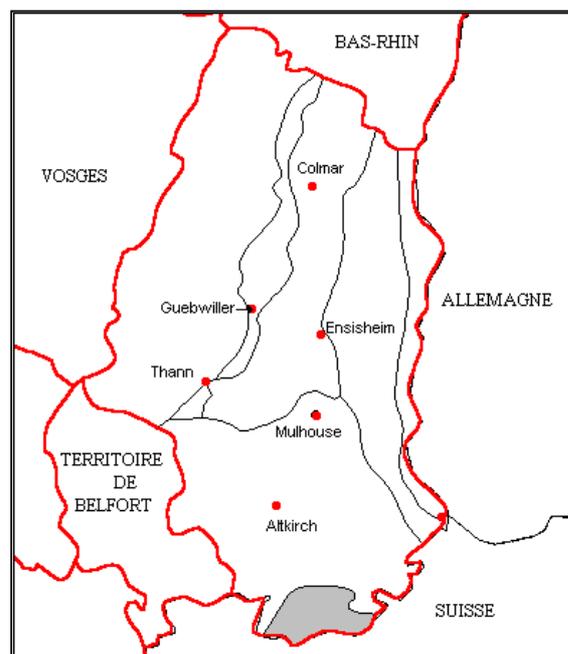
➤ Situation générale

Ce plateau de relief karstique est divisé en trois gradins d'altitude voisine de 500, 600 et 700 mètres. L'altitude moyenne des relevés dans le département du Haut-Rhin est proche de 600 mètres.

Les calcaires compacts, calcaires marneux et marnes du Jurassique moyen et supérieur sont localement recouverts de formations superficielles quaternaires (limons, limons à silex).

Le climat est de type tempéré à tendance montagnarde présentant de fortes variations liées à l'altitude et à l'exposition. La température moyenne annuelle est voisine de 9 °C.

Le nombre annuel de jours de gel avoisine 130 jours. Les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 1 100 et 1 500 mm. Le nombre annuel de jours de neige varie de 20 à 30 jours. Les brouillards sont très fréquents en automne.



➤ Étendue de la région forestière nationale

251 PREMIER PLATEAU DU JURA			Surface (ha)			Taux de boisement (%)
			totale	boisée	formations boisées de production	
Code	Département :	Date ⁽¹⁾ :				
25.1	DOUBS	1994	117 846	49 041	47 425	41,6 %
39.1	JURA	1992	59 571	28 609	28 362	48,0 %
68.1	HAUT-RHIN	1999	10 258	5 889	5 799	57,4 %
90.6	TERRITOIRE DE BELFORT	1995	5 240	2 356	2 244	45,0 %
Ensemble de la région			192 915	85 895	83 830	44,5 %

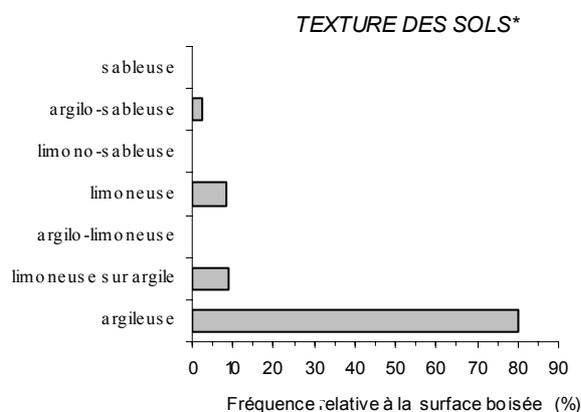
⁽¹⁾ année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est constitué en majorité de formations calcaires meubles (59 %) et de roches calcaires consolidées (29 %).

La texture des sols est principalement argileuse (80 %), limoneuse sur argile (9 %) et limoneuse (8 %).

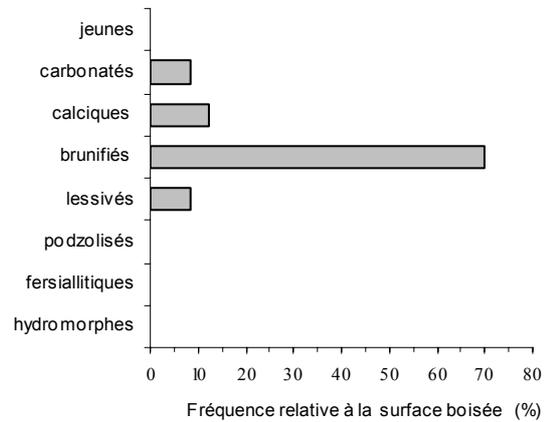
27 % des placettes sont très caillouteuses (6 % ont plus de 74 % de cailloux dans le sol ou d'affleurements rocheux sur la placette et 21 % en ont de 55 à 74 %).



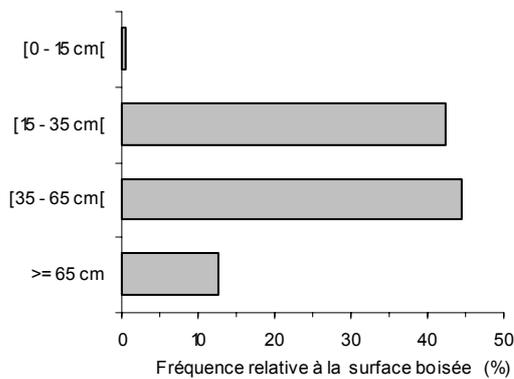
Les sols les plus fréquents sont les sols brunifiés (70 %), calciques (12 %), lessivés (9 %), plus précisément les sols de type brun (65 %), brun calcique (10 %), brun hydromorphe (6 %) ou lessivé hydromorphe (5 %).

15 % des sols présentent des traces d'hydromorphie, mais le plus souvent à plus de 35 cm de profondeur.

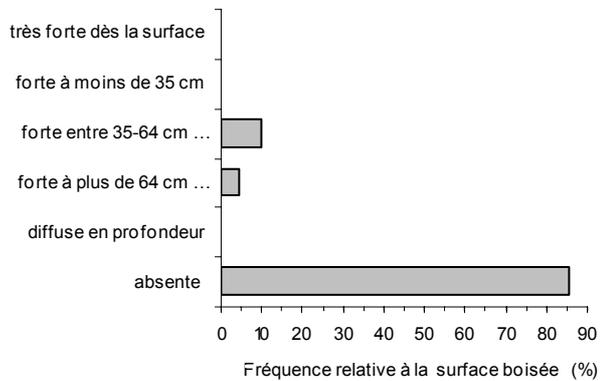
TYPES DE SOL*



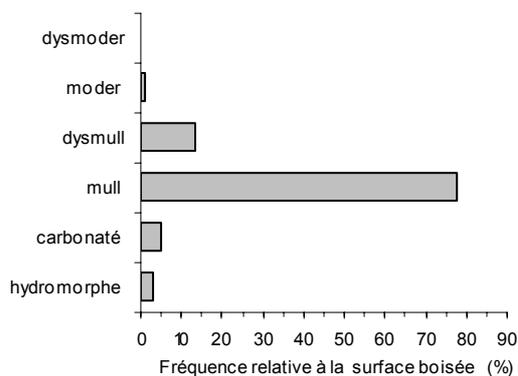
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



92 % des humus sont de type mull (78 % de type eumull-mésomull et 14 % de type dysmull-oligomull).

1 % des humus sont de type moder, ce sont des humus épais avec accumulation de matière organique due au climat plus froid en altitude.

5 % des humus sont carbonatés et 3 % sont hydromorphes.

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

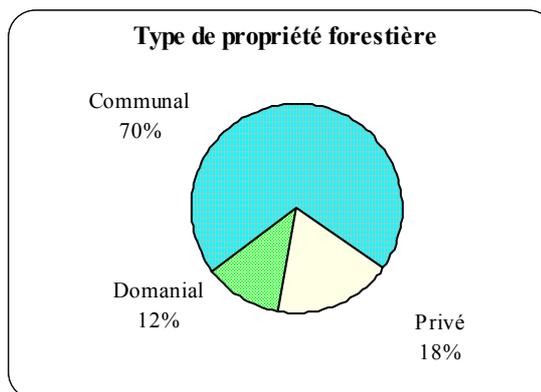
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région a un taux de boisement de 57 %.

L'extrémité sud du département, à proximité de la Suisse, est formée de chaînons calcaires boisés et de prairies. La partie la plus importante de la région forestière nationale est située dans le département du Doubs.

Les types de peuplement cartographiés sont le plus souvent des futaies mixtes (hêtraie-sapinière), ou des futaies de hêtre.



Les forêts relevant du régime forestier, représentent 82 % de la surface boisée.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)	Détail par structure forestière		
			futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
Hêtre	67%	3 878 ha	67%		
Autres feuillus	3%	197 ha	3%		
<i>Sapin pectiné</i>	20%	1 183 ha	20%		
<i>Épicéa commun</i>	8%	433 ha	8%		
<i>Pin sylvestre</i>	2%	108 ha	2%		
Total feuillus	70%	4 075 ha	70%		
Total conifères	30%	1 724 ha	30%		
TOTAL REGION	100%	5 799 ha	100%		

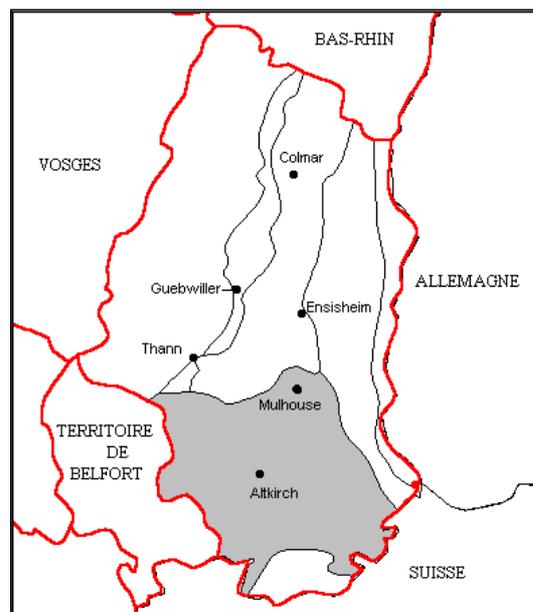
SUNDGAU

➤ Situation générale

Le Sundgau est formé de collines et vallées au relief atténué. Les altitudes sont comprises entre 250 et 550 mètres.

Les sols sont formés sur des dépôts importants de limons d'origine éolienne : limons anciens décalcifiés (Riss) dans le haut Sundgau à l'ouest et au sud, limons carbonatés récents (Löss du Würm) dans le bas Sundgau. De rares affleurements de roches calcaires et de cailloutis siliceux sont visibles sur les pentes.

Le climat est de type continental atténué avec des influences atlantiques (trouée de Belfort). La température moyenne annuelle est de 9 °C. Le nombre annuel de jours de gel est compris entre 80 et 100 jours par an. Les précipitations moyennes annuelles varient entre 800 mm et 1 000 mm à l'ouest et sont assez bien réparties tout au long de l'année. Le nombre de jours de neige est voisin de 20 par an.



➤ Étendue de la région forestière nationale

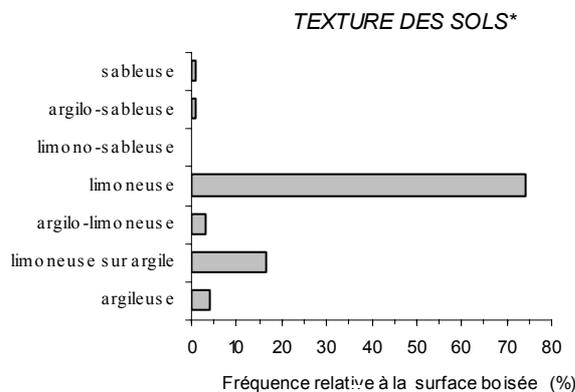
Code	Département :	Date : *	Surface (ha)			Taux de boisement (%)
			totale	boisée	formations boisées de production	
682	SUNDGAU					
68.2	HAUT-RHIN	1999	93 132	22 908	22 781	24,6 %
90.8	TERRITOIRE DE BELFORT	1995	24 911	8 037	7 948	32,3 %
Ensemble de la région			118 043	30 945	30 729	26,2 %

* année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est constitué en majorité de formations siliceuses meubles (82 %), et de formations calcaires meubles (13 %).

La texture des sols est principalement limoneuse (74 %) ou limoneuse sur argile (17 %).



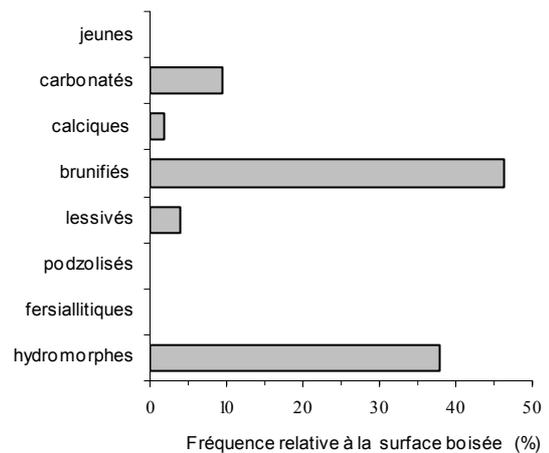
Les sols les plus fréquents sont :

- les sols brunifiés (46 % répartis en 33 % de type brun faiblement hydromorphe et 12 % de type brun) ;
- les sols hydromorphes (38 % répartis en 36 % de type pseudogley et 2 % de type gley) ;
- les sols carbonatés (10 %) plus précisément calcaire hydromorphe (5 %) et brun calcaire (4 %).

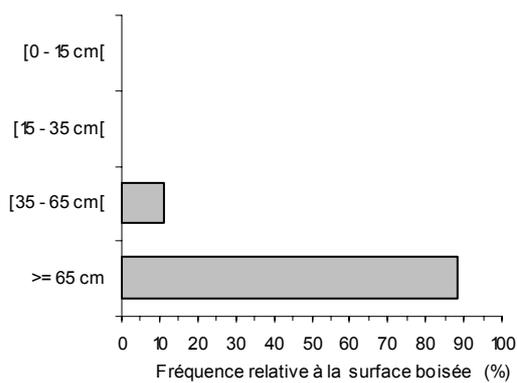
Les sols sont profonds (88 % ont plus de 64 cm de profondeur et 11 % entre 35 et 64 cm de profondeur).

80 % des sols présentent des traces d'hydromorphie.

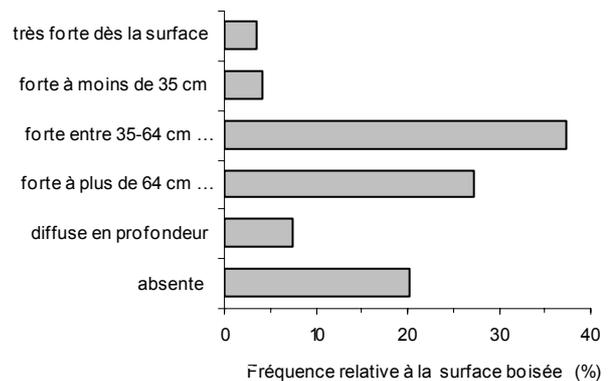
TYPES DE SOL*



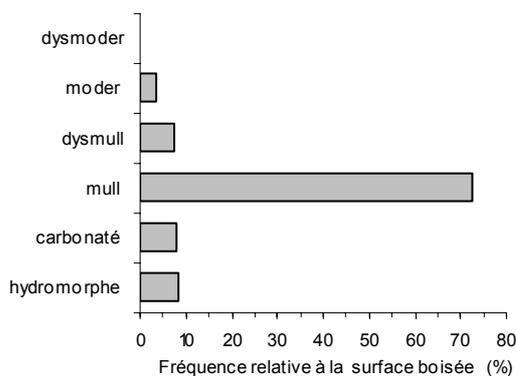
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



80 % des humus sont de type mull (73 % de type eumull-mésomull et 7 % de type dysmull-oligomull).

3 % des humus sont de type moder (3 % de type moder-hémimoder).

9 % des humus sont hydromorphes et 8 % sont carbonatés.

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

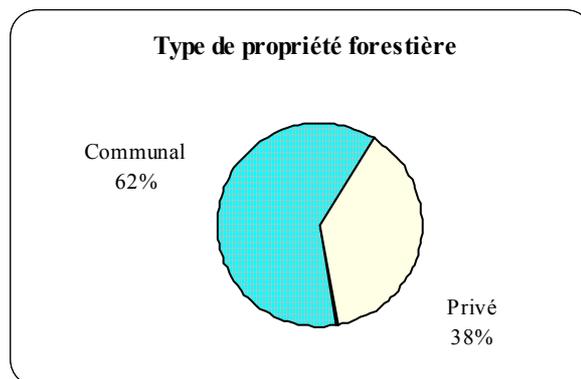
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région a un taux de boisement de 25 %.

Elle est caractérisée par un paysage vallonné à dominante agricole (céréales). Située entre le massif vosgien et le Jura, elle est traversée par les vallées de l'Ill et de la Largne. C'est également un carrefour économique important situé entre Belfort et Bâle.

Les types de peuplement sont le plus souvent des futaies de feuillus (avec le hêtre comme essence principale) ou des mélanges de futaie feuillue (chênes, frêne commun et feuillus divers) et de taillis.



Les forêts relevant du régime forestier (communales) représentent 62 % de la surface boisée.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)
Chênes pédonculé et rouvre	15%	3 434 ha
Hêtre	42%	9 678 ha
Frêne	24%	5 401 ha
Autres feuillus	12%	2 718 ha
<hr/>		
<i>Épicéa commun</i>	6%	1 374 ha
<i>Autres conifères</i>	1%	178 ha
<hr/>		
Total feuillus	93%	21 230 ha
Total conifères	7%	1 551 ha
<hr/>		
TOTAL REGION	100%	22 781 ha

Détail par structure forestière		
futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
13%	2%	
42%	*	
24%		*
10%	*	2%
<hr/>		
6%	*	
1%		
<hr/>		
89%	2%	2%
7%	*	
<hr/>		
96%	2%	2%

* : pourcentage < 0,5 %

PLAINE DE L'ILL

➤ Situation générale

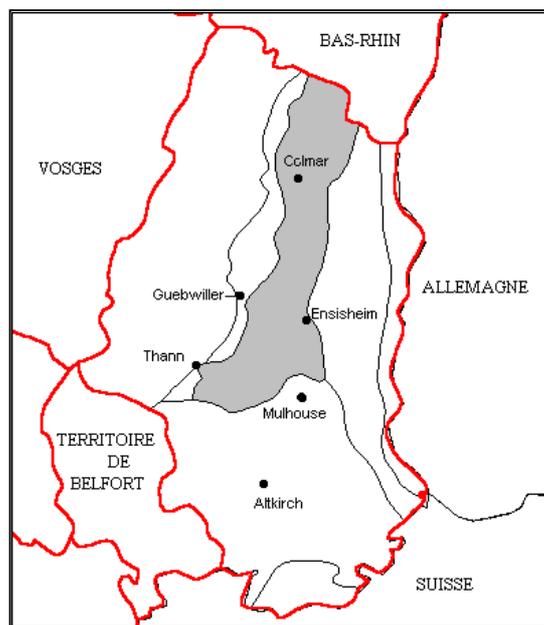
La Plaine de l'Ill est traversée du sud au nord par l'Ill. L'altitude varie entre 150 mètres au nord et 400 mètres au sud. La géomorphologie de cette région résulte de l'épandage et des déformations des alluvions du Rhin, de l'Ill et de ses affluents au Quaternaire : terrasse holocène du Rhin (Ried brun), dépressions centrales (Ried noir et Ried brun-gris), champ d'inondation de l'Ill (Ried gris), cônes de déjection des principaux cours d'eau déversant leurs eaux dans l'Ill.

Des alluvions fluvio-glaciaires s'y sont déposées depuis l'Holocène : alluvions calcaires provenant des Alpes (Rhin) ; alluvions acides provenant des Vosges (Ill et ses affluents) ; limons (terrasses loessiques würmiennes).

Les sols sont souvent affectés par l'hydromorphie : gley, tourbe (Ried noir, engorgement quasi permanent) ; sols bruns alluviaux à gley ou à pseudogley (Ried gris, zone d'inondation temporaire de l'Ill) ; sols bruns plus ou moins hydromorphes (Ried brun-gris) ; sols bruns acides à lessivés, plus ou moins hydromorphes, sur les cônes de déjection des cours d'eau vosgiens.

Le climat, de type continental (étés chauds et humides), est ouvert aux influences atlantiques et marqué par des contrastes thermiques saisonniers.

La température moyenne annuelle est comprise entre 9,6 et 10,2 °C. Le nombre annuel de jours de gel est voisin de 80. Le nombre de jours de neige est compris entre 20 et 25 par an. Les brouillards sont fréquents en automne et en hiver. Les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 600 et 700 mm avec la présence d'un îlot xérothermique près de Colmar (530 mm seulement).



➤ Étendue de la région forestière nationale

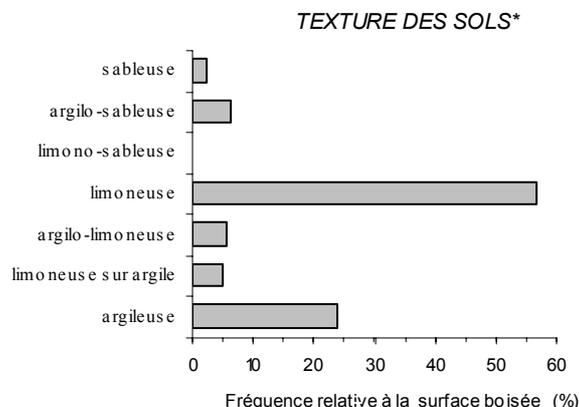
Code	Département :	Date : *	Surface (ha)			Taux de boisement (%)
			totale	Boisée	formations boisées de production	
673	PLAINE DE L'ILL					
67.3	BAS-RHIN	1989	72 221	9 468	9 355	13,1 %
68.3	HAUT-RHIN	1999	58 116	9 744	9 601	16,8 %
Ensemble de la région			130 337	19 212	18 956	14,7 %

* année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est constitué de formations siliceuses meubles (71 %), de roches argileuses (17 %), de formations calcaires meubles (10 %).

La texture des sols est variée : limoneuse (57 %), argileuse (24 %), argilo-sableuse (6 %), argilo-limoneuse (6 %), limoneuse sur argile (5 %).



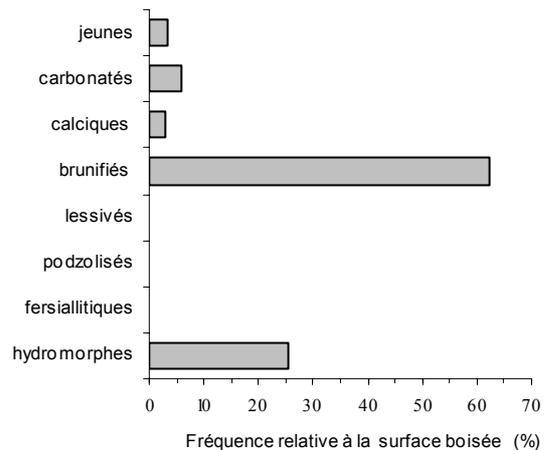
Les sols les plus fréquents sont :

- les sols brunifiés (62 % répartis en 46 % de type brun et 16 % de type brun faiblement hydromorphe),
- les sols hydromorphes (25 % répartis en 17 % de type pseudogley et 8 % de type pélosol),
- les sols carbonatés (6 % de type calcaire hydromorphe)

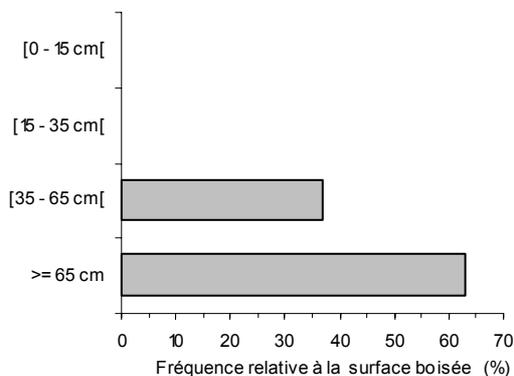
Les sols sont profonds (63 % ont plus de 64 cm de profondeur et 37 % entre 35 et 64 cm de profondeur).

45 % des sols présentent des traces d'hydromorphie.

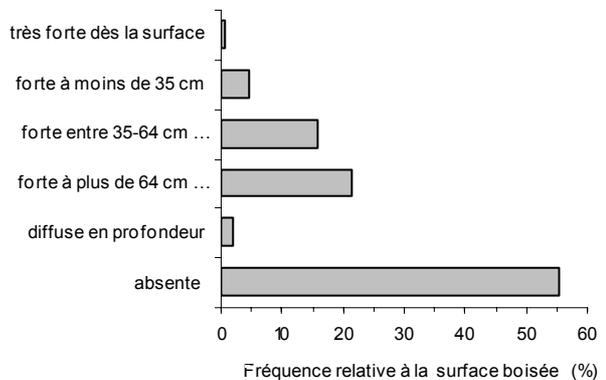
TYPES DE SOL*



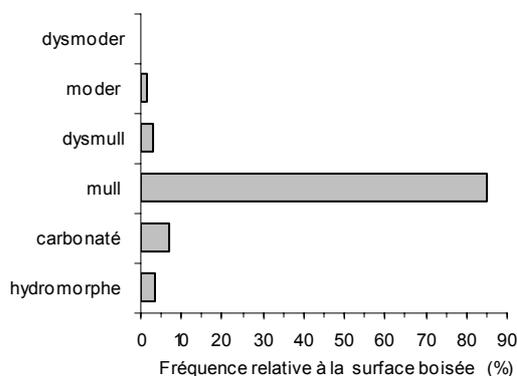
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



88 % des humus sont de type mull (85 % de type eumull-mésomull et 3 % de type dysmull-oligomull).

1 % des humus sont de type moder.

7 % des humus sont carbonatés et 4 % sont hydromorphes.

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

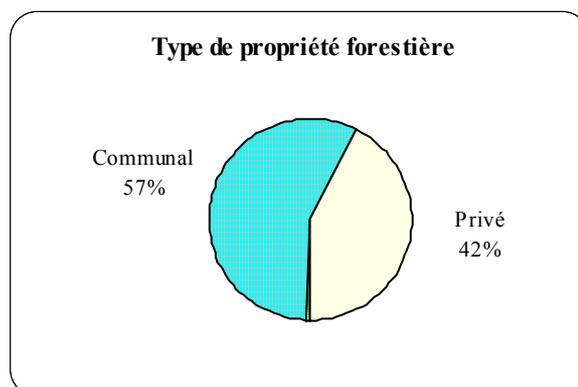
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région a un taux de boisement de 17 %

Cette plaine alluviale est consacrée principalement à l'agriculture. Les forêts sont souvent situées dans les zones humides

Les types de peuplement cartographiés sont le plus souvent des mélanges de futaie feuillue (chêne pédonculé et frênes) et de taillis, des futaies de feuillus en mélange et des taillis simples (robinier).



Les forêts relevant du régime forestier (communales) représentent 58 % de la surface boisée.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)	Détail par structure forestière		
			futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
Chênes pédonculé et rouvre	32%	3 025 ha	14%	18%	
Frêne	28%	2 651 ha	20%	8%	*
Robinier	13%	1 252 ha	2%		11%
Autres feuillus	25%	2 452 ha	17%	5%	3%
<i>Pins</i>	1%	126 ha	1%	*	
<i>Autres conifères</i>	1%	62 ha	1%		
Total feuillus	98%	9 381 ha	53%	31%	14%
Total conifères	2%	188 ha	2%	*	
TOTAL REGION	100%	9 569 ha	55%	31%	14%

* : pourcentage < 0,5 %

VALLÉE DU RHIN

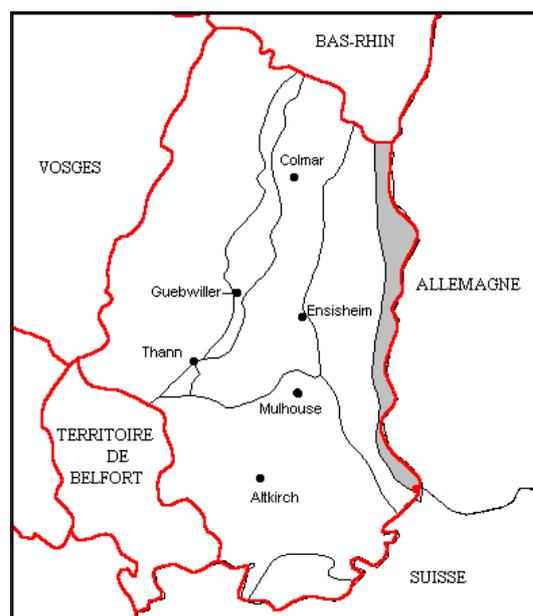
➤ Situation générale

La région de la Vallée du Rhin est une plaine alluviale dont l'altitude s'échelonne de 250 mètres au sud à 110 mètres au nord dans le Bas-Rhin. La morphologie du profil en travers est liée à l'épandage et aux déformations des alluvions du fleuve : Ried brun (terrasses anciennes partiellement décarbonatées) et Ried blond (terrasses récentes du lit majeur du Rhin, très carbonatées).

Les sols sont formés d'alluvions fluvio-glaciaires du Quaternaire, d'origine alpine, composées de galets et de graviers mêlés de sables et de limons

La présence d'une nappe phréatique proche de la surface du sol confère une grande importance écologique à la microtopographie.

Le climat de type continental (étés chauds et humides) est ouvert aux influences atlantiques. La température moyenne annuelle est comprise entre 10 °C et 11 °C. Les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 600 et 680 m. Les brouillards sont fréquents et denses en automne et en hiver.



➤ Étendue de la région forestière nationale

Code	Département :	Date : *	Surface (ha)			Taux de boisement (%)
			totale	boisée	formations boisées de production	
67.4	BAS-RHIN	1989	43 161	7 721	7 286	17,9 %
68.4	HAUT-RHIN	1999	18 128	2 813	1 085	15,5 %
Ensemble de la région			61 289	10 534	8 371	17,2 %

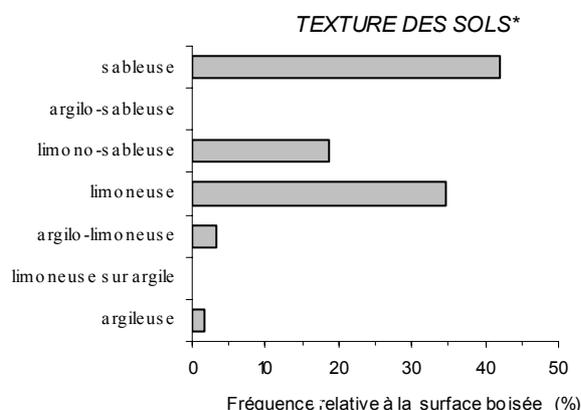
* année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est constitué de formations calcaires meubles (98 %) d'origine alluvionnaire, apportées par le Rhin.

La texture des sols est principalement sableuse (42 %), limoneuse (34 %) ou limono-sableuse (19 %).

18 % des placettes sont très caillouteuses (plus de 54 % de cailloux dans le sol).

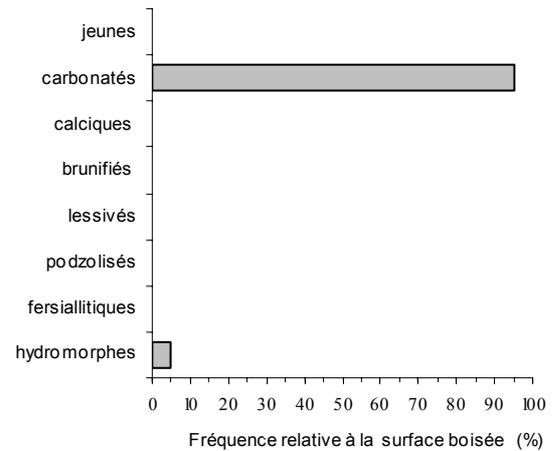


Les sols décrits en forêt sont presque toujours des sols carbonatés (95 %), plus précisément les sols de type brun calcaire (74 %), calcaire hydromorphe (14 %) et rendzine humifère (7 %).

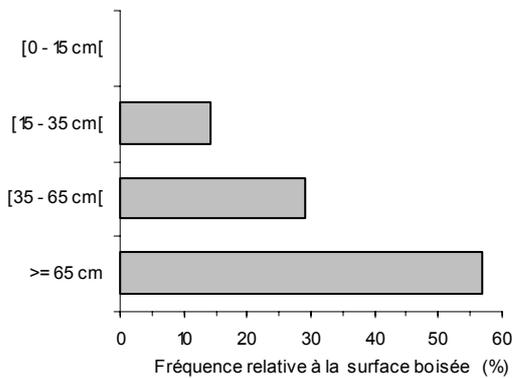
Les sols sont profonds (57 % ont plus de 64 cm de profondeur et 29 % entre 35 et 64 cm de profondeur).

19 % des sols présentent des traces d'hydromorphie.

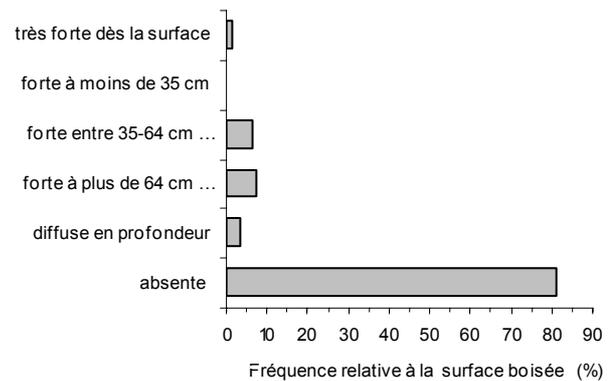
TYPES DE SOL*



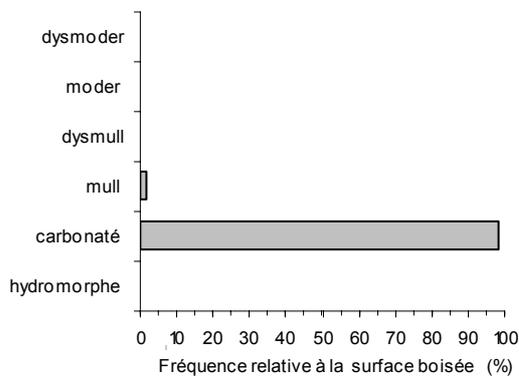
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



98 % des humus sont carbonatés.

2 % des humus sont de type mull (de type eumull-mésomull).

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

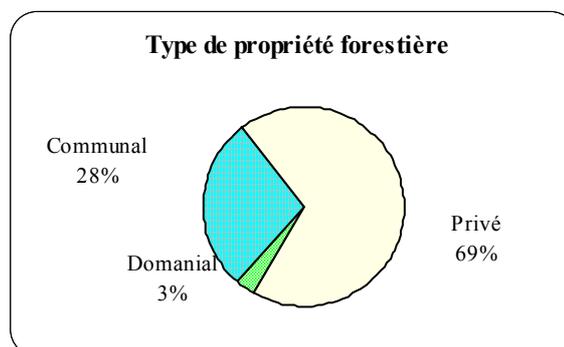
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région a un taux de boisement de 16 %.

La forêt est limitée à une frange boisée le long du fleuve.

Les types de peuplement cartographiés sont le plus souvent des mélanges de futaie feuillue (chêne pédonculé et frênes) et de taillis ou des boisements morcelés.



Les forêts relevant du régime forestier (communales) représentent 31 % de la surface boisée.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)	Détail par structure forestière		
			futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
Chêne pédonculé	35%	373 ha	7%	21%	7%
Frêne	21%	229 ha		21%	
Autres feuillus	44%	483 ha		23%	21%
Total feuillus			7%	65%	28%
<i>Total conifères</i>					
TOTAL REGION			7%	65%	28%

HARDT

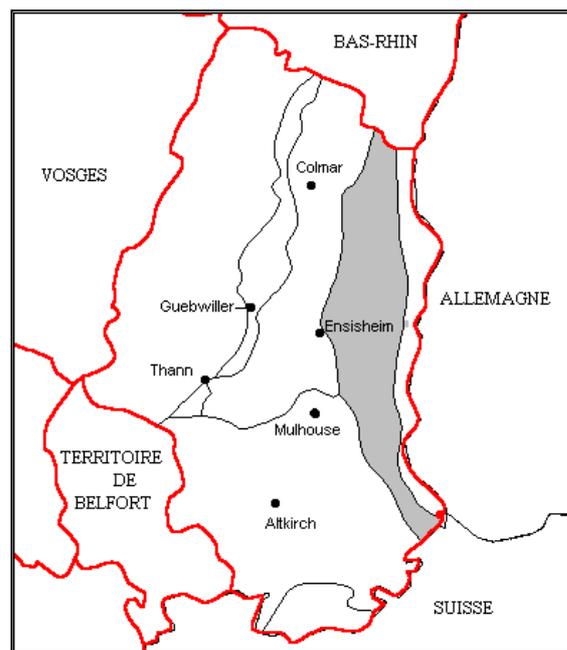
➤ Situation générale

Cette plaine d'altitude moyenne voisine de 220 mètres est située sur les basses terrasses du Rhin, entre la haute terrasse de la plaine de l'Ill et la plaine alluviale du Rhin. Seuls des canaux artificiels traversent la région.

Le niveau supérieur de la basse terrasse est constitué par un banc de graviers de l'époque würmienne.

Elle est formée de sols bruns décalcifiés et de sols bruns acides au niveau supérieur, de sols limoneux plus ou moins carbonatés au niveau inférieur.

Le climat de type continental est caractérisé par une faible tranche pluviométrique. La température moyenne annuelle est voisine de 10,2 °C. Les précipitations moyennes annuelles sont faibles : 600 mm.



➤ Étendue de la région forestière nationale

685 HARDT			Surface (ha)			Taux de boisement (%)
			totale	boisée	formations boisées de production	
Code	Département :	Date : *				
68.5	HAUT-RHIN	1999	50 495	19 141	19 053	37,9 %
Ensemble de la région			50 495	19 141	19 053	37,9 %

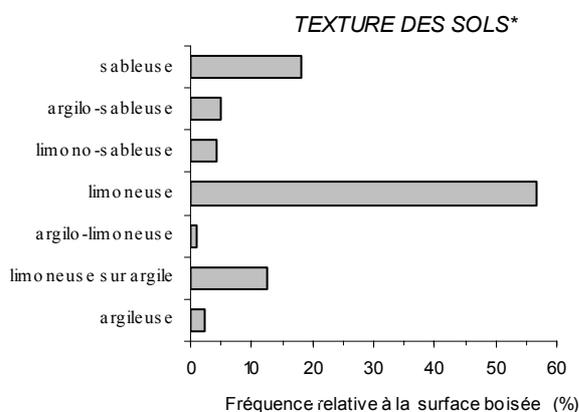
* année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est constitué de formations siliceuses meubles (74 %) et de formations calcaires meubles (25 %), d'origine alluvionnaire.

La texture des sols est variée : limoneuse (57 %), sableuse (18 %), limoneuse sur argile (12 %), argilo-sableuse (5 %), limono-sableuse (4 %).

11 % des placettes sont très caillouteuses (plus de 54 % de cailloux dans le sol).



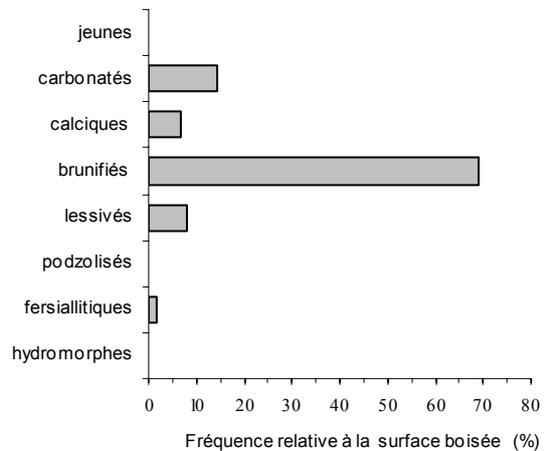
Les sols les plus fréquents sont :

- les sols brunifiés (69 %), plus précisément les sols de type brun (58 %), brun acide (6 %), brun faiblement hydromorphe (5 %) ;
- les sols carbonatés (14 %) : brun calcaire (11 %), calcaire hydromorphe (3 %) ;
- les sols lessivés (8 %) : brun lessivé (5 %), lessivé hydromorphe (3 %).

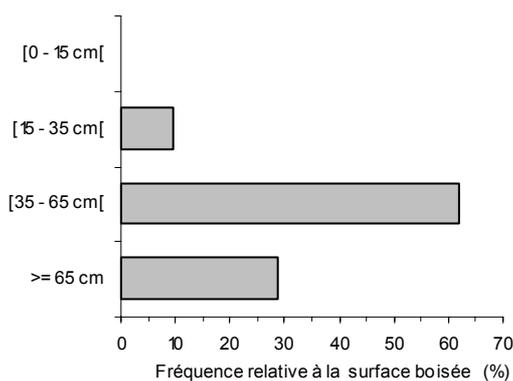
Les sols sont moyennement profonds (62 % ont entre 35 et 64 cm de profondeur).

11 % des sols présentent des traces d'hydromorphie.

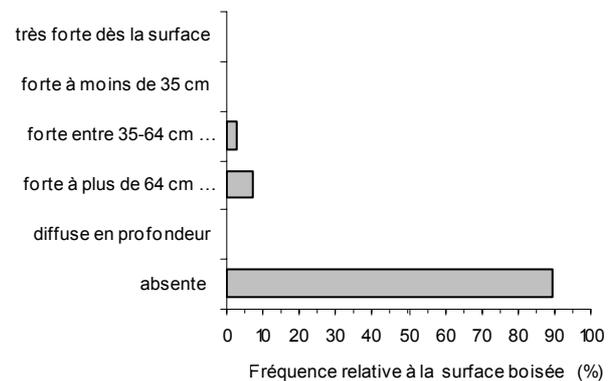
TYPES DE SOL*



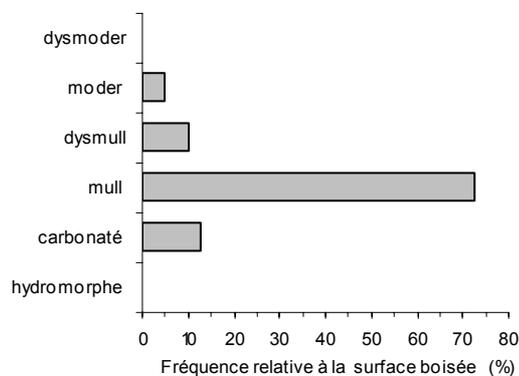
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



83 % des humus sont de type mull (73 % de type eumull-mésomull et 10 % de type dysmull-oligomull).

5 % des humus sont de type moder.

13 % des humus sont carbonatés.

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

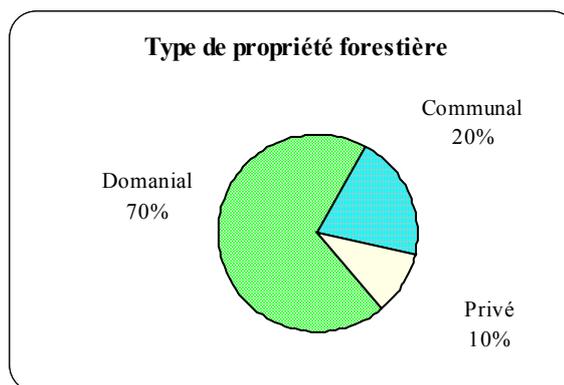
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région a un taux de boisement de 38 %.

On distingue deux types de paysage selon le matériau de surface : végétation pauvre et xérophile sur les cailloux et graviers filtrants de la basse terrasse (la forêt domaniale de la Hardt est en grande partie sur cette zone) et végétation hygrocline sur les alluvions limono-sableux, souvent occupées par les cultures.

Les types de peuplement sont le plus souvent des mélanges de futaie feuillue (chênes, charme) et de taillis.



Les forêts relevant du régime forestier représentent 35 % de la surface boisée.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)
Chêne pédonculé	34%	6 533 ha
Chêne rouvre	25%	4 815 ha
Chêne pubescent	7%	1 302 ha
Charme	9%	1 691 ha
Autres feuillus	14%	2 640 ha
<i>Pins</i>	8%	1 543 ha
<i>Mélèze d'Europe</i>	3%	528 ha
Total feuillus	89%	16 982 ha
Total conifères	11%	2 072 ha
TOTAL REGION	100%	19 053 ha

Détail par structure forestière		
futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
5%	27%	2%
6%	19%	*
3%	4%	*
4%	5%	*
4%	4%	6%
6%	2%	
2%	1%	
22%	59%	8%
8%	3%	
30%	62%	8%

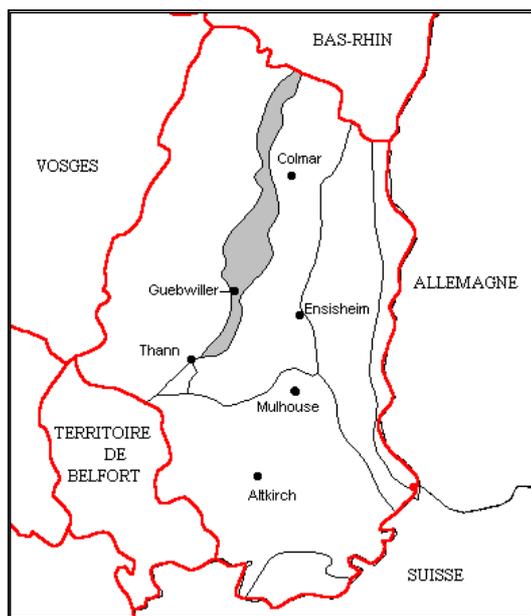
* : pourcentage < 0,5 %

COLLINES SOUS-VOSGIENNES EST

➤ Situation générale

Ces collines sont intercalées entre la montagne vosgienne à l'ouest et la plaine d'Alsace à l'est dont l'altitude est comprise entre 300 et 600 mètres. De nombreux cours d'eau, provenant du massif vosgien, les entaillent. Elles correspondent au champ de fracture de la bordure sous-vosgienne où affleurent des terrains d'âge et de nature variés allant des grauwaques du Primaire aux marnes de l'Oligocène en passant par la série complète du secondaire : calcaires, marnes et dolomies du Muschelkalk et du Jurassique moyen ; grès intermédiaires et bigarrés, grès vosgien et conglomérat du Trias ; grès du Permien. Des placages de limons (lœss) sont présents dans certaines vallées.

Le climat de type continental est relativement modéré en raison de l'effet bouclier exercé par la montagne vosgienne. La température moyenne annuelle est comprise entre 9,4 °C et 10,8 °C au sud. Les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 600 et 900 mm, selon l'altitude.



➤ Étendue de la région forestière nationale

Code	Département :	Date : *	Surface (ha)			Taux de boisement (%)
			totale	boisée	formations boisées de production	
67.6	BAS-RHIN	1989	101 231	18 758	18 334	18,5 %
68.6	HAUT-RHIN	1999	18 952	5 707	5 526	30,1 %
Ensemble de la région			120 183	24 465	23 860	20,4 %

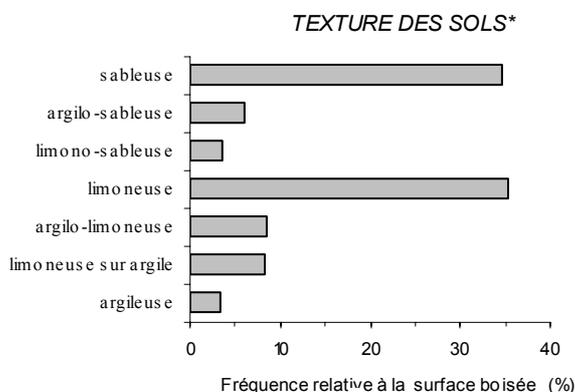
* année de référence des levés au sol du dernier inventaire

➤ Principales caractéristiques écologiques

Le substratum géologique est diversifié et constitué de formations siliceuses meubles (54 %), de roches siliceuses consolidées (34 %) et de formations calcaires meubles (11 %).

La texture des sols est variée : limoneuse (35 %), sableuse (35 %), argilo-limoneuse (9 %), limoneuse sur argile (8 %), argilo-sableuse (6 %), limono-sableuse (4 %).

12 % des placettes sont très caillouteuses (plus de 54 % de cailloux dans le sol ou d'affleurements rocheux sur la placette).



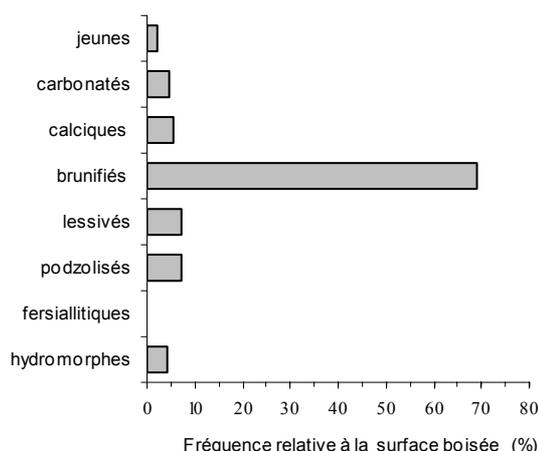
Les sols sont diversifiés, on rencontre principalement :

- des sols brunifiés, les plus fréquents (69 %), plus précisément des sols de type brun acide (38 %), brun faiblement hydromorphe (16 %), brun (9 %), brun ocreux (4 %) ;
- des sols lessivés (7 % de type brun lessivé) ;
- des sols podzolisés (7 %) ;
- des sols calciques (6 % de type brun calcique), des sols carbonatés (5 %).

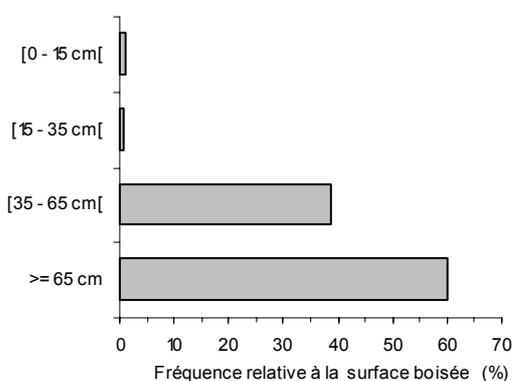
Les sols sont profonds (60 % ont plus de 64 cm de profondeur et 39 % entre 35 et 64 cm de profondeur).

21 % des sols présentent des traces d'hydromorphie.

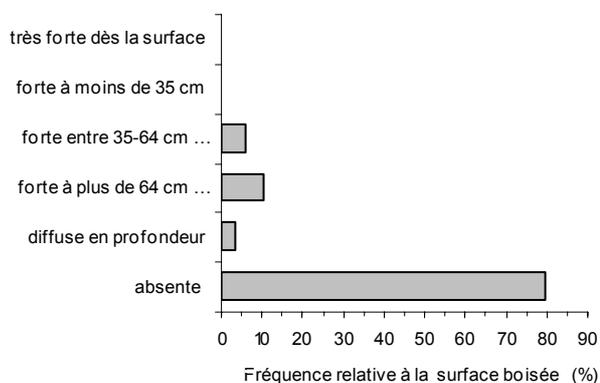
TYPES DE SOL*



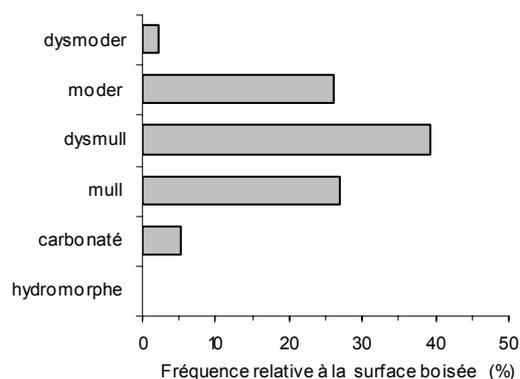
PROFONDEUR DES SOLS*



SOLS ET HYDROMORPHIE*



TYPES D'HUMUS*



66 % des humus sont de type mull (39 % de type dysmull-oligomull et 27 % de type eumull-mésomull).

28 % des humus sont de type moder (26 % de type moder-hémimoder et 2 % de type dysmoder-mor).

5 % des humus sont carbonatés.

Les données présentées ici concernent exclusivement l'échantillon situé en forêt de production. Les résultats sont présentés en % de la surface boisée.

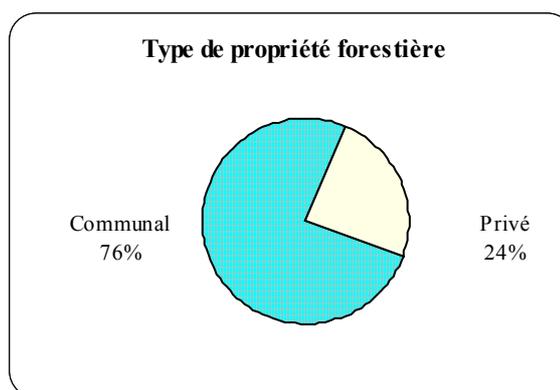
* Voir dans le glossaire en annexe la définition des classes utilisées.

➤ Paysage et végétation forestière

La région a un taux de boisement de 30 %.

Le paysage est varié. Le vignoble alsacien occupe de grandes surfaces.

Les types de peuplement cartographiés sont le plus souvent des futaies de feuillus purs où l'essence principale est le chêne rouvre, ou en mélange avec des conifères (pin sylvestre principalement).



Les forêts relevant du régime forestier (communales) représentent 23 % de la surface boisée.

Répartition par essence principale et par structure des surfaces des formations boisées de production :

Essence	% de la surface boisée de production	Surface (ha)
Chênes pédonculé et rouvre	46%	2 520 ha
Hêtre	5%	300 ha
Robinier	7%	432 ha
Autres feuillus	13%	685 ha
<i>Pin sylvestre</i>	<i>16%</i>	<i>883 ha</i>
<i>Autres conifères</i>	<i>13%</i>	<i>705 ha</i>
Total feuillus	71%	3 938 ha
Total conifères	29%	1 588 ha
TOTAL REGION	100%	5 526 ha

Détail par structure forestière		
futaie	mélange de futaie et taillis	taillis
42%	4%	
5%		
1%	3%	3%
1%	4%	8%
13%	3%	
10%	3%	
49%	11%	11%
23%	6%	
72%	17%	11%

4.3. Résultats par type de peuplement

Lors de la cartographie, l'Inventaire forestier national distingue différents « types de formation végétale ». Ce sont des ensembles forestiers ou semi-naturels (landes, formations pastorales), continus ou discontinus, qui présentent une certaine unité pour leur vocation et leur mise en valeur.

Cette unité apparaît après une étude fine en vision stéréoscopique des photographies aériennes prises spécialement pour l'inventaire forestier du département. De nombreux contrôles au sol permettent d'améliorer la pertinence de ce classement.

Parmi les types de formation végétale étudiés, les **types de peuplement forestier** sont ceux où le taux de couvert des arbres forestiers est égal ou supérieur à 10 % (conformément à la définition des formations boisées).

Les critères servant de base à la définition des types de peuplement sont :

- la structure d'ensemble, structure au sens large (structure forestière classique : futaie, taillis, mélange de futaie et taillis) ou structure spéciale (résultant notamment de la prise en compte du morcellement foncier) ;
- la composition, c'est-à-dire la nature des essences représentées, que cette définition soit faite par essence ou par groupe d'essences.

La notion de type de peuplement s'applique à des ensembles assez vastes englobant généralement la parcelle forestière classique. Il y a donc des disparités ou des irrégularités localisées dont il n'est pas tenu compte, en raison de leur caractère accessoire, dans la délimitation des types (bouquets de conifères isolés dans un ensemble constitué de feuillus par exemple). Autrement dit, dans un ensemble cartographié sous un même type, les peuplements élémentaires respectant rigoureusement la définition du type sont donc majoritaires, mais ils ne sont pas les seuls.

Il en résulte aussi que, à l'inverse de la structure forestière élémentaire qui est évaluée au sol sur 20 ares, le type de peuplement est évalué d'abord sur photographies aériennes et sur des surfaces plus importantes.

Le seuil d'un élément de type de peuplement est fixé à 2,25 ha pour les peuplements à limites nettes et tranchées qui permettent de les situer avec précision sur les photographies aériennes.

Les bosquets et boqueteaux (de 5 ares à 2,25 ha) n'ayant ainsi pas pu être cartographiés sont évalués par comptage de points et regroupés dans la publication avec les autres types de peuplement.

On notera que les surfaces dont il est question ci-après, sont des surfaces réellement boisées : en effet ni les coupes rases restées sans régénération, ni les zones « improductives » (routes, roches...) ne sont prises en compte.

Liste des types de peuplement forestier de production tels qu'ils apparaissent sur la carte forestière au 1/200 000 et dans ce chapitre :

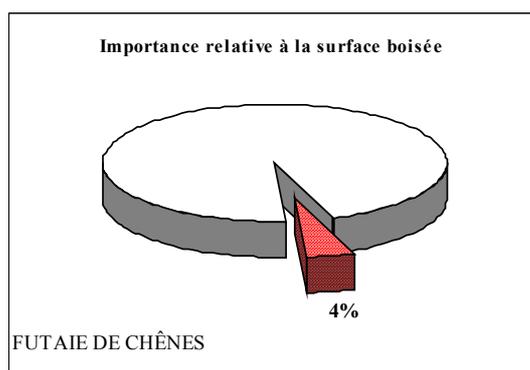
- Futaie de chênes
- Futaie de hêtre
- Futaie de feuillus indifférenciés (ni chênes, ni hêtre)
- Futaie de pins ou de douglas
- Futaie de sapin
- Futaie d'épicéa
- Futaie de conifères indifférenciés
- Futaie mixte
- Mélange riche de futaie de chênes et de taillis
- Autres mélanges riches de futaie de feuillus et de taillis
- Mélange de futaie de conifères et de taillis
- Taillis, peuplements pauvres ou lâches
- Autres types de peuplements

FUTAIE DE CHÊNES

Peuplements dans lesquels les chênes rouvre et pédonculé occupent ensemble plus de 75 % du couvert forestier libre relatif, et où au moins 50 % des arbres ont une forme d'arbre de futaie.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	5 761 93 %	424 7 %	6 185
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	1 059 700 92 % 184	89 000 8 % 210	1 148 700 186
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	32 800 89 % 5,7	4 200 11 % 9,9	37 000 6,0
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	47	5	52

* voir glossaire



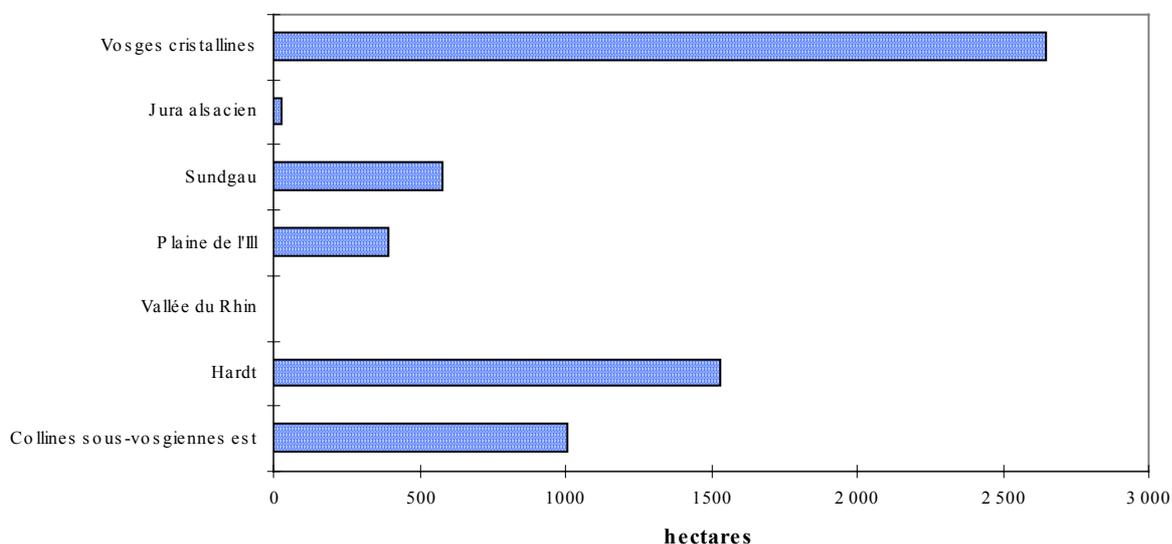
Volume sur pied des principales essences de la futaie

Chêne rouvre : 481 616 m³

Hêtre : 146 354 m³

Pin sylvestre : 98 133 m³

Répartition du type FUTAIE DE CHÊNES par région forestière

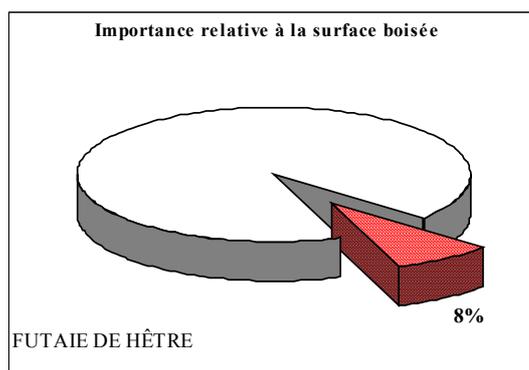


FUTAIE DE HÊTRE

Peuplements dans lesquels le hêtre occupe plus de 75 % du couvert forestier libre relatif, et où au moins 50 % des arbres ont une forme d'arbre de futaie.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	9 847 87 %	1 427 13 %	11 274
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	2 859 500 87 % 290	441 300 13 % 309	3 300 800 293
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	93 200 89 % 9,5	12 000 11 % 8,4	105 200 9,3
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	74	13	87

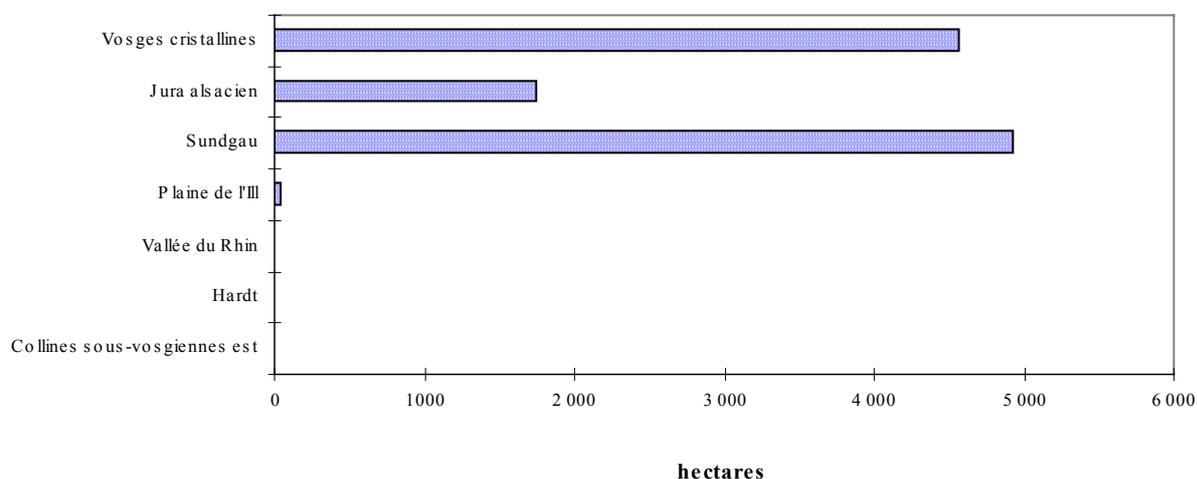
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Hêtre :	1 942 480 m ³
Sapin pectiné :	414 765 m ³
Frênes :	260 331 m ³

Répartition du type FUTAIE DE HÊTRE par région forestière

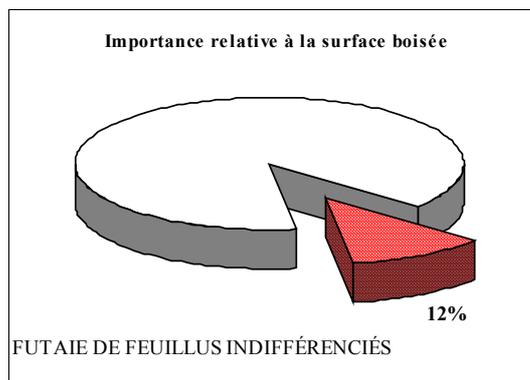


FUTAIE DE FEUILLUS INDIFFÉRENCIÉS

Peuplements où la part du couvert forestier occupé par des essences feuillues est supérieure à 75 % et où ni l'ensemble des chênes (rouvre et pédonculé), ni le hêtre n'atteignent ce seuil à eux seuls. La forme des arbres traduit un traitement en futaie déjà ancien. Il s'agit généralement de mélanges de chênes et de hêtre, mais on rencontre également des futaies où le frêne commun, parfois mélangé à du frêne oxyphyllé, est l'essence principale.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	10 687 66 %	5 518 34 %	16 205
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	2 596 800 61 % 243	1 685 400 39 % 305	4 282 200 264
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	106 100 66 % 9,9	53 900 34 % 9,8	160 000 9,9
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	82	44	126

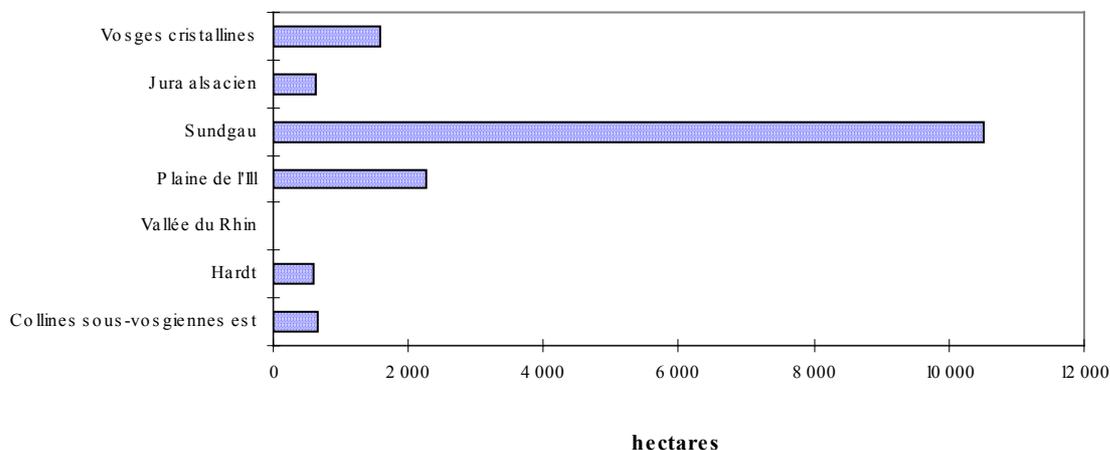
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Hêtre :	1 303 632 m ³
Frênes :	842 205 m ³
Chêne rouvre :	540 848 m ³

Répartition du type FUTAIE DE FEUILLUS INDIFFÉRENCIÉS par région forestière

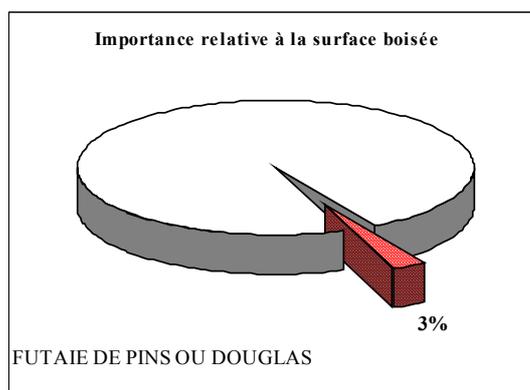


FUTAIE DE PINS OU DE DOUGLAS

Peuplements où les pins et/ou le douglas occupent plus de 75 % du couvert forestier libre relatif. Le pin sylvestre est l'essence principale sur 59 % de la surface du type et le douglas sur 20 % (ces pourcentages sont calculés à partir des placettes-échantillons inventoriées au sol).

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	3 694 96 %	146 4 %	3 839
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	630 400 95 % 171	35 400 5 % 243	665 900 173
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	38 500 96 % 10,4	1 600 4 % 11,0	40 100 10,4
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	42	5	47

* voir glossaire



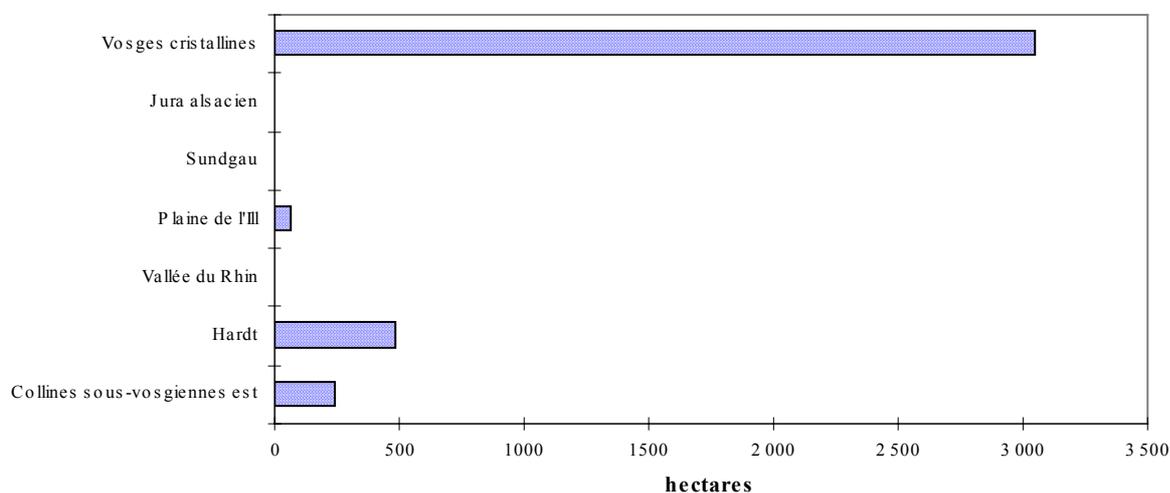
Volume sur pied des principales essences de la futaie

Pin sylvestre : 356 156 m³

Douglas : 114 010 m³

Épicéa commun : 66 529 m³

Répartition du type FUTAIE DE PINS OU DE DOUGLAS par région forestière

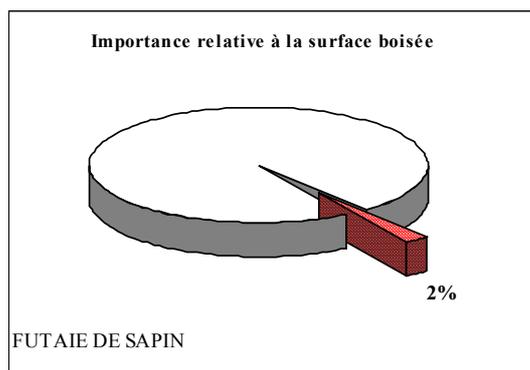


FUTAIE DE SAPIN

Peuplements où le sapin pectiné occupe plus de 75 % du couvert forestier libre relatif.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	2 992 91 %	298 9 %	3 291
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	1 229 300 90 % 411	141 900 10 % 476	1 371 300 417
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	34 950 91 % 11,7	3 600 9 % 12,1	38 550 11,7
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	27	5	32

* voir glossaire



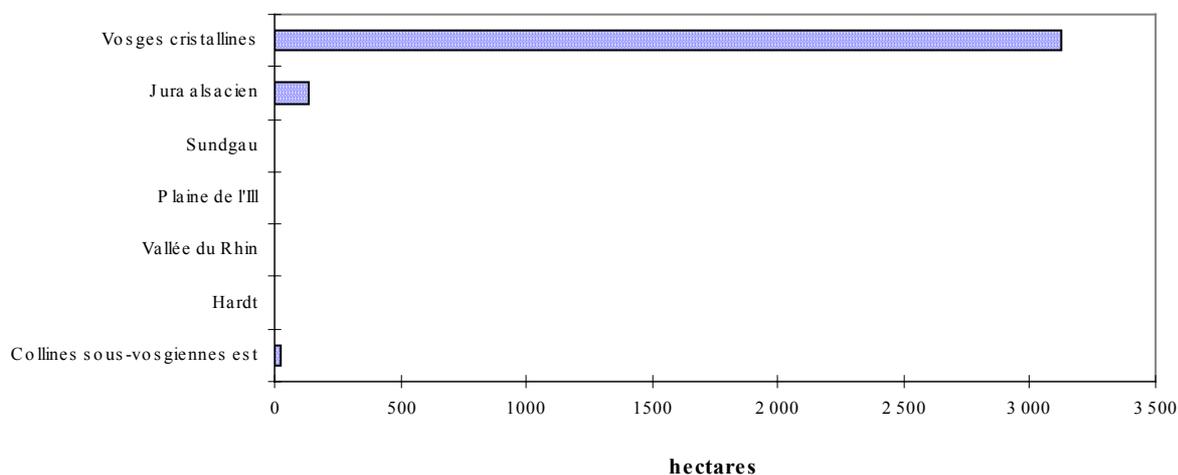
Volume sur pied des principales essences de la futaie

Sapin pectiné : 1 056 384 m³

Épicéa commun : 183 074 m³

Hêtre : 61 500 m³

Répartition du type FUTAIE DE SAPIN par région forestière

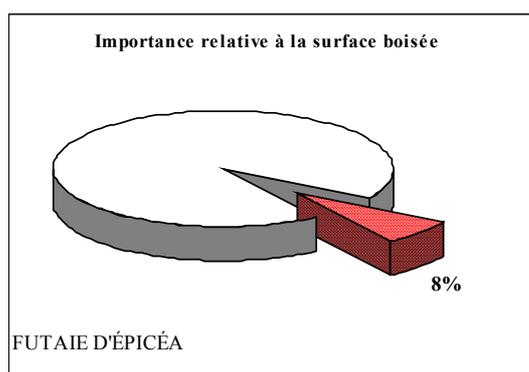


FUTAIE D'ÉPICÉA

Peuplements où l'épicéa commun occupe plus de 75 % du couvert forestier libre relatif.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	5 458 82 %	1 205 18 %	6 663
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	1 993 000 88 % 365	273 600 12 % 227	2 266 600 340
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	88 250 82 % 16,2	19 650 18 % 16,3	107 900 16,2
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	48	15	63

* voir glossaire



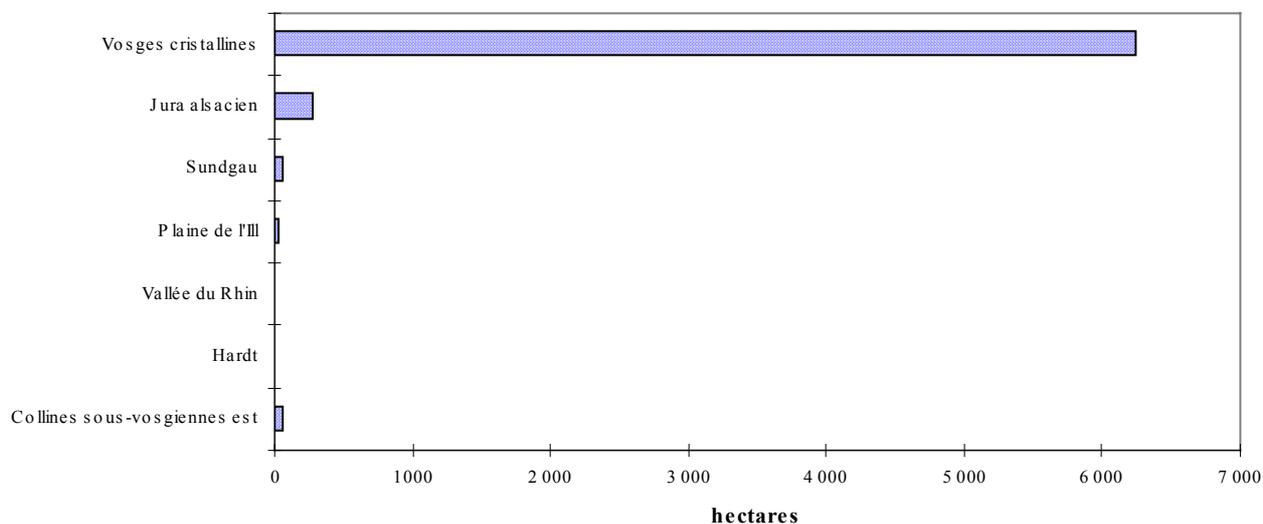
Volume sur pied des principales essences de la futaie

Épicéa commun : 1 567 554 m³

Sapin pectiné : 521 631 m³

Hêtre : 91 667 m³

Répartition du type FUTAIE D'ÉPICÉA par région forestière

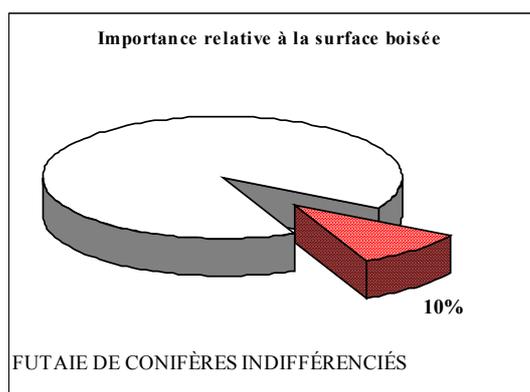


FUTAIE DE CONIFÈRES INDIFFÉRENCIÉS

Peuplements où la part du couvert forestier libre relatif occupé par des essences résineuses est supérieure à 75 % et où, sauf localement, ni les pins, ni le douglas, ni l'épicéa commun, ni le sapin pectiné n'atteignent ce seuil à eux seuls.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	12 214 89 %	1 576 11 %	13 791
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	4 059 300 93 % 332	317 500 7 % 201	4 376 800 317
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	164 350 90 % 13,5	18 750 10 % 11,9	183 100 13,3
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	88	15	103

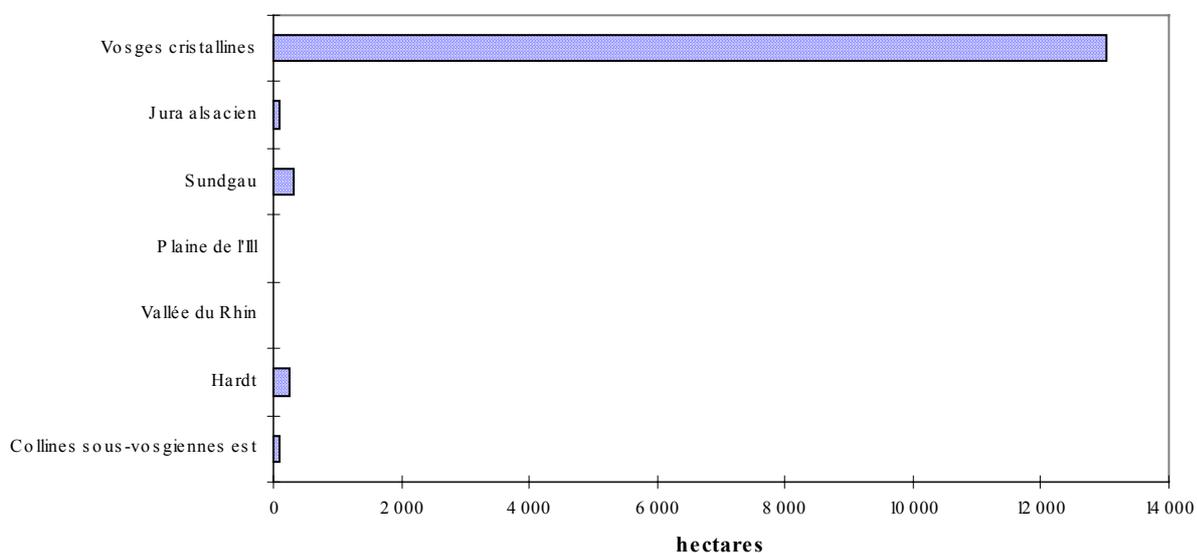
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Sapin pectiné :	1 790 032 m ³
Épicéa commun :	1 184 627 m ³
Pin sylvestre :	551 484 m ³
Douglas :	388 831 m ³

Répartition du type FUTAIE DE CONIFÈRES INDIFFÉRENCIÉS par région forestière



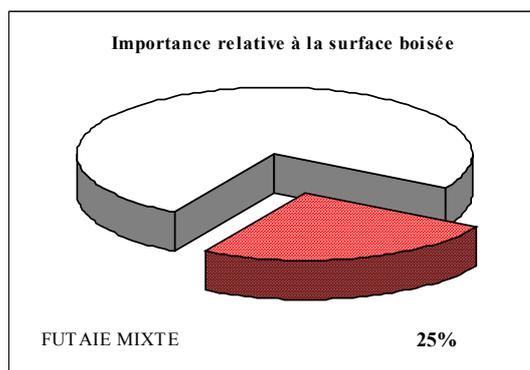
FUTAIE MIXTE

Peuplements de structure régulière ou irrégulière dans lesquels la part du couvert forestier libre relatif de l'ensemble des feuillus ou des conifères est compris entre 25 et 75 %.

La forme du toit traduit un traitement en futaie déjà ancien et bien organisé dans l'espace.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	28 383 83 %	5 838 17 %	34 221
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	8 417 000 82 % 297	1 825 800 18 % 313	10 242 800 299
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	311 650 79 % 11,0	84 600 21 % 14,5	396 250 11,6
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	201	52	253

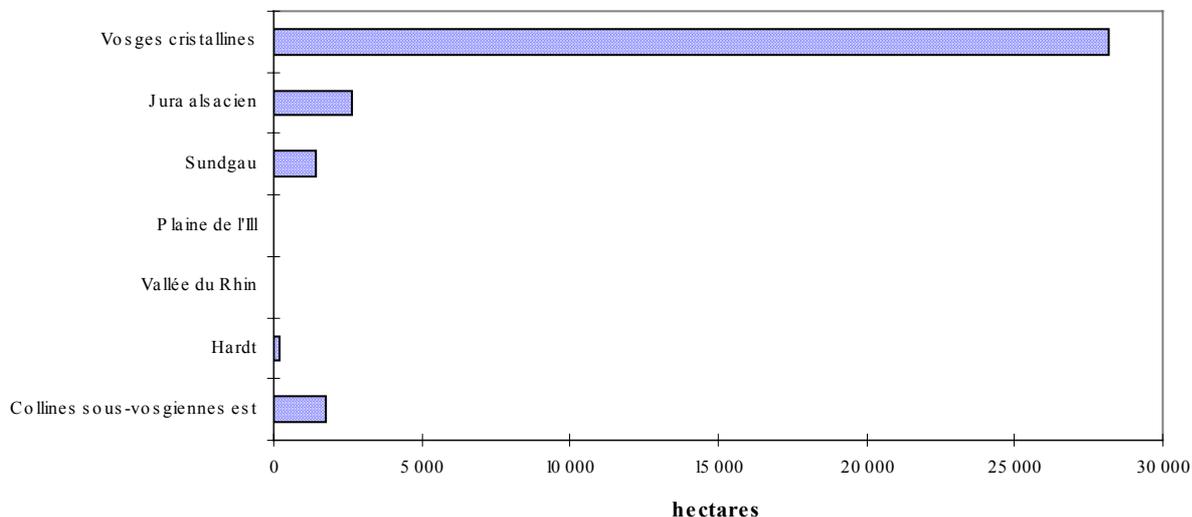
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Sapin pectiné :	4 332 061 m ³
Hêtre :	1 955 835 m ³
Épicéa commun :	1 187 174 m ³
Chêne rouvre :	705 760 m ³

Répartition du type FUTAIE MIXTE par région forestière

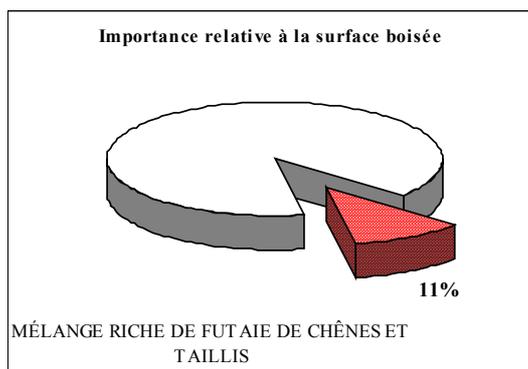


MÉLANGE RICHE DE FUTAIE DE CHÊNES ET TAILLIS

Peuplements de structure mixte de futaie et taillis dans lesquels les chênes (pédonculé ou rouvre) sont les essences principales et où ils occupent, à eux seuls, au moins 40 % du couvert de la seule futaie.
La forme du toit traduit un traitement en futaie déjà ancien et bien organisé dans l'espace.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	14 147 92 %	1 281 8 %	15 428
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	1 864 000 91 % 132	185 100 9 % 145	2 049 100 133
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	63 250 90 % 4,5	6 750 10 % 5,3	70 000 4,5
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	84	14	98

* voir glossaire



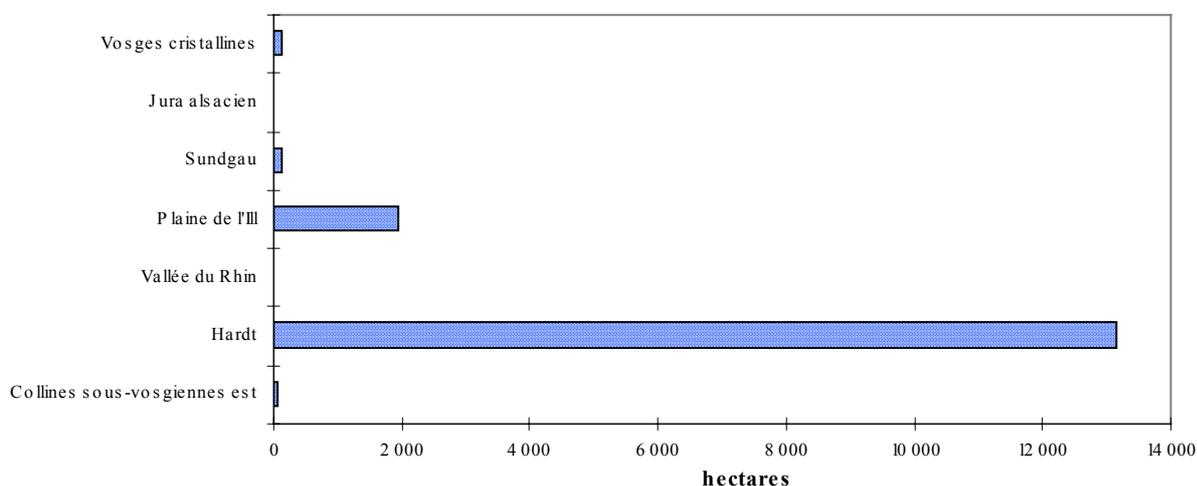
Volume sur pied des principales essences de la futaie

Chêne pédonculé : 409 777 m³

Chêne rouvre : 386 883 m³

Charme : 152 494 m³

Répartition du type MÉLANGE RICHE DE FUTAIE DE CHÊNES ET TAILLIS par région forestière

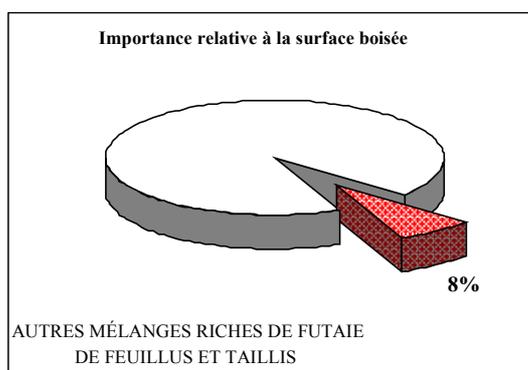


AUTRES MÉLANGES RICHES DE FUTAIE DE FEUILLUS ET TAILLIS

Peuplements de structure mixte de futaie et taillis dans lesquels les chênes (pédonculé ou rouvre) ne sont pas les essences principales et où ils occupent, à eux seuls, moins de 40 % du couvert de la seule futaie.
La forme du toit traduit un traitement en futaie déjà ancien et bien organisé dans l'espace.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	4 567 44 %	5 768 56 %	10 335
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	996 800 42 % 218	1 378 300 58 % 239	2 375 100 230
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	33 900 38 % 7,4	54 950 62 % 9,5	88 850 8,6
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	41	45	86

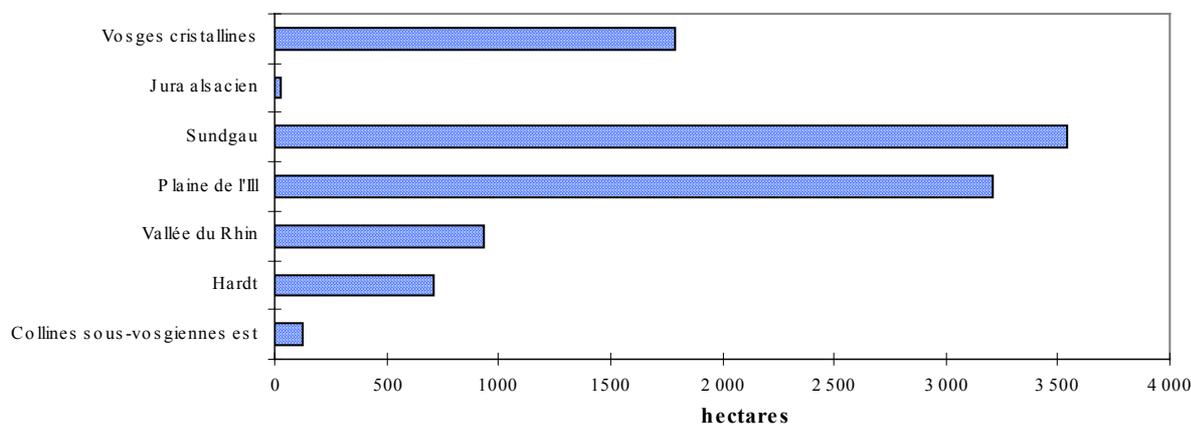
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Frênes :	600 119 m ³
Hêtre :	334 257 m ³
Chêne pédonculé :	279 039 m ³

Répartition du type AUTRES MÉLANGES RICHES DE FUTAIE DE FEUILLUS ET TAILLIS par région forestière

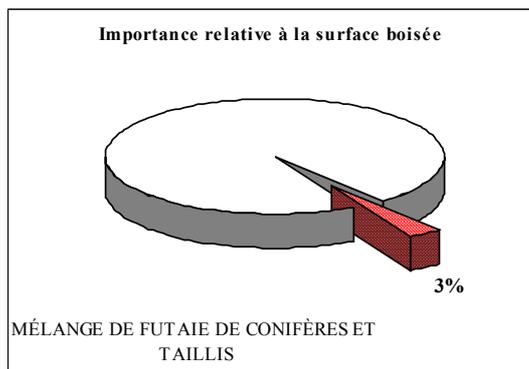


MÉLANGE DE FUTAIE DE CONIFÈRES ET TAILLIS

Peuplements de structure mixte de futaie et taillis dans lesquels l'essence principale de la futaie est résineuse.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de Production
Surface (ha)	2 216 47 %	2 506 53 %	4 723
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	422 100 39 % 190	652 600 61 % 260	1 074 700 228
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	23 950 48 % 10,8	26 000 52 % 10,4	49 950 10,6
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	40	25	65

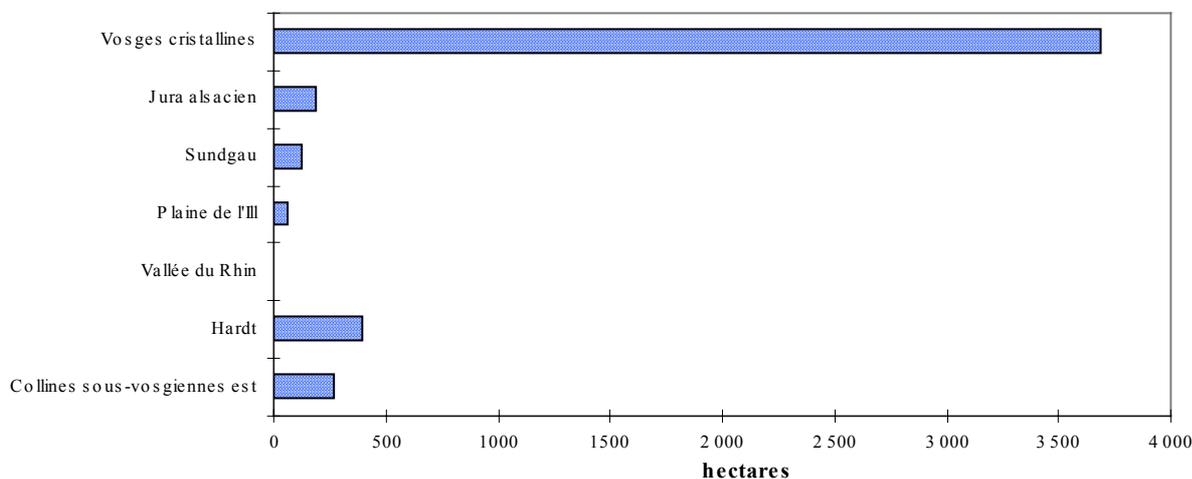
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Sapin pectiné :	204 043 m ³
Pin sylvestre :	165 105 m ³
Épicéa commun :	132 900 m ³
Hêtre :	98 950 m ³

Répartition du type MÉLANGE DE FUTAIE DE CONIFÈRES ET TAILLIS par région forestière

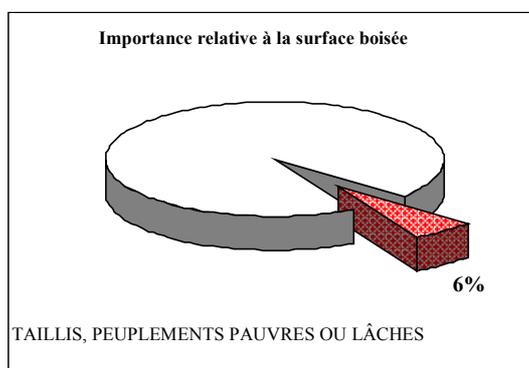


TAILLIS, PEUPELEMENTS PAUVRES OU LÂCHES

Peuplements de structure mixte de futaie et taillis, ou de taillis simple, où les feuillus constituent l'essence principale et dans lesquels le volume à l'hectare est faible.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques	Total des forêts privées	Total des forêts de production
Surface (ha)	2 897 34 %	5 608 66 %	8 505
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	423 900 33 % 146	855 200 67 % 152	1 279 100 150
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	16 900 30 % 5,8	40 250 70 % 7,2	57 150 6,7
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	37	45	82

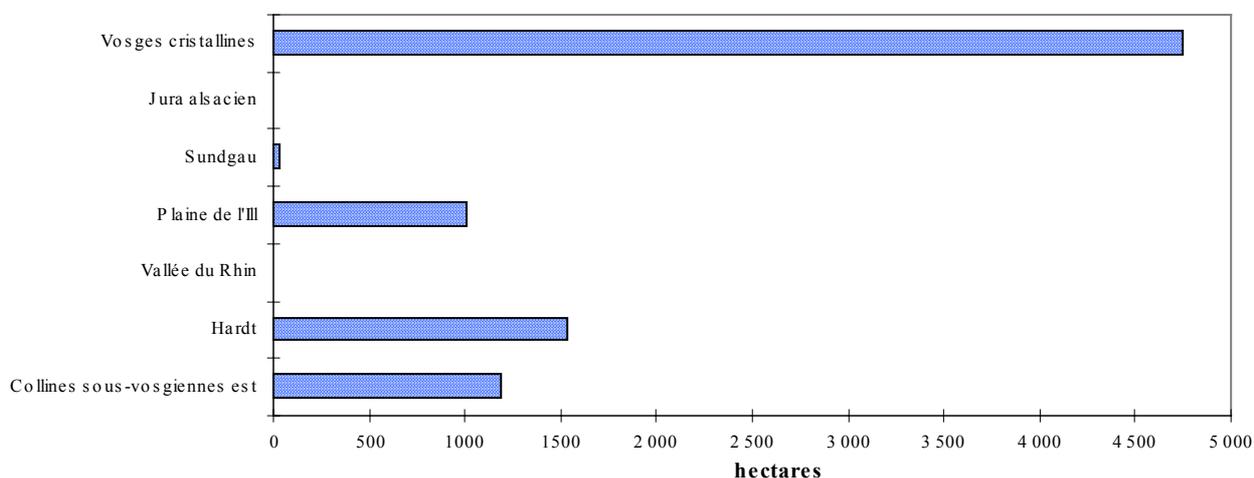
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Hêtre :	157 043 m ³
Sapin pectiné :	122 435 m ³
Chêne rouvre :	86 720 m ³

Répartition du type TAILLIS, PEUPELEMENTS PAUVRES OU LÂCHES par région forestière



AUTRES TYPES DE PEUPEMENT

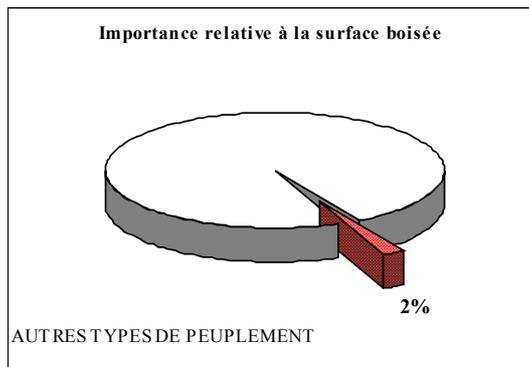
Peuplements :

- dont le parcellaire est très morcelé (boisements de terres délaissées par l'agriculture), accrus ;
- isolés, dont la surface ne dépasse pas 4 ha ;
- humides de fond de vallée, avec chênes pédonculés, frênes, aulnes, saules, tremble et peupliers non cultivés (peupleraies peu ou pas entretenues, plus ou moins envahies par d'autres feuillus hygrophiles, ou de surface inférieure à 2,25 ha et englobées dans des massifs forestiers).

Les feuillus constituent généralement l'essence principale.

<i>Résultats de l'inventaire</i>	Total des forêts publiques		Total des forêts privées		Total des forêts de production
Surface (ha)	28	1 %	3 008	99 %	3 037
Volume sur pied (m ³) <i>soit en m³/ha</i>	4 500 159	1 %	753 400 250	99 %	757 900 250
Production annuelle (m ³ /an) * <i>soit en m³/ha/an</i>	200 7,1	1 %	34 750 11,6	99 %	34 950 11,5
Nombre d'unités d'échantillonnage au sol	1		44		45

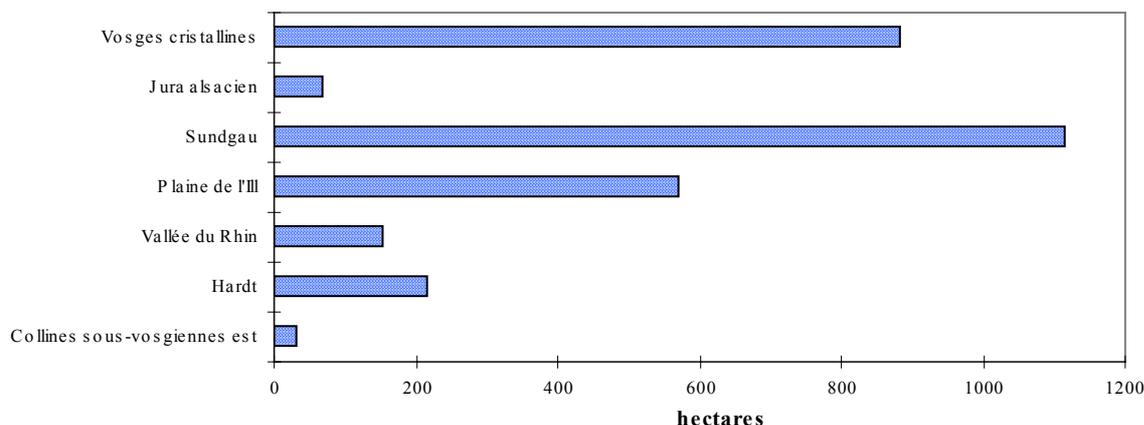
* voir glossaire



Volume sur pied des principales essences de la futaie

Hêtre :	148 258 m ³
Épicéa commun :	79 334 m ³
Grands aulnes :	43 467 m ³
Grands érables :	39 891 m ³

Répartition du type AUTRES TYPES DE PEUPEMENT par région forestière



4.4. Résultats par essence

4.4.1. Résultats généraux

4.4.1.1. Surfaces

Le hêtre et le sapin pectiné sont les essences les plus importantes du département. Elles couvrent respectivement 20 et 15 % de la surface boisée totale. Elles sont présentes surtout dans les Vosges cristallines et dans le Sundgau pour le hêtre.

L'épicéa commun est aussi important que le sapin pectiné et le hêtre dans la région des Vosges cristallines.

Le chêne rouvre est surtout présent dans les Vosges cristallines et la région de la Hardt, tandis que le chêne pédonculé occupe la région de la Hardt, le Sundgau et la Plaine de l'III.

Les frênes (commun et oxyphylle) sont fréquents dans la Plaine de l'III et le Sundgau.

*Surface de formation boisée de production où l'essence est principale
(dont le couvert libre relatif est le plus important).*

*Dans le cas des mélanges de futaie et de taillis, on se réfère à l'essence principale de la futaie. Ne sont indiquées que les essences qui couvrent plus de 3 000 ha, les autres sont regroupées dans les catégories « autres feuillus » et « autres conifères ».
Les surfaces momentanément déboisées (372 ha) sont exclues de ce tableau.*

	Vosges cristallines	Jura alsacien	Sundgau	Plaine de l'III	Vallée du Rhin	Hardt	Collines sous-vosg. est	Total	% surf. boisée totale
Hêtre	13 721	3 878	9 678	158			300	27 734	20
Sapin pectiné	19 645	1 183	73				190	21 091	15
Épicéa commun	14 944	433	1 374	35			135	16 920	12
Chêne rouvre	6 064		1 588	484		4 815	2 381	15 333	11
Chêne pédonculé		28	1 846	2 540	373	6 533	139	11 459	8
Frêne	1 567	108	5 401	2 651	229	328	212	10 497	8
Pin sylvestre	5 803	108	36	66		1 476	883	8 374	6
Douglas	4 199			28			380	4 606	3
Érable sycomore ou Érable plane	2 180	28	847	505		328	185	4 074	3
Robinier faux-acacia	490		618	1 252	74	573	432	3 440	3
Autres feuillus	3 510	33	1 253	1 789	409	4 404	288	11 687	9
Autres conifères	1 187	0	68	59	0	596	0	1 910	1

La ventilation de ces surfaces par structure forestière et par catégorie de propriété est donnée dans les tableaux standard 7(S) et 7(P).

4.4.1.2. Volume des essences principales

Les trois quarts du volume sur pied de bois de hêtre se trouve dans des peuplements dont il constitue l'essence principale.

Le volume à l'hectare de bois de sapin pectiné (306 m³/ha, hors coupes rases) est élevé et très supérieur à la moyenne française.

Volume par essence dans les peuplements où elle est principale et proportion de ce volume par rapport au volume total de l'essence (principale + accessoire).

Dans le cas des mélanges futaie-taillis la notion d'essence principale s'applique seulement à la partie futaie du peuplement.
(voir aussi les tableaux standards 5 et 6)

	Haut-Rhin 1999			France 1999	
	volume (m ³)	volume/ha (m ³ /ha)	% volume total de l'essence	volume (milliers m ³)	volume/ha (m ³ /ha)
Hêtre	5 111 076	184	76	235 003	137
Sapin pectiné	6 457 946	306	74	156 387	236
Épicéa commun	3 688 830	218	81	152 066	183
Chêne rouvre	1 931 490	126	70	250 751	116
Chêne pédonculé	807 644	70	60	249 007	91
Frêne	1 408 885	134	62	51 769	76
Pin sylvestre	1 349 112	161	74	140 471	107
Douglas	589 131	128	63	41 231	122
Érable sycomore ou	375 318	92	33	-	-
Érable plane					
Robinier faux-acacia	420 175	122	60	-	-
Autres feuillus	1 099 823			-	-
Autres conifères	120 066			-	-

Les volumes à l'hectare sont calculés hors coupes rases.

4.4.2. Résultats détaillés

Sont présentés successivement pour chaque essence ou groupe d'essences les plus importants du département :

- la répartition par type de structure forestière et de catégorie de propriété de la surface des peuplements où l'essence en question est principale. L'essence principale d'un peuplement est celle qui a le plus fort taux de couvert libre relatif. Dans le cas du chêne rouvre et du chêne pédonculé, on parle des peuplements où l'une de ces deux essences est principale, l'autre chêne peut être présent en mélange, mais avec une moindre importance ;
- la structure en classes d'âge des futaies régulières et équiennes de l'essence en question ;
- les volume et production de cette essence dans le département par type de peuplement forestier tels qu'ils ont été définis lors de la cartographie (voir chapitre 4.3).

Au début de l'inventaire d'un département une liste de types de formation végétale est arrêtée. Cette liste comprend les types de peuplement forestier qui sont utilisés pour réaliser la cartographie forestière du département (voir chapitre 4.3). Le tableau standard 12 donne, par région forestière et par catégorie de propriété, la surface effectivement boisée de ces types de peuplement forestier.

La distinction des types de peuplement forestier repose essentiellement sur la composition en essences forestières et sur la structure, mais avec des regroupements d'essences. En conséquence, même si la définition d'un type de peuplement forestier fait référence à une essence, et même si le classement fait par photo-interprétation est sans aucune erreur, cette essence ne sera pas principale dans tous les peuplements qui ont été rattachés à ce type. La forme de la présentation oblige à indiquer toutes les estimations, même celles dont l'intervalle de confiance a une amplitude élevée.

Chacun des chiffres de volume et de production correspond au volume ou à la production de l'essence (ou du groupe d'essences) dans le type de peuplement, quel que soit son statut : essence principale ou accessoire.

Les valeurs à l'hectare sont calculées par rapport à la surface couverte par chaque type de peuplement. Le volume relatif correspond au rapport entre le volume de l'essence dans le type et la somme des volumes de toutes les essences recensables de ce type de peuplement.

Pour compléter ce chapitre vous pouvez vous reporter au chapitre des Régions forestières (4.2) et à celui des Types de peuplement (4.3).

4.4.2.1. Hêtre

Répartition de la surface (en ha) des peuplements à hêtre principal en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

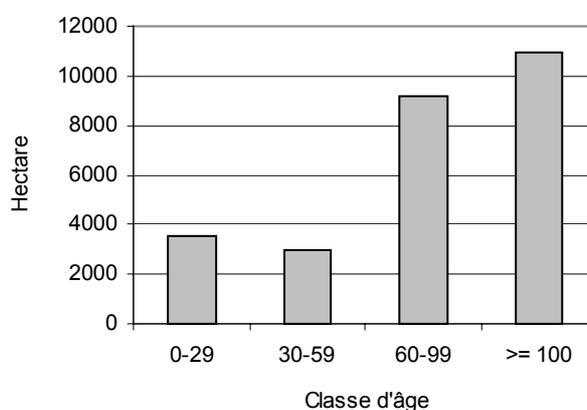
	Domanial	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	2 160	18 806	5 532	26 497
Futaie + taillis		496	366	862
Taillis simple		130	244	375
Total	2 160	19 433	6 142	27 734

Le hêtre se trouve principalement en futaie publique. 96 % des peuplements où le hêtre est prépondérant sont des futaies (26 497 ha) et 71 % de ces futaies appartiennent à des communes (18 806 ha).

Le hêtre est très présent en futaie dans les régions des Vosges cristallines (17 % des peuplements sont des futaies de hêtre), du Jura alsacien (67 % des peuplements) où on le trouve également en mélange avec le sapin (hêtraie-sapinière), et du Sundgau (42 % des peuplements).

La majorité des futaies de hêtre est âgée de plus de 60 ans (voir figure ci-dessous). Les futaies de 100 à 130 ans couvrent 8 924 ha, celles de plus de 130 ans, 2 039 ha.

Surface de futaie de hêtre par classe d'âge



Le Haut-Rhin compte 6,7 millions de m³ de bois de hêtre sur pied dont 5,1 millions dans des peuplements à hêtre principal. Le hêtre est bien sûr l'essence majoritaire des futaies de hêtre mais est également important dans les futaies de feuillus indifférenciés, les futaies mixtes (conifères et feuillus) et les taillis de feuillus.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	146 354	5 389	23,7	0,87	12,7
Futaie de hêtre	1 954 851	62 773	173,4	5,56	59,2
Futaie de feuillus indifférenciés	1 305 488	48 952	80,6	3,02	30,5
Futaie de pins ou de douglas	8 115	442	2,1	0,11	1,2
Futaie de sapin	69 889	2 373	21,2	0,72	5,1
Futaie d'épicéa	94 319	3 459	14,2	0,52	4,2
Futaie de conifères indifférenciés	257 167	10 826	18,7	0,79	5,9
Futaie mixte	1 990 975	71 846	58,2	2,10	19,4
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	24 133	740	1,6	0,05	1,2
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	354 291	10 697	34,3	1,03	14,9
Mélange futaie de conifères et taillis	104 222	3 266	22,1	0,69	9,7
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	245 653	6 873	28,9	0,81	19,2
Autres types de peuplement	155 043	4 379	51,1	1,44	20,5
Total	6 710 501	232 014			

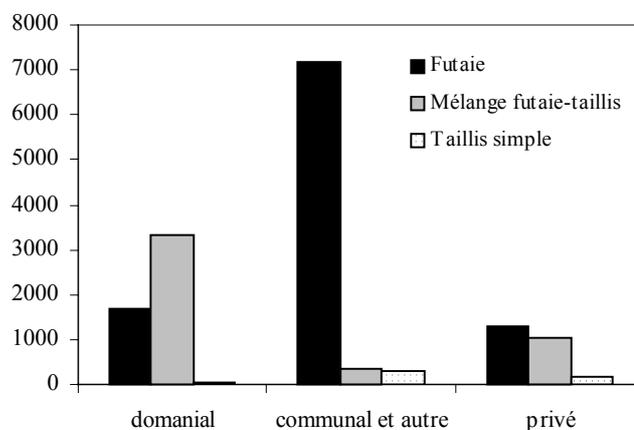
4.4.2.2. Chêne rouvre

La plupart des peuplements à chêne rouvre sont en forêt publique (84 %) et sont au 2/3 des futaies. Les peuplements en forêt privée se partagent entre futaie et mélange futaie-taillis.

Le chêne rouvre est important dans les régions des Vosges cristallines (en futaie), de la Hardt (en mélange futaie-taillis) et des Collines sous-vosgiennes est (en futaie seul ou en mélange avec le pin sylvestre).

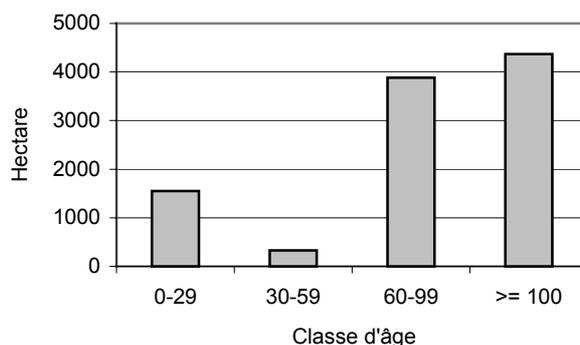
Répartition de la surface (en ha) des peuplements Riches en chêne rouvre en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domanial	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	1 675	7 181	1 281	10 136
Futaie + taillis	3 323	335	1 044	4 702
Taillis simple	28	301	165	494
Total	5 026	7 817	2 490	15 333



La majorité des futaies de chêne rouvre est âgée de plus de 60 ans, 4 372 ha ont plus de 100 ans.

Surface de futaie de chêne rouvre par classe d'âge



En dehors des futaies de chênes et des mélanges futaie de chênes et taillis, la ressource en chêne rouvre se situe essentiellement dans les futaies mixtes (727 935 m³) et les futaies de feuillus indifférenciés (547 802 m³). Elle est nettement supérieure à la ressource en chêne pédonculé : 2,77 millions de m³ contre 1,35 millions de m³.

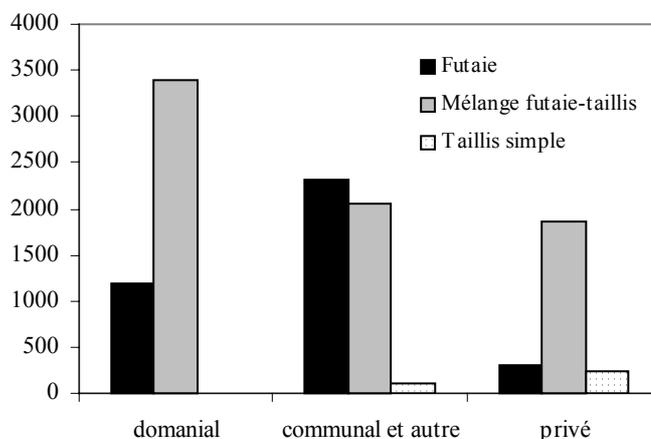
Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	518 207	11 668	83,8	1,89	45,1
Futaie de hêtre	150 512	4 363	13,4	0,39	4,6
Futaie de feuillus indifférenciés	547 802	13 966	33,8	0,86	12,8
Futaie de pins ou de douglas	13 878	468	3,6	0,12	2,1
Futaie de sapin	7 418	143	2,3	0,04	0,5
Futaie d'épicéa	15 400	430	2,3	0,06	0,7
Futaie de conifères indifférenciés	35 884	968	2,6	0,07	0,8
Futaie mixte	727 935	21 812	21,3	0,64	7,1
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	400 939	9 501	26,0	0,62	19,6
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	80 937	2 039	7,8	0,20	3,4
Mélange futaie de conifères et taillis	93 752	2 676	19,9	0,57	8,7
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	138 457	4 412	16,3	0,52	10,8
Autres types de peuplement	42 915	1 348	14,1	0,44	5,7
Total	2 774 035	73 794			

4.4.2.3. Chêne pédonculé

A la différence du hêtre et du chêne rouvre, 64 % des peuplements riches en chêne pédonculé sont des mélanges futaie-taillis. Le chêne pédonculé est situé dans les régions de plaine alluviale comme la Plaine de l'Ille et la Vallée du Rhin où on le trouve en mélange futaie-taillis, seul ou avec le frêne, ou en futaie. Sa plus grande surface se trouve dans la région de la Hardt en mélange futaie-taillis. Les futaies de chêne pédonculé sont plus fréquentes dans les forêts communales.

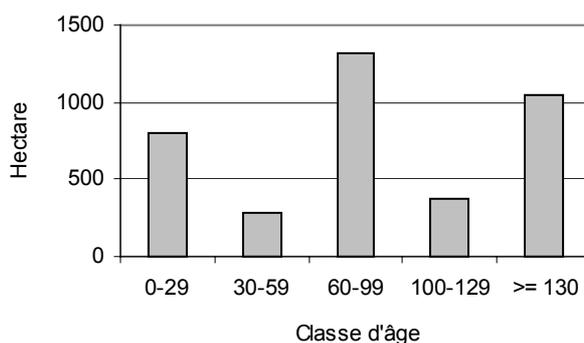
Répartition de la surface (en ha) des peuplements Riches en chêne pédonculé en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domanial	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	1 199	2 309	306	3 814
Futaie + taillis	3 391	2 050	1 857	7 297
Taillis simple		109	239	348
Total	4 589	4 468	2 402	11 459



Environ 1/3 de la surface des futaies riches en chêne pédonculé a moins de 60 ans, 1/3 entre 60 et 100 ans et 1/3 plus de 100 ans.

Surface de futaie riche en chêne pédonculé par classe d'âge



La ressource en chêne pédonculé est plus faible que celle en chêne rouvre dans les futaies de chênes (respectivement 5 % et 45 %) et dans les futaies de feuillus indifférenciés (respectivement 7 % et 13 %). Par contre, il représente 12 % du volume sur pied des autres mélanges riches de futaie de feuillus et de taillis alors que le chêne rouvre n'en représente que 3 %.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	53 510	1 573	8,7	0,25	4,7
Futaie de hêtre	162 140	3 093	14,4	0,27	4,9
Futaie de feuillus indifférenciés	292 457	6 226	18,0	0,38	6,8
Futaie de pins ou de douglas	3 078	73	0,8	0,02	0,5
Futaie de sapin	0				
Futaie d'épicéa	685	9	0,1	0,00	0,0
Futaie de conifères indifférenciés	2 326	87	0,2	0,01	0,1
Futaie mixte	18 271	1 410	0,5	0,04	0,2
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	446 617	10 804	28,9	0,70	21,8
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	286 197	6 398	27,7	0,62	12,1
Mélange futaie de conifères et taillis	6 394	247	1,4	0,05	0,6
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	57 950	2 281	6,8	0,27	4,5
Autres types de peuplement	17 289	633	5,7	0,21	2,3
Total	1 346 914	32 833			

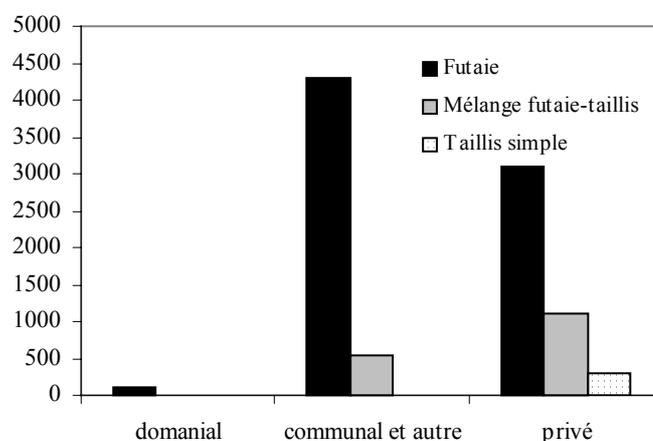
4.4.2.4. Frêne

Le frêne commun est surtout présent en futaie (81 % des peuplements) communale et privée. Il est pratiquement absent des forêts domaniales en tant qu'essence principale.

Le frêne est important dans les régions des vallées alluviales : Plaine de l'III et Vallée du Rhin en mélange futaie-taillis seuls ou avec le chêne pédonculé, mais il se trouve surtout dans le Sundgau où les futaies de frêne représentent 23 % des peuplements de cette région.

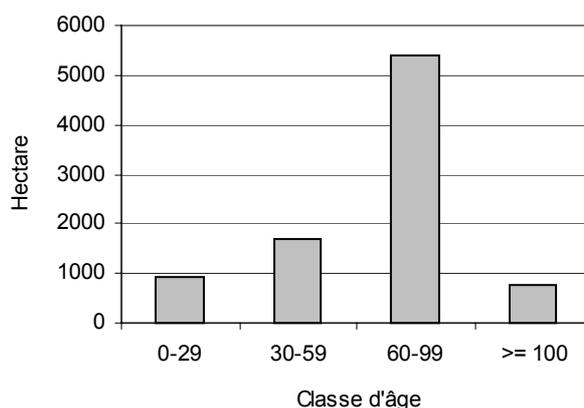
Répartition de la surface (en ha) des peuplements riches en frêne en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domanial	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	112	4 287	4 130	8 530
Futaie + taillis		543	1 121	1 664
Taillis simple			303	303
Total	112	4 830	5 555	10 497



62 % (5 400 ha) des futaies de frêne ont entre 60 et 99 ans et 30 % (2 608 ha) ont moins de 60 ans.

Surface de futaie riche en frêne par classe d'âge



Le volume sur pied du frêne est de 2,3 millions de m³, soit 12 % du volume total des feuillus dans le département, et sa production de 93 011 m³/an.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	18 646	699	3,0	0,11	1,6
Futaie de hêtre	260 331	8 324	23,1	0,74	7,9
Futaie de feuillus indifférenciés	854 215	34 625	52,7	2,14	19,9
Futaie de pins ou de douglas	0				
Futaie de sapin	14 874	675	4,5	0,21	1,1
Futaie d'épicéa	7 392	337	1,1	0,05	0,3
Futaie de conifères indifférenciés	13 480	1 068	1,0	0,08	0,3
Futaie mixte	278 714	13 015	8,1	0,38	2,7
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	48 495	2 153	3,1	0,14	2,4
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	643 914	23 664	62,3	2,29	27,1
Mélange futaie de conifères et taillis	29 685	2 152	6,3	0,46	2,8
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	68 843	3 756	8,1	0,44	5,4
Autres types de peuplement	48 205	2 542	15,9	0,84	6,4
Total	2 286 793	93 011			

4.4.2.5. Autres feuillus

Les autres feuillus sont, dans ce chapitre, les feuillus autres que le hêtre, les chênes rouvre et pédonculé et le frêne.

Les peuplements riches en feuillus autres que le hêtre, les chênes rouvre et pédonculé et le frêne couvrent 19 200 ha, soit 23 % de la surface des forêts de feuillus. Les essences les plus représentées parmi ces autres feuillus sont les érables plane et sycomore (21 % des peuplements à autres feuillus dominants), le robinier (18 %) et le charme (15 %).

Les peuplements à érables dominants se situent surtout dans les Vosges cristallines.

Les taillis simples, majoritairement privés, et situés dans la Plaine de l'Ill constituent l'essentiel des peuplements à robinier.

Le charme est bien sûr beaucoup plus fréquent, en tant qu'essence principale, dans le taillis des mélanges futaie-taillis (8 942 ha) que dans sa partie futaie, les taillis simples ou les futaies réunis (2 959 ha).

86 % des mélanges futaie-taillis dont le taillis est dominé par le charme se trouve dans la région de la Hardt (voir tableau 7.1).

Dans le tableau ci-dessous, l'expression « autres feuillus » dans la liste des types de peuplement ne désigne pas la même chose que la catégorie d'essence « autres feuillus » dont il est question dans ce chapitre. Les volumes indiqués dans ce tableau concernent les volumes de feuillus autres que le hêtre, les chênes rouvre et pédonculé et le frêne.

La futaie de feuillus indifférenciés et les autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis désignent des peuplements où ni le hêtre, ni les chênes rouvre et pédonculé ne sont dominants. Le frêne peut par contre être dominant dans ces peuplements.

Hormis dans les futaies de feuillus indifférenciés et les autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis, le volume sur pied des autres feuillus est important dans les mélanges de futaie de chênes et de taillis. Les autres feuillus, frêne exclu, représentent 51 % du volume sur pied de ces peuplements, et les chênes 42 % (voir chapitres précédents sur le chêne rouvre et le chêne pédonculé).

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	216 460	9 309	35,0	1,50	18,8
Futaie de hêtre	315 045	10 636	27,9	0,94	9,5
Futaie de feuillus indifférenciés	1 029 182	43 317	63,5	2,67	24,0
Futaie de pins ou de douglas	39 423	3 087	10,3	0,80	5,9
Futaie de sapin	18 336	1 261	5,6	0,38	1,3
Futaie d'épicéa	43 664	2 718	6,6	0,41	1,9
Futaie de conifères indifférenciés	91 375	4 420	6,6	0,32	2,1
Futaie mixte	782 851	38 254	22,9	1,12	7,6
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	1 044 128	43 226	67,7	2,80	51,0
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	923 001	41 174	89,3	3,98	38,9
Mélange futaie de conifères et taillis	242 657	12 070	51,4	2,56	22,6
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	582 134	33 217	68,4	3,91	45,5
Autres types de peuplement	385 319	19 267	126,9	6,34	50,8
<i>Total</i>	<i>5 713 575</i>	<i>261 955</i>			

4.4.2.6. Sapin pectiné

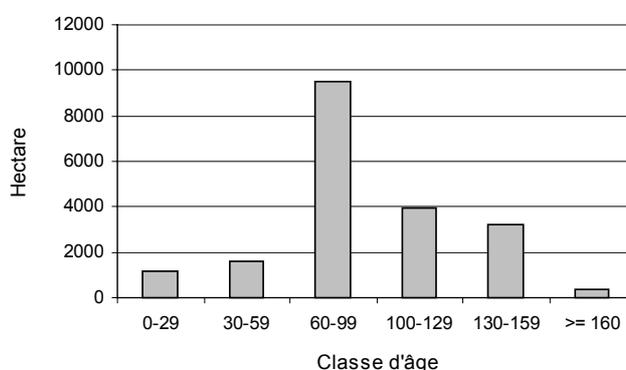
Le sapin pectiné est essentiellement en futaie publique et plus particulièrement en forêt communale. C'est l'essence la plus importante des Vosges cristallines.

Répartition de la surface (en ha) des peuplements riches en sapin pectiné en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domaniale	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	2 302	15 738	2 249	20 289
Futaie + taillis		557	245	802
Total	2 302	16 295	2 494	21 091

La classe d'âge la plus représentée pour les futaies est celle des 60-99 ans. Les classes jeunes, de moins de 60 ans, sont déficitaires. 7 533 ha de futaie de sapin pectiné (soit 37 % du total des futaies) ont plus de 100 ans, dont 3 576 ha plus de 130 ans.

Surface de futaie de sapin pectiné par classe d'âge



La moitié du volume sur pied de sapin pectiné (4,3 millions de m³) se trouve en futaie mixte, soit plus qu'en futaie de sapin et futaie d'autres conifères réunies, mais avec des volumes à l'hectare plus faibles. Les futaies mixtes couvrent 34 221 ha alors que les futaies de sapin couvrent 3 291 ha.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	65 794	1 845	10,6	0,30	5,7
Futaie de hêtre	414 765	13 822	36,8	1,23	12,6
Futaie de feuillus indifférenciés	94 266	3 945	5,8	0,24	2,2
Futaie de pins ou de douglas	35 283	1 900	9,2	0,50	5,3
Futaie de sapin	1 056 384	26 519	321,0	8,06	77,0
Futaie d'épicéa	521 631	11 902	78,3	1,79	23,0
Futaie de conifères indifférenciés	1 790 032	55 503	129,8	4,03	40,9
Futaie mixte	4 332 061	128 332	126,6	3,75	42,3
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	4 884	175	0,3	0,01	0,2
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	20 409	668	2,0	0,07	0,9
Mélange futaie de conifères et taillis	204 043	6 838	43,2	1,45	19,0
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	122 435	4 974	14,4	0,59	9,6
Autres types de peuplement	14 067	400	4,6	0,13	1,9
Total	8 676 055	256 822			

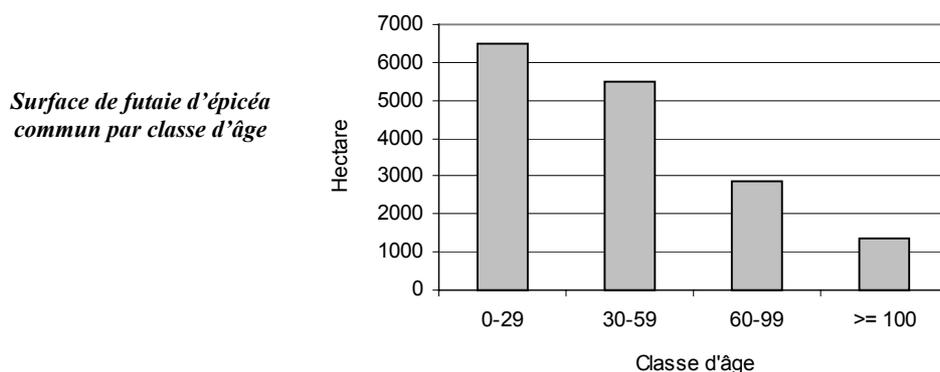
4.4.2.7. Épicéa commun

Tout comme le sapin pectiné, les peuplements dominés par l'épicéa commun sont essentiellement des futaies (96 %) appartenant au domaine communal, mais également au domaine privé. C'est avec le sapin pectiné, l'essence la plus importante des Vosges cristallines.

Répartition de la surface (en ha) des peuplements riches en épicéa commun en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domainial	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	1 295	10 843	4 173	16 311
Futaie + taillis	29	458	123	609
Total	1 324	11 300	4 296	16 920

40 % des futaies d'épicéa commun ont moins de 30 ans et 34 % entre 30 et 59 ans.



Sur les 4,6 millions de m³ sur pied d'épicéa commun, 1,6 million se trouve en futaie d'épicéa commun (avec 235 m³/ha) et 2,4 millions dans les futaies de conifères indifférenciés ou les futaies mixtes, mais avec un volume à l'hectare beaucoup plus faible.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	11 976	2 277	1,9	0,37	1,0
Futaie de hêtre	23 804	1 285	2,1	0,11	0,7
Futaie de feuillus indifférenciés	76 372	5 734	4,7	0,35	1,8
Futaie de pins ou de douglas	66 529	3 990	17,3	1,04	10,0
Futaie de sapin	183 073	6 295	55,6	1,91	13,4
Futaie d'épicéa	1 567 554	88 117	235,3	13,23	69,2
Futaie de conifères indifférenciés	1 184 627	61 302	85,9	4,45	27,1
Futaie mixte	1 187 174	73 733	34,7	2,16	11,6
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	6 931	571	0,4	0,04	0,3
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	34 780	2 279	3,4	0,22	1,5
Mélange futaie de conifères et taillis	132 900	9 835	28,1	2,08	12,4
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	8 024	254	0,9	0,03	0,6
Autres types de peuplement	79 334	5 413	26,1	1,78	10,5
Total	4 563 078	261 085			

4.4.2.8. Pin sylvestre

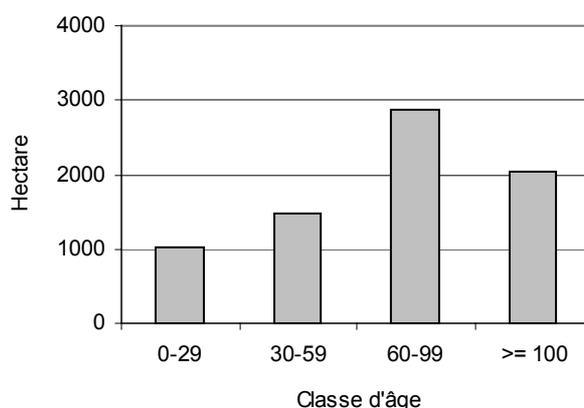
Les peuplements dominés par le pin sylvestre sont principalement des futaies communales. Le pin sylvestre se trouve majoritairement dans les Vosges cristallines et la Hardt.

Répartition de la surface (en ha) des peuplements riches en pin sylvestre en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domaniel	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	1 449	5 111	844	7 405
Futaie + taillis	352	587	30	969
Total	1 801	5 698	875	8 374

La classe d'âge la plus représentée dans les futaies de pin sylvestre est la classe 60-99 ans (39 % de la surface).

Surface de futaie de pin sylvestre par classe d'âge



Le volume sur pied de pin sylvestre se répartit essentiellement entre les futaies de pins ou douglas, les futaies mixtes et les futaies de conifères indifférenciés.

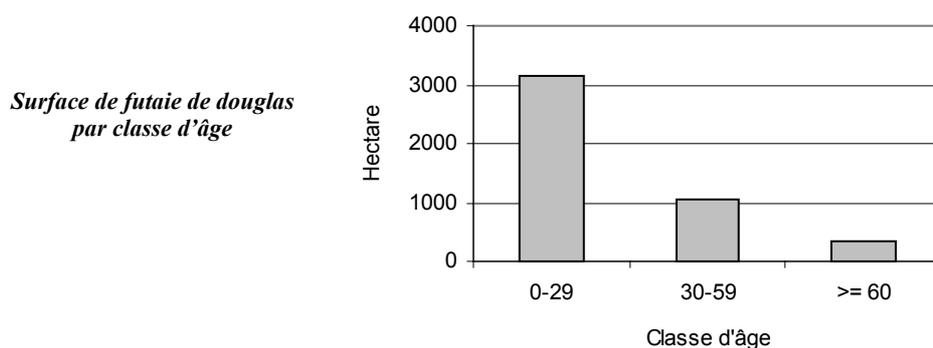
Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	98 133	1 873	15,9	0,30	8,5
Futaie de hêtre	5 525	65	0,5	0,01	0,2
Futaie de feuillus indifférenciés	43 542	1 160	2,7	0,07	1,0
Futaie de pins ou de douglas	356 156	15 297	92,8	3,98	53,5
Futaie de sapin					
Futaie d'épicéa	5 345	294	0,8	0,04	0,2
Futaie de conifères indifférenciés	551 484	16 251	40,0	1,18	12,6
Futaie mixte	480 183	13 574	14,0	0,40	4,7
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	72 979	2 835	4,7	0,18	3,6
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	8 523	541	0,8	0,05	0,4
Mélange futaie de conifères et taillis	165 105	4 878	35,0	1,03	15,4
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	34 643	731	4,1	0,09	2,7
Autres types de peuplement	9 310	278	3,1	0,09	1,2
Total	1 830 929	57 776			

4.4.2.9. Douglas

Répartition de la surface (en ha) des peuplements riches en douglas en fonction de leur structure et de la catégorie de propriété.

	Domanial	Communal et autre	Privé	Total
Futaie	329	3 569	644	4 542
Futaie + taillis		34	30	64
Total	329	3 603	674	4 606

Plus des trois-quarts des futaies de douglas sont en forêt communale. Ce sont des peuplements de moins de 30 ans pour la plupart.



Le volume de douglas à l'hectare dans les futaies de pins ou douglas est de 29,7 m³/ha et de 28,2 m³/ha dans les futaies de conifères indifférenciés. Le type futaie de douglas a été regroupé avec le type futaie de pins car sa surface dans le département est faible et par conséquent, l'estimation de son volume peu précise. Le volume de douglas à l'hectare dans le type cartographié « futaie de douglas » est de 93 m³/ha et sa production annuelle de 10,4 m³/ha/an.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	18 244	2 155	2,9	0,35	1,6
Futaie de hêtre	10 637	785	0,9	0,07	0,3
Futaie de feuillus indifférenciés	0				
Futaie de pins ou de douglas	114 010	12 695	29,7	3,31	17,1
Futaie de sapin	21 283	1 288	6,5	0,39	1,6
Futaie d'épicéa	2 048	246	0,3	0,04	0,1
Futaie de conifères indifférenciés	388 831	29 019	28,2	2,10	8,9
Futaie mixte	271 747	24 013	7,9	0,70	2,7
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	0				
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	3 681	462	0,4	0,05	0,2
Mélange futaie de conifères et taillis	79 390	6 730	16,8	1,43	7,4
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	19 663	490	2,3	0,06	1,5
Autres types de peuplement	3 703	361	1,2	0,12	0,5
Total	933 236	78 243			

4.4.2.10. Autres conifères

L'essentiel des peuplements dominés par une essence résineuse autre que le sapin pectiné, l'épicéa commun, le pin sylvestre ou le douglas sont des mélèzins (1 373 ha) du domaine public situées dans les régions des Vosges cristallines et un peu dans la Hardt.

Ces autres conifères sont dispersés dans les futaies mixtes, les futaies de conifères indifférenciés et les futaies de pins ou douglas.

Type de peuplement	Volume sur pied (m ³)	Production brute annuelle (m ³ /an)	Volume par hectare (m ³ /ha)	Prod. brute ann. par hectare (m ³ /ha/an)	Volume relatif (%)
Futaie de chênes	1 353	235	0,2	0,04	0,1
Futaie de hêtre	3 130	69	0,3	0,01	0,1
Futaie de feuillus indifférenciés	38 854	2 081	2,4	0,13	0,9
Futaie de pins ou de douglas	29 391	2 124	7,7	0,55	4,4
Futaie de sapin	0				
Futaie d'épicéa	8 557	393	1,3	0,06	0,4
Futaie de conifères indifférenciés	61 600	3 669	4,5	0,27	1,4
Futaie mixte	172 924	10 288	5,1	0,30	1,7
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	0				
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	19 440	918	1,9	0,09	0,8
Mélange futaie de conifères et taillis	16 537	1 281	3,5	0,27	1,5
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	1 253	167	0,1	0,02	0,1
Autres types de peuplement	2 778	299	0,9	0,10	0,4
<i>Total</i>	<i>355 817</i>	<i>21 524</i>			

5. Comparaison avec les inventaires précédents

5.1. Généralités

Les levés de terrain du premier inventaire forestier du département du Haut-Rhin ont été effectués de mai à décembre 1978, ceux du 2^e inventaire, d'octobre 1987 à septembre 1988 et ceux du 3^e, de mars à décembre 1999. Les années de référence de ces trois inventaires sont respectivement 1978, 1988 et 1999.

Les résultats de ces inventaires peuvent être comparés entre eux. Comme ces inventaires reposent sur des échantillons totalement indépendants, leurs variances s'ajoutent dans la comparaison de leurs résultats. Les méthodes de calcul des intervalles de confiance de ces résultats sont expliquées dans le paragraphe 1.4 et la précision des surfaces des formations boisées de production, des volumes, et des accroissements est donnée dans le paragraphe 1.5.

5.2. Occupation du sol

5.2.1. Évolution de la surface boisée totale du Haut-Rhin depuis 1919.

Source de données	Surface boisée (ha)
Statistique des forêts d'Alsace et de Lorraine (Direction des eaux et forêts) – avril 1919	124 709
Statistique agricole – enquête décennale 1929	127 125
Statistique agricole annuelle 1947	129 220
1 ^{er} inventaire forestier 1978	137 735
2 ^e inventaire forestier 1988	141 338
Enquête Utilisation du Territoire (TER-UTI) 1988	148 000 (151 800)
Statistique agricole 1988	134 540
3 ^e inventaire forestier 1999	142 658
Enquête Utilisation du Territoire (TER-UTI) 1999	142 990*
Statistique agricole annuelle 1999	138 425
Enquête Utilisation du Territoire (TER-UTI) 2000	143 200*

* bois + forêts + bosquets

Les chiffres issus des statistiques agricoles correspondent à la superficie des bois et forêts.

Concernant les chiffres de l'Inventaire forestier national, les surfaces du premier inventaire ont été estimées par la méthode des points, celles du deuxième et troisième par cartographie (planimétrie).

5.2.2. Évolution de la surface boisée totale par région forestière.

Régions forestières	Surface boisée (ha) et taux de boisement (%)						Variation du tx de bois.	
	1978		1988		1999		1978-1999	1988-1999
Vosges cristallines	71 375	68,1	73 466	70,6	76 457	73,4	5,3	2,8
Jura alsacien	5 998	58,0	6 172	59,6	5 889	57,4	-0,6	-2,2
Sundgau	22 519	24,4	24 066	25,8	22 908	24,6	0,2	-1,2
Plaine de l'III	9 630	16,5	10 105	17,4	9 744	16,8	0,2	-0,6
Vallée du Rhin	2 499	13,8	2 304	12,8	2 813	15,5	1,7	2,7
Hardt	19 384	38,8	19 362	38,3	19 141	37,9	-0,9	-0,4
Collines sous-vosgiennes est	6 330	32,2	5 863	30,8	5 707	30,1	-2,0	-0,7
<i>Total</i>	<i>137 735</i>	<i>39,0</i>	<i>141 338</i>	<i>40,0</i>	<i>142 658</i>	<i>40,4</i>	<i>1,4</i>	<i>0,4</i>

La surface forestière totale du Haut-Rhin a augmenté de 4 923 ha en 21 ans, dont 3 603 ha entre 1978 et 1988. Étant donnée la précision de cette comparaison (supérieure à 30 % entre 1978 et 1999), cette augmentation correspond plus à une tendance qu'à une stricte réalité.

Cette extension de la forêt est marquée dans les Vosges cristallines. Son taux de boisement est passé de 68 % à 73 %. La région des Collines sous-vosgiennes est a par contre perdu de la surface forestière depuis 1978.

Dans les Vosges cristallines la forêt a gagné de la surface au détriment des terrains agricoles (-1 927 ha depuis 1978) et des terrains improductifs (-2 138 ha depuis 1978). Les terrains dits improductifs du point de vue agricole et forestier correspondent aux terrains, aménagés ou naturels, sans couverture végétale (routes, surfaces bâties, terrains vagues, rochers...).

Dans le cas des Collines sous-vosgiennes est, la forêt a perdu de la surface au profit des terrains improductifs.

5.2.3. Changements dans les occupations du sol

Les variations observées n'indiquent que des tendances étant donné les faibles écarts entre surfaces et la précision des estimations.

Variation des surfaces par type d'occupation du sol entre inventaires

	Surface (ha)			Variation relative (%)		
	1978	1988	1999	78-88	88-99	78-99
Formations boisées	137 735	141 338	142 658	2,6	0,9	3,6
Landes et friches	6 808	4 694	6 169	-31,1	31,4	-9,4
Terrains agricoles	161 167	156 986	153 449	-2,6	-2,3	-4,8
Improductifs et eaux	47 550	50 241	50 999	5,7	1,5	7,3
Total	353 260	353 259	353 275	0,0	0,0	0,0

La surface des formations boisées augmente alors que celle des terrains agricoles diminue dans les mêmes proportions : près de 2 % par décennie en moyenne.

La surface des terrains dits improductifs semble augmenter. Il s'agit probablement pour l'essentiel de la surface bâtie et des routes.

La surface des landes et friches a peu varié entre 1978 et 1999 mais on note cependant une plus faible valeur pour 1988.

L'augmentation de la surface boisée totale résulte en fait d'une augmentation importante de la surface des formations boisées de production entre 1978 et 1988 - et parallèlement d'une diminution des autres formations boisées - puis d'une diminution de cette surface entre 1988 et 1999 - et parallèlement d'une augmentation des autres formations boisées (voir tableau ci-dessous).

Évolution des surfaces (ha) des formations boisées de production et des autres formations boisées de 1978 à 1999

	1978	1988	1999
Formations boisées de production	133 199	139 285	137 496
Autres formations boisées	4 536	2 053	5 162
Total	137 735	141 338	142 658

La construction d'une matrice de passage entre types d'occupation du sol permet d'approfondir l'analyse de ces résultats. Ceci a été réalisé entre les inventaires de 1988 et 1999 seulement.

Pour estimer les échanges de surface entre les différents types d'occupation du sol, pendant la période séparant un inventaire de l'inventaire suivant, deux méthodes sont utilisées en complément :

- d'une part, les points visités au sol lors de l'inventaire de 1988 ont été reportés sur les photos aériennes prises en 1997 pour le 3^e inventaire ;
- d'autre part, lors de la visite au sol des points de l'inventaire de 1999, les observateurs estiment l'usage du sol en 1988, en s'aidant au besoin des photos aériennes de cet inventaire précédent.

L'échantillon de points visités au sol en 1988 concernant essentiellement les forêts de production et les landes, nous n'étudierons que le devenir en 1999 des surfaces de ces deux types d'occupation des sols (tableau ci-dessous). Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous sont des approximations permettant de connaître l'ordre de grandeur des échanges entre types d'occupation du sol d'un inventaire à l'autre.

Transferts de surface des forêts de production et des landes vers les autres types d'occupation du sol entre 1988 et 1999.

Surfaces 1988 (ha)	Surfaces 1999 (ha)					Total
	Forêts de production	Autres forêts	Landes	Terrains agricoles	Terrains improductifs	
Forêts de production	136 600	1 300	200	300	900	139 300
Landes	700	100	3 400	100	400	4 700

Entre 1988 et 1999 la surface des forêts de production a diminué de près de 1 800 ha. D'après le tableau ci-dessus, 1 300 ha de forêts de production sont passés en autres forêts entre 1988 et 1999 et 900 ha en terrains improductifs. D'autre part, 700 ha de landes sont "devenues" de la forêt de production.

La création de réserves naturelles dans les Vosges et la mise en protection de forêts alluviales dans la vallée du Rhin dans le courant des années 1990 permet d'expliquer l'augmentation de la surface des "autres forêts" de 1 300 ha environ entre 1988 et 1999 (et une diminution corrélative de la surface des forêts de production). Cependant une proportion plus faible de formations boisées a été classée en autres formations boisées (utilisation autre que la production de bois) en 1988 : 1,5 % de la surface boisée totale contre 3,3 % en 1978 et 3,6 % en 1999, au profit des formations boisées de production.

D'autre part, il semble qu'il y a eu un transfert non négligeable de surface des landes et friches vers les formations boisées et les terrains improductifs entre 1978 et 1988 (environ 2 000 ha). Par contre, entre 1988 et 1999 la surface des landes et friches aurait augmenté suite à l'abandon de terrains agricoles (- 4 000 ha entre 1988 et 1999).

5.3. Évolution des formations boisées de production

5.3.1. Résultats généraux

L'évolution de la surface des formations boisées de production a été traitée dans le paragraphe précédent.

Volume, accroissement courant annuel et production brute annuelle des formations boisées de production lors des 3 inventaires

	1978	1988	1999
Volume sur pied (m³)	29 755 348	30 990 956	35 190 934
Volume/ha (m³/ha)	224,5	224,0	256,6
Accroissement courant annuel (m³/ha/an)	5,8	8,1	9,6
Production brute annuelle (m³/ha/an)	6,1	8,5	10,0

La productivité (accroissement courant annuel et recrutement annuel) des forêts du Haut-Rhin augmente depuis les deux dernières décennies. Cette augmentation est en grande partie liée à la forte productivité des jeunes peuplements correspondant aux plantations d'épicéas de l'après-guerre, aux plantations de douglas et à la progression du frêne commun dans les années 1970 (voir chapitres 5.3.6 et 5.3.8).

5.3.2. Surface par type de propriété

	Surface (ha)			% de la surface totale		
	1978	1988	1999	1978	1988	1999
Domanial	20 916	21 271	20 980	15,7	15,3	15,3
Communal et autres	81 047	84 218	81 912	60,8	60,5	59,6
Privé	31 236	33 796	34 604	23,5	24,3	25,2
Total	133 199	139 285	137 496			

Les contours des forêts relevant du régime forestier nous sont transmis lors de chaque inventaire par l'Office national des forêts (ONF).

La surface des forêts domaniales est restée stable depuis 1978. Par contre celle de la forêt privée a augmenté. La surface des forêts communales a augmenté en 1988 pour revenir en 1999 à une valeur proche de celle de 1978.

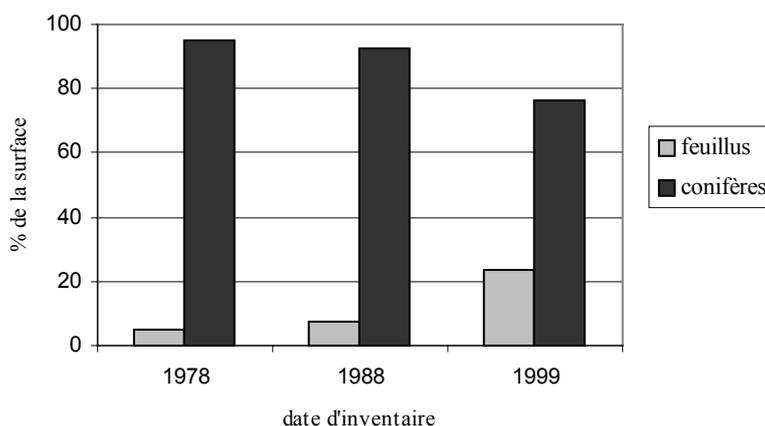
Si l'on regarde les proportions (en surface) de chaque type de propriété, on constate une diminution régulière des forêts de production communales et une augmentation de la proportion des forêts de production privées. Parallèlement, la part de forêts privées dans la catégorie des autres forêts est passée de 82 % en 1978, à 75 % en 1988 puis 59 % en 1999.

5.3.3. Surface par structure forestière

	Surface (ha)			% de la surface totale/inventaire		
	1978	1988	1999	1978	1988	1999
Futaie	93 188	103 159	108 073	70,0	74,1	78,6
Taillis	13 117	11 604	7 611	9,8	8,3	5,5
Mélange de futaie et taillis	26 261	23 582	21 440	19,7	16,9	15,6
Momentanément déboisé	633	940	372	0,5	0,7	0,3
Total	133 199	139 285	137 496			

La surface des peuplements en futaie a augmenté au détriment des taillis et des mélanges de futaie et taillis. Ce sont essentiellement les futaies de feuillus qui ont progressé : + 15 600 ha depuis 1978 (+ 7 400 ha entre 1988 et 1999), tandis que la surface des futaies de conifères ne varie pas de façon significative (légère tendance à la baisse).

La surface des peuplements feuillus en conversion est passée de 4 715 ha en 1978 à 6 306 ha en 1988 et 2 920 ha en 1999. Cependant la progression des futaies de feuillus s'expliquent également par une augmentation des plantations de feuillus depuis les années 1990 (24 % des reboisements artificiels).



Proportion de conifères et de feuillus dans les reboisements artificiels

5.3.4. Surface par composition

La surface des peuplements de feuillus (couvert des feuillus > 50 % du couvert total) a augmenté de 5 000 ha en 21 ans alors que celle des peuplements dominés par les conifères n'a pas varié (voir tableau ci-dessous).

Essences dominantes	Surface (ha)			% de la surface totale/inventaire		
	1978	1988	1999	1978	1988	1999
Feuillus	82 947	87 077	88 316	62,6	62,9	64,4
Conifères	49 619	51 268	48 808	37,4	37,1	35,6
Total	132 566	138 345	137 124			

Parmi les peuplements de feuillus on distingue ceux dont le couvert des feuillus est supérieur à 75 % du couvert total (peuplements dits purement feuillus) et ceux dont le couvert des feuillus est compris entre 50 et 75 % du couvert total (peuplements à feuillus prépondérants). Les proportions de ces deux types de peuplement sont respectivement de 88 %

et 12 %. Dans le cas des conifères, ces proportions sont de 73 % (peuplements purement conifères) et 27 % (peuplements à conifères prépondérants).

En conclusion, l'augmentation de la surface forestière de production entre 1978 et 1999 est essentiellement due à une augmentation des peuplements feuillus. D'autre part, la proportion des futaies de feuillus a augmenté par rapport à celle des taillis et mélanges taillis-futaie.

5.3.5. Surface par type de peuplement

2 ^e inventaire (1988)		3 ^e inventaire (1999)	
Type de peuplement	surface (ha)	Type de peuplement	surface (ha)
Futaie de chênes	4 448	Futaie de chênes	6 185
Futaie d'autres feuillus	15 956	Futaie de feuillus indifférenciés (chênes et hêtre non purs)	16 205
Futaie de hêtre	13 570	Futaie de hêtre	11 274
Hêtraie d'altitude	1 464	Futaie de pins ou de douglas	3 839
Futaie de pins et douglas	4 231	Futaie de sapin	3 291
Futaie de sapin	5 122	Futaie d'épicéa	6 663
Futaie d'épicéa	8 299	Futaie de conifères indifférenciés	13 791
Futaie d'autres conifères	14 414	Futaie mixte	34 221
Futaie mixte	29 079	Mélange riche de futaie de chênes et taillis	15 428
Mélange futaie feuillus et taillis	26 657	Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	10 335
Taillis	6 522	Taillis, peuplements lâches ou pauvres	8 505
Boisement lâche ou de fond de vallée	2 408	Autres types de peuplement	3 037
Boisement morcelé	7 115	Mélange de futaie de conifères et taillis	4 723
Total	139 285	Total	137 496

La surface des futaies de chênes a augmenté entre les deux derniers inventaires.

Pour suivre l'évolution de la futaie de hêtre, nous avons regroupé les types « futaie de hêtre » et « hêtraie d'altitude » du 2^e inventaire (soit 15 034 ha). La diminution de la surface de futaie de hêtre entre les deux derniers inventaires (- 3 760 ha) pourrait s'expliquer en partie par l'augmentation, au 3^e inventaire, de la surface des autres forêts (forêts autres que les forêts de production) qui est de l'ordre de 3 000 ha, dont 2 000 ha pour la seule région des Vosges cristallines. Or cette région est riche en futaies de hêtre. La surface de forêt soustraite de la catégorie forêt de production entre le deuxième et le troisième inventaire pourraient être en majorité des hêtraies d'altitude situées dans les Vosges cristallines. L'autre partie de ces forêts de production, passées en "autres forêts" lors du dernier inventaire, sont dans la région de la vallée du Rhin et correspondent à des forêts protégées (forêts alluviales).

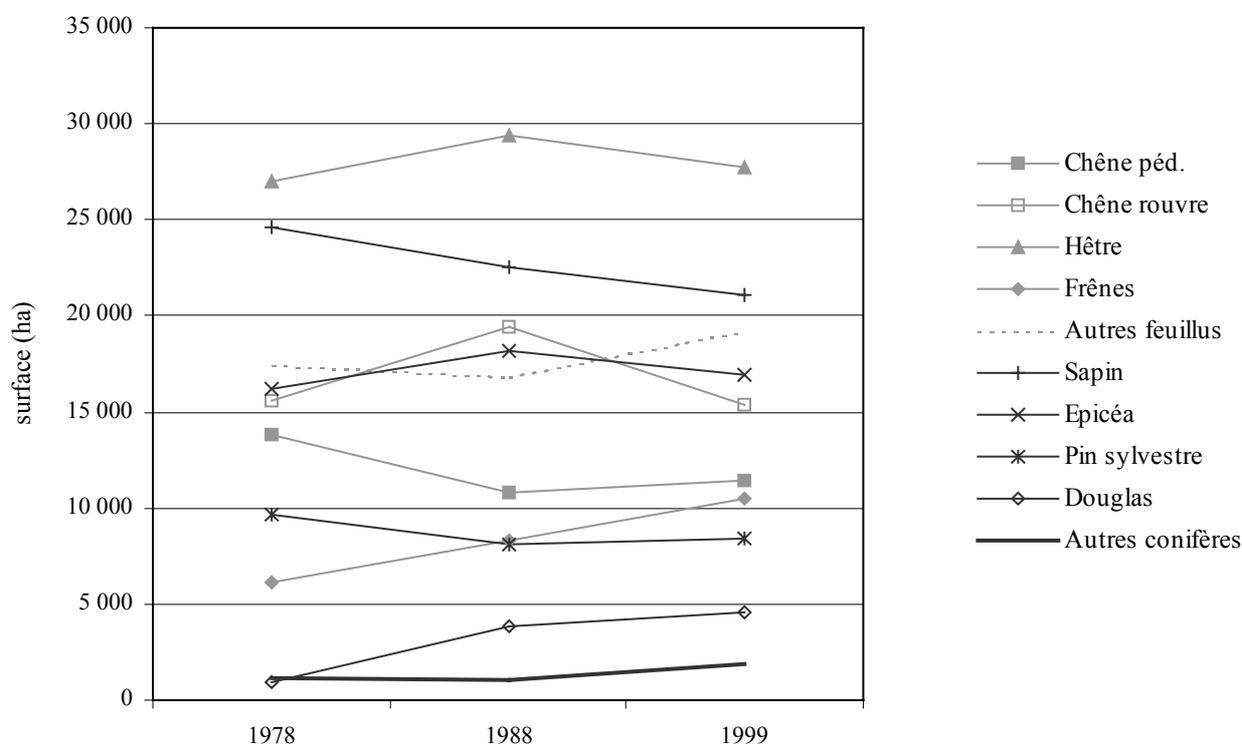
Les surfaces de futaies de sapin et de futaies d'épicéa ont diminué alors que celle des futaies mixtes (conifères + feuillus) a augmenté.

D'après les surfaces estimées aux deux inventaires, le regroupement des types "taillis" et "boisement lâche ou de fond de vallée" du 2^e inventaire pourraient correspondre au type "taillis, peuplements pauvres ou lâches" du 3^e inventaire.

Le type "boisement morcelé" du deuxième inventaire (peuplement de structure varié, dispersé en terrains agricoles ou formé par la juxtaposition de petites parcelles) engloberait le type "autres types de peuplements" (petits massifs boisés isolés situés dans des secteurs non forestiers) et le type "mélange de futaie de conifères et taillis" du 3^e inventaire. Ce dernier désigne le plus souvent des plantations de conifères jeunes ou ratées dans lesquelles les feuillus se développent. Plus vraisemblablement, il faudrait former deux groupes comprenant les trois derniers types du tableau ci-dessus pour les deux cycles (trois dernières lignes du tableau pour chaque cycle) qui correspondrait à un type taillis, boisement lâche ou boisement morcelé de 16 045 ha au 2^e cycle et 16 265 ha au 3^e cycle.

5.3.6. Évolution des surfaces par essence principale

La comparaison porte sur les surfaces classées selon l'essence principale des peuplements. Dans les peuplements de type mélange futaie-taillis, l'essence principale est celle de la partie futaie. Les surfaces momentanément déboisées (coupes rases) sont exclues de ces estimations.



L'évolution de la surface varie selon les essences. La surface du frêne a augmenté régulièrement depuis le premier inventaire, de même que celle du douglas. Par contre, la surface des peuplements avec du sapin pectiné en essence principale a tendance à diminuer.

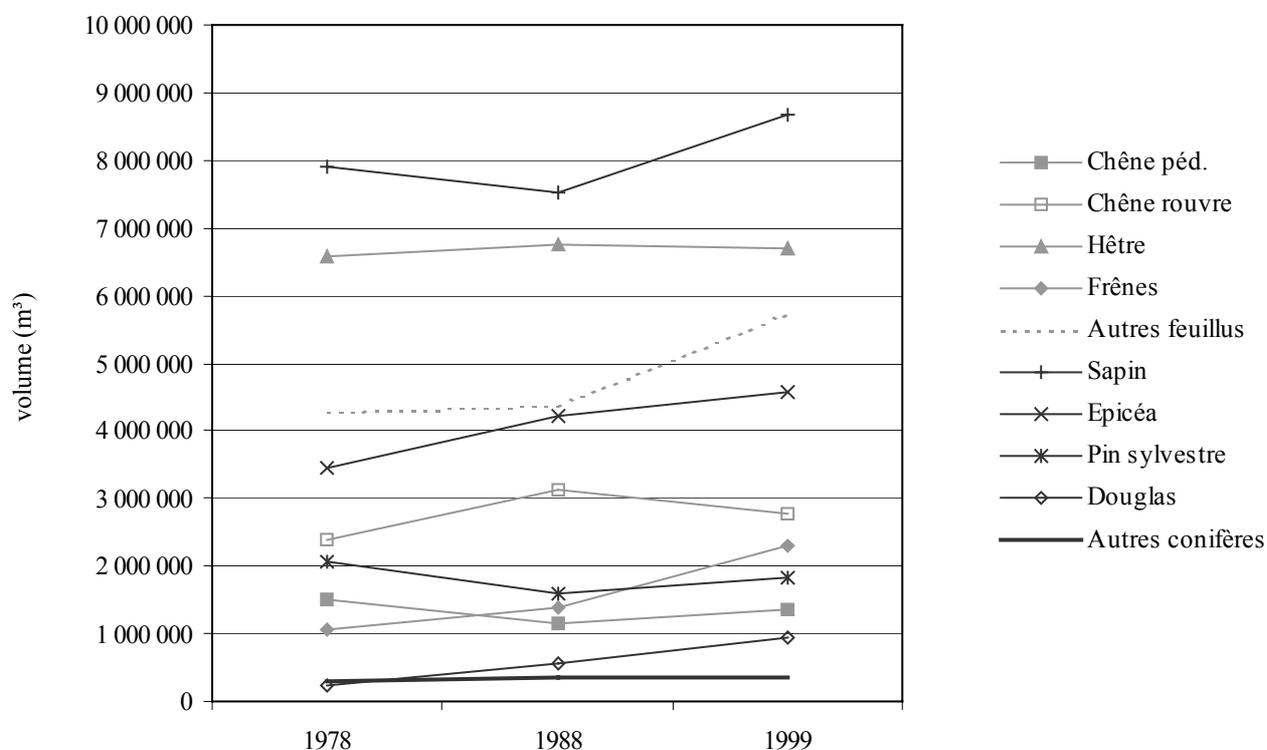
Globalement, la surface des peuplements avec des feuillus en essence principale a augmenté entre 1978 et 1999 (voir tableau ci-dessous). L'évolution de la surface des chênes rouvre et pédonculé entre 1978 et 1999 est opposée. Le chêne rouvre augmente puis revient au même niveau en 1999 tandis que le chêne pédonculé diminue. Si l'on regroupe ces deux essences, la surface ne varie pas entre 1978 et 1988 et tend à diminuer entre 1988 et 1999.

Essence principale	Surface (ha)			Évolution (%)	
	1978	1988	1999	1978-99	1988-99
Feuillus	79 978	84 695	84 223	5,3	-0,6
Conifères	52 588	53 650	52 901	0,6	-1,4
Total (hors coupes rases)	132 566	138 345	137 124	3,4	-0,9

5.3.7. Évolution des volumes par essence

Les valeurs des volumes de chaque essence, indiquées ci-dessous, sont estimées à partir de tous les individus mesurés de cette essence qu'elle soit principale ou non dans le peuplement en question.

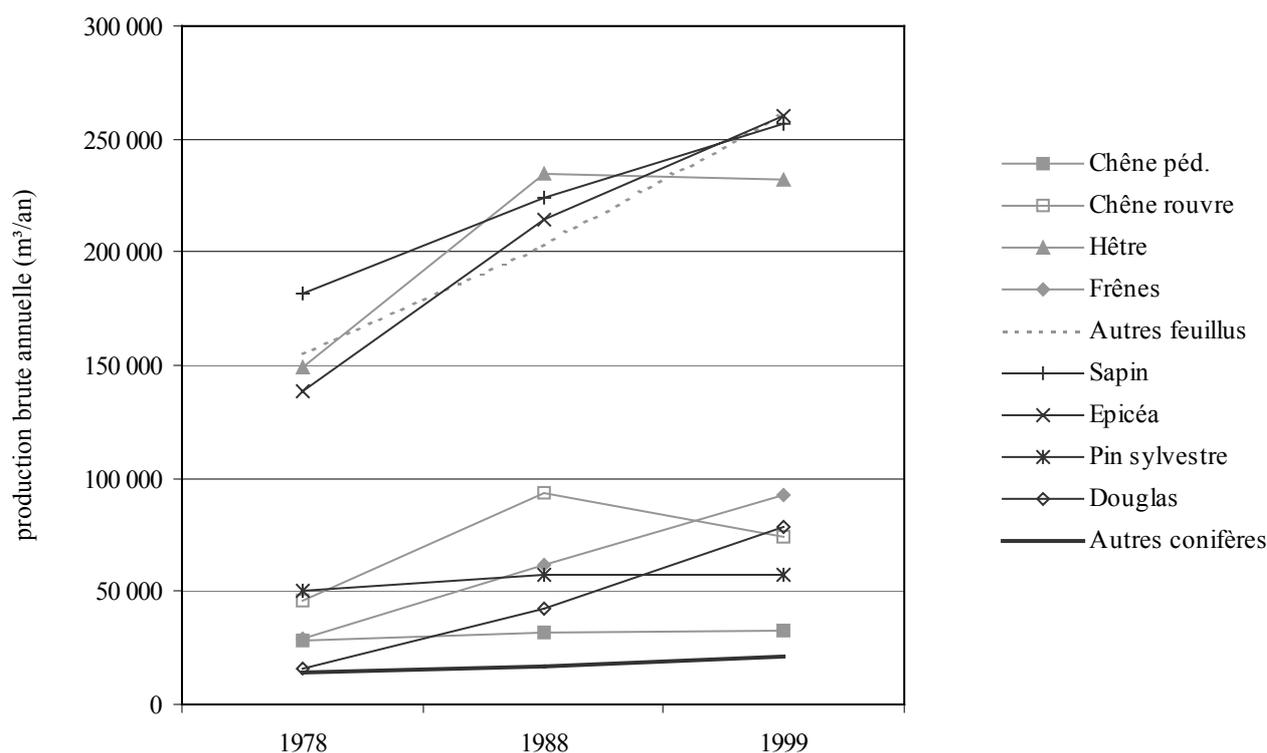
On ne peut donc pas diviser chaque volume par la surface de l'essence correspondante donnée dans le paragraphe précédent pour obtenir un volume/ha.



Le volume de bois sur pied a augmenté de 18 % en 20 ans (voir tableau ci-dessous). Cette tendance concerne aussi bien les feuillus que les conifères. Les plus fortes augmentations s'observent chez le frêne et le douglas. Les volumes de hêtre, des chênes et du pin sylvestre ont peu varié lors de ces vingt dernières années.

	Volume (m³)			Évolution (%)	
	1978	1988	1999	1978-99	1988-99
Feuillus	15 809 506	16 743 807	18 831 819	19,1	13,2
Conifères	13 945 841	14 247 149	16 359 115	17,3	15,1
Total (hors coupes rases)	29 755 348	30 990 956	35 190 934	18,3	14,1

5.3.8. Évolution de la production brute annuelle (m³/an) par essence



La production brute annuelle des peuplements de feuillus et de conifères a augmenté de 69 % durant les deux dernières décennies.

	Production brute annuelle (m ³ /an)			Évolution (%)	
	1978	1988	1999	1978-99	1988-99
Feuillus	407 885	625 001	692 831	69,9	16,6
Conifères	400 582	554 046	674 157	68,3	30,0
Total (hors coupes rases)	808 467	1 179 047	1 366 988	69,1	23,2

L'augmentation du volume sur pied du sapin pectiné et de sa production brute annuelle alors que sa surface diminue indiquent un vieillissement des peuplements et une capitalisation.

Pour l'épicéa, cette augmentation est principalement due à une augmentation de son accroissement courant alors que sa surface tend à diminuer, et que le recrutement varie peu, voire diminue entre 1988 et 1999 (voir tableau ci-dessous). Cette forte production est le résultat des plantations de l'après-guerre. Les plantations d'épicéa commun représentent, en 2000, 43 % des boisements ou reboisements artificiels de moins de 40 ans, soit 7 442 ha (voir tableau standard 8.1).

La production brute annuelle des chênes et du pin sylvestre n'a pas ou peu évolué en 20 ans.

Dans le cas du frêne et du douglas, l'augmentation de la production brute s'explique d'une part par une augmentation de la surface de ces essences (plantation) et d'autre part par leur forte croissance (accroissement courant et passage à la futaie). Ce sont des peuplements jeunes. Les plantations de douglas représentent, en 2000, 25 % des boisements ou reboisements artificiels de moins de 40 ans (voir tableau standard 8.1).

La production brute du hêtre a augmenté entre 1978 et 1988 puis s'est maintenue entre 1988 et 1999. Cependant le volume sur pied n'a pas beaucoup varié durant ces 20 dernières années, ni la surface des peuplements riches en hêtre. Le recrutement semble par contre augmenter indiquant un renouvellement des peuplements.

*Évolution des accroissements courants annuels en volume et du passage à la futaie annuel par essence
(Acc V = accroissement courant annuel en m³/an ; P fut = passage à la futaie ou recrutement en m³/an)*

	1978		1988		1999	
	Acc V	P fut	Acc V	P fut	Acc V	P fut
Chêne pédonculé	27 183	843	31 022	555	32 107	726
Chêne rouvre	44 736	1 034	92 674	1 166	72 355	1 434
Hêtre	144 587	4 833	228 651	6 419	223 805	8 024
Frênes	27 819	1 432	59 324	2 156	90 028	2 983
Autres feuillus	135 592	19 825	183 646	19 389	241 520	19 848
Total feuillus	379 918	27 967	595 317	29 684	659 816	33 015
Sapin pectiné	179 390	2 250	220 781	3 179	254 851	1 781
Épicéa commun	128 159	10 068	201 404	12 724	252 025	8 170
Pin sylvestre	47 650	2 505	55 409	1 663	55 714	1 930
Douglas	15 250	816	37 460	4 903	76 060	2 102
Autres conifères	13 840	653	15 927	597	19 677	1 846
Total conifères	384 289	16 293	530 980	23 066	658 327	15 830
Total (hors coupes rases)	764 207	44 260	1 126 298	52 750	1 318 143	48 845

La forêt alsacienne occupe le premier rang en France pour l'accroissement biologique du volume sur pied avec 8,88 m³/ha/an (source : ORF Alsace). La moyenne nationale de l'accroissement courant est de 6,11 m³/ha/an.

6. Ligneux hors forêt

6.1. Généralités

Le terme ligneux hors forêt désigne les formations ligneuses non prises en compte par l'inventaire des forêts et l'inventaire spécial des peupleraies, à l'exception des vergers, vignes, noyeraies et truffières.

Les formations en cause sont des formations linéaires – haies et alignements – et des arbres épars. Toutes les formations satisfaisant aux définitions données dans le tableau ci-dessous sont prises en compte, à l'exception :

- des formations situées en bordure d'autoroute, de route à grande circulation – route nationale ou départementale –, ou de chemin de fer non désaffecté ;
- des formations situées dans ou en limite de propriété close : jardin potager, jardin d'agrément, espace vert, parc de loisirs, golf, stade, piscine en plein air, etc. ;
- des formations situées en agglomération ou en terrain artificialisé ;
- des formations situées à l'intérieur ou en lisière de formation boisée.

Autrement dit, les formations à inventorier doivent être recherchées en terrain agricole ou en terrain non forestier, non cultivé et non artificialisé.

Nom	Définition
Arbres épars	Arbres forestiers dont le couvert total est inférieur ou égal à 5 ares.
Formation linéaire (non majoritairement ligneuse)	Élément végétalisé de largeur inférieure à 25 m en cime, de longueur supérieure à 25 m et dont le couvert linéaire est supérieur à 1/3.
Haie (formation ligneuse) ou haie non arborée	Même définition que pour la formation linéaire et couvert linéaire des ligneux supérieur ou égal à 2/3, pas d'interruption du couvert de plus de 10 m, hauteur moyenne des ligneux d'au moins 1,30 m.
Haie arborée	Même définition que pour la formation linéaire et au moins 3 arbres forestiers recensables, ou groupes de tiges recensables, sur 25 m.
Autre alignement	Même définition que pour la formation linéaire et élément comportant au moins une ligne arborée régulière* (ayant, sur moins de 50 m, au moins 3 arbres recensables ou ayant été plantés) et au plus 12 arbres recensables ou ayant été plantés sur les 25 m.
Alignement de peupliers	Définition de « Autre alignement » et présence de peupliers cultivés pour au moins 75 % des arbres d'une ligne.
Brise-vent simple	Définition de la haie, et régularité, et plus de 12 arbres, recensables ou ayant été plantés, sur les 25 m.

* La régularité (+ ou - 25 % de la moyenne) concerne le diamètre des arbres et la distance des emplacements de plantation

L'inventaire des ligneux hors forêt (LHF) comprend un repérage sur photographie aérienne, vérifié et complété par des observations de terrain. Sur le terrain, les éléments (formation linéaire ou groupe d'arbres épars) sont décrits de façon relativement détaillée. Cette description n'est pas systématique pour tous les départements.

Dans le département du Haut-Rhin les ligneux hors forêt ont fait l'objet d'observations et de mesures portant sur l'environnement général de l'élément : usage du sol, couverture du sol, présence d'un muret ou fossé, pente, espèces ligneuses présentes..., sur le rôle d'écran ou de brise-vent joué par les formations linéaires et sur les dimensions et les formes des arbres, afin d'apprécier la ressource en bois de ces ligneux hors forêt.

6.2. Importance des LHF dans le département

On estime la longueur totale cumulée des formations linéaires, ligneuses ou non, dans le département à 2 644 km. En 1988, on comptait 946 km de formations linéaires hors forêt. Les haies seraient donc en forte augmentation. Cependant, il faut tenir compte du changement de méthode d'inventaire des ligneux hors forêt (LHF) entre 1988 et 1999. Au 2^e cycle (1988), les formations linéaires (sous-entendu non ligneuses), les haies (non arborées) et les brise-vents simples n'étaient pas pris en compte dans l'inventaire des LHF. Si on exclut ces types des résultats du 3^e inventaire (1999), il reste 1 857 km de haies arborées et alignements, soit encore le double de ce qui avait été inventorié en 1988. En plus de ces modifications, le changement même de méthode d'inventaire : par bandes associées au 2^e cycle et par cercles au 3^e cycle peut également avoir eu un effet sur les résultats.

Les types de formation linéaire les plus représentés sont les haies, ligneuses ou non. Sur les 2 644 km de formations linéaires les 2/3 sont des haies arborées, 19 % des haies non arborées (comportant des arbres mais appartenant à des

espèces forestières de faibles importances économiques) et 10 % des formations linéaires majoritairement non ligneuses.

Les haies arborées et non arborées sont présentes surtout dans les régions forestières du Sundgau, des Vosges cristallines et de la Plaine de l'III. Les deux premières figurent parmi les régions forestières les plus boisées du département alors que la dernière est relativement peu boisée.

Longueur des formations linéaires (en km) par type et par région forestière

	Formation linéaire	Alignement de peupliers	Autre alignement	Haie arborée	Haie non arborée	Brise-vent simple	Total
Vosges cristallines	34		6	363	57		460
Jura alsacien	28		6	88	19		142
Sundgau	84	15	54	775	101	21	1 050
Plaine de l'III	78	29	6	332	225		671
Vallée du Rhin			6	22	6	6	41
Hardt	25			94	56	6	182
Collines sous-vosgiennes est	6			59	34		99
<i>Total</i>	<i>255</i>	<i>44</i>	<i>80</i>	<i>1 733</i>	<i>499</i>	<i>34</i>	<i>2 644</i>

La surface des secteurs à arbres épars représente 6 % de la surface forestière du département (voir tableau ci-dessous). Les arbres épars sont concentrés dans les Vosges cristallines et le Sundgau, avec respectivement 4 % et 15 % de la surface forestière de chacune de ces deux régions.

Surface des segments d'arbres épars (ha)

Régions forestières	Surface (ha)
Vosges cristallines	3 103
Jura alsacien	659
Sundgau	3 494
Plaine de l'III	854
Vallée du Rhin	283
Hardt	312
Collines sous-vosgiennes est	215
<i>Total</i>	<i>8 920</i>

6.3. Caractéristiques et environnement des haies

Les résultats présentés dans ce chapitre ne concernent que les haies (formation linéaire végétalisée + haie arborée + haie non arborée).

6.3.1. Dimensions

Seul 2,7 % des haies observées ont une hauteur supérieure ou égale à 2 mètres, 57,7 % mesurent moins de 1,30 m et 39,6 % mesurent entre 1,30 m et 2 m.

La perméabilité des haies et par conséquent leur effet brise-vent ou écran se mesure à la proportion de « trous » visibles sur une tranche de 25 m de longueur et d'une hauteur donnée. Entre 0 et 2 m de hauteur, 58 % des haies du Haut-Rhin ont une perméabilité de 1/4, 30 % une perméabilité de 1/2. Les 12 % restants ont une forte perméabilité (supérieure à 1/2).

Plus des 3/4 des haies du département sont régulièrement entretenues. Environ 7 % semblent abandonnées. Aucune orientation privilégiée des haies n'a été mise en évidence.

6.3.2. Couverture et utilisation du sol

La couverture et l'utilisation du sol sont décrites des deux côtés des formations linéaires.

Les haies sont le plus souvent situées entre deux surfaces agricoles ou bordent au moins d'un côté une surface agricole (voir tableau ci-dessous).

Proportion de haies par type d'utilisation du sol de chaque côté de la haie (bois = production de bois,)

Utilisation du sol	longueur (km)	%
bois/bois	22	1
bois/agricole	65	3
autre/autre	284	11
agricole/autre	1135	46
agricole/agricole	980	39
<i>Total toutes haies</i>	<i>2487</i>	<i>100</i>

La moitié des haies ont le même type de couverture du sol des deux côtés et il s'agit en majorité (83 %) de labour ou de prairie.

Quel que soit le côté observé, le labour et la prairie sont les deux couvertures du sol les plus fréquentes (61 %) suivi par le sol sans végétation (19 %) et l'eau (12 %).

6.3.3. Accompagnement et topographie

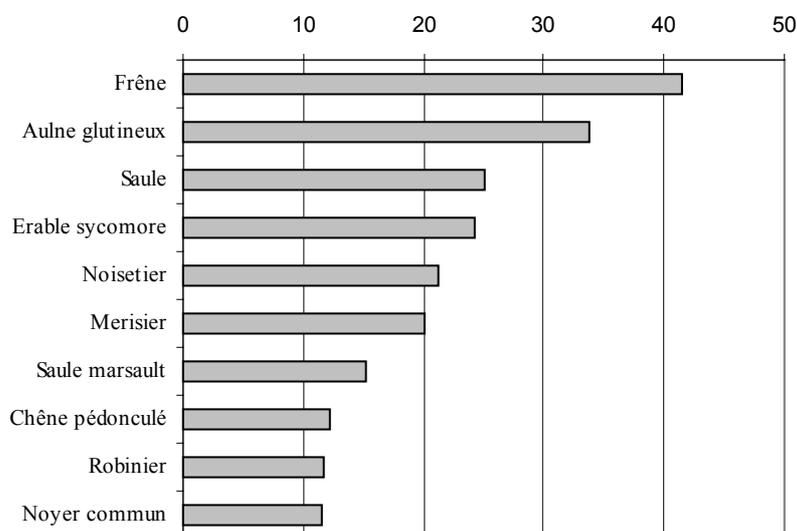
La moitié des haies du département bordent un fossé (8 %) ou un ruisseau (44 %) sur au moins 12,5 m de longueur. La majorité des haies (91 %) ne comporte ni muret, ni talus, parallèles à leur axe longitudinal. Quelles que soient les régions forestières, de plaine ou de montagne, les haies sont majoritairement en terrain plat.

6.3.4. Espèces ligneuses

On a observé en moyenne 3,4 arbres par haie. Au total, 36 espèces d'arbre et 24 espèces de ligneux non arborescents différentes ont été recensées dans les haies du département du Haut-Rhin.

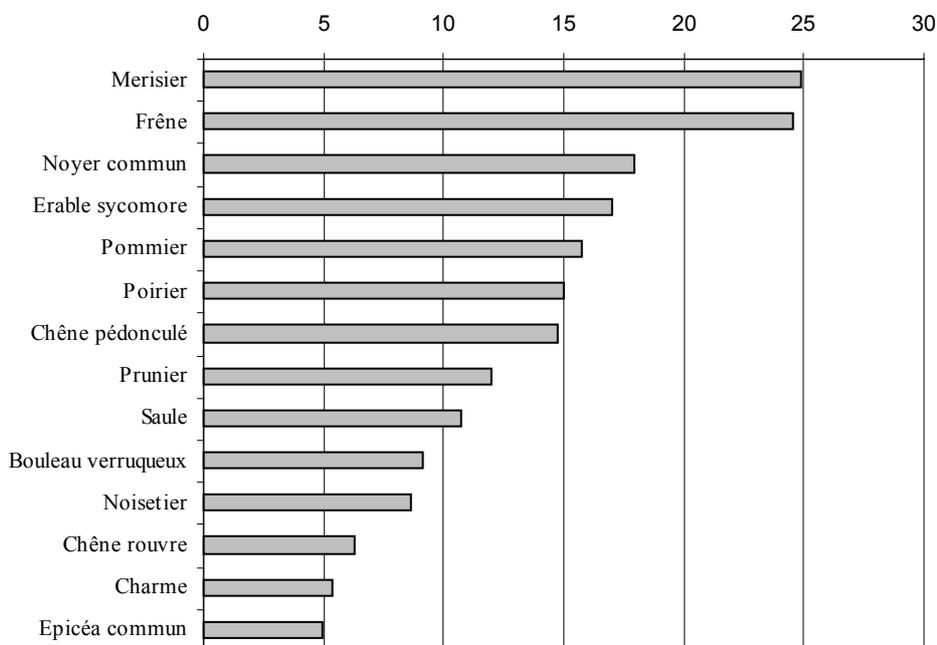
Les espèces d'arbre présentes dans plus de 25 % des haies sont le frêne, l'aulne glutineux et les saules. Ce sont des espèces à tendance hygrophile, indiquant ainsi la localisation des haies du département en zone humide ou en bordure de cours d'eau. Parmi les ligneux non arborescents on trouve dans une haie sur cinq : la ronce (*Rubus fruticosus*), l'églantier (*Rosa canina*) et l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*).

*Fréquence des espèces arborescentes dans les haies (en % de la longueur totale de haies).
Seules les espèces dont la fréquence est supérieure ou égale à 10 % sont représentées.*



A titre de comparaison, les espèces arborescentes les plus fréquentes dans les groupes d'arbres épars sont le merisier et le frêne (fréquence supérieure à 20 %). Dans les Vosges cristallines les espèces d'arbre épars les plus fréquentes sont le frêne commun (44 %) et l'érable sycomore (36 %). Dans la région du Sundgau ce sont le noyer commun (33 %) et le poirier (20 %).

*Fréquence des espèces arborescentes dans les groupes d'arbres épars (en % de la surface d'extension).
Seules les espèces dont la fréquence est supérieure ou égale à 5 % sont représentées.*



6.3.5. Volume de bois et surface terrière

La ressource en bois des haies et alignements s'élève à 201 990 m³ et est essentiellement concentrée dans les haies arborées (voir tableau ci-dessous). Le volume de bois sur pied des haies arborées représente 0,6 % du volume de bois sur pied des forêts du département et 1,1 % du volume de bois de feuillus.

Le volume de bois sur pied des arbres épars est environ 6 fois moins important que dans les haies arborées : 35 277 m³ pour une surface terrière de 9 665 m².

Volume de bois et surface terrière des arbres forestiers présents dans les formations linéaires arborées.

Type de formation linéaire	Volume (m ³)	Volume/km (m ³ /km)	Surface terrière (m ²)	Surf. Ter./km (m ² /km)
Haie arborée	201 625	2 216	48 330	531
Alignement de peupliers	206	69	25	8
Autre alignement	35	4	11	1
Brise-vent	124	41	46	15
<i>Total</i>	<i>201 990</i>		<i>48 411</i>	

Les arbres de franc-pied sont aussi représentés que les cépées dans les formations linéaires arborées, avec respectivement 49 % et 51 % du volume (voir tableau ci-dessous). Cependant, cette répartition varie selon les espèces. L'aulne glutineux, le robinier faux-acacia et le tremble sont plus fréquents (en terme de volume de bois) sous forme de cépées, tandis que les saules, le frêne commun et les peupliers « sauvages » sont plutôt représentés par des individus de franc-pied.

Dans les groupes d'arbres épars, 88 % du volume sur pied provient d'arbres de franc-pied. Les espèces les plus importantes, en terme de volume de bois, sont différentes de celles des haies et alignements, ce sont principalement des fruitiers, des noyers, et on retrouve également le frêne commun.

Volume de bois (m³) par essence et type d'arbre dans les formations linéaires arborées (haie arborée, alignements et brise-vent simple). Seules les essences dont le volume est supérieur ou égal à 5 % du volume total sont représentées.

	Franc-pied	Cépée	Total
Aulne glutineux	12 370	51 302	63 672
Saules	14 285	6 311	20 597
Frêne	11 428	6 994	18 423
Robinier	138	15 334	15 472
Peupliers non cultivés*	12 975	882	13 858
Chêne pédonculé	10 329	1 482	11 811
Tremble		9 630	9 630
Peupliers cultivés**	9 546		9 546
Autres (17 espèces)	27 069	11 913	38 982
<i>Total</i>	<i>98 142</i>	<i>103 848</i>	<i>201 990</i>

* *Populus alba*, *P. nigra* ou *P. canescens*

** *Populus nigra*, *P. deltoides*, *P. trichocarpa*, *P. canadensis*, *P.* « interaméricain »

Volume de bois (m³) par essence et type d'arbre dans les groupes d'arbres épars. Seules les essences dont le volume est supérieur ou égal à 5 % du volume total sont représentées.

	Franc-pied	Cépée	Total
Autre fruitier*	7 943	178	8 120
Noyers**	4 579	53	4 632
Frêne	3 228	526	3 754
Chêne pédonculé	3 593	55	3 648
Saules	809	1 834	2 643
Epicéa commun	2 454		2 454
Cerisier ou merisier***	2 416	11	2 427
Autre feuillus	2 195	43	2 238
Autres (12 espèces)	3 953	1 408	5 361
<i>Total</i>	<i>31 169</i>	<i>4 108</i>	<i>35 277</i>

* pommiers, pruniers ou sorbiers (sauf torminal)

** *Juglans regia* ou *J. nigra*

*** *Prunus avium*, *P. cerasus*, *P. padus*, *P. serotina*

7. Tempête de décembre 1999

La tempête du 26 décembre 1999 est survenue alors que l'inventaire forestier du Haut-Rhin venait de se terminer. Afin d'estimer les dégâts dus à cette tempête, les 1029 placettes où des arbres vivants et recensables avaient été mesurés lors de l'inventaire ont été revisitées au printemps 2001. Les observateurs ont noté le nouveau statut de ces arbres (indemne/chablis) et estimé le pourcentage de dégât sur l'hectare centré sur la placette.

Quatre classes de dégât ont été définies :

- 0 % du couvert initial (pas de dégât) ;
- de 1 à 9 % du couvert initial ;
- de 10 à 49 % du couvert initial ;
- de 50 à 89 % du couvert initial ;
- 90 % et + du couvert initial.

Le terme chablis désigne, dans ce chapitre, les arbres endommagés par la tempête, qu'ils aient été renversés (chablis vrais) ou cassés (volis).

Les valeurs de dégâts estimées sur la placette à partir de l'observation des arbres sont exprimées en pourcentage du volume initial avant tempête.

Les estimations des dégâts obtenus par cette méthode présentent une marge d'incertitude importante car l'échantillonnage, et plus particulièrement la stratification, n'avaient pas été conçus dans le but d'étudier les effets de la tempête.

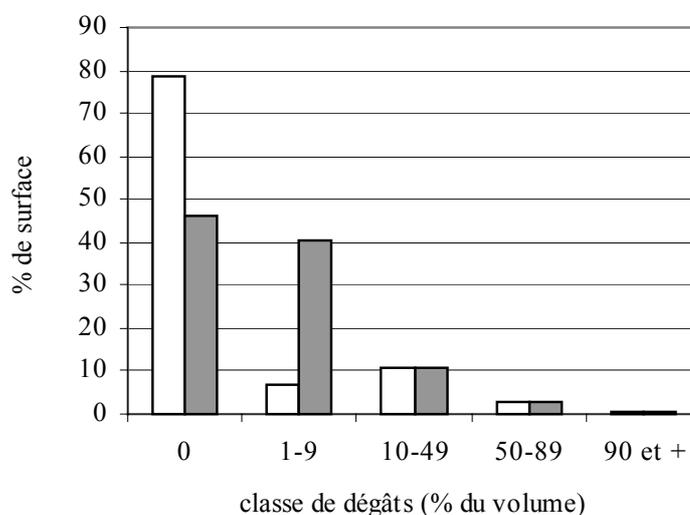
7.1. Importance des dégâts et répartition géographique

Sur les 137 496 ha de forêts de production que compte le Haut-Rhin, 131 179 ha (soit 95,4 %) ont été revisités pour évaluer les dégâts de la tempête. La surface restante étant soit constituée de peuplements momentanément déboisés (suite à une coupe de régénération), soit de peuplements très jeunes, et donc considérée comme non touchée par la tempête dans la suite de ce chapitre.

Un peu plus d'un cinquième des forêts de production a été touché par la tempête, soit 29 700 ha dont 4 875 ha l'a été à plus de 50 %.

En comparant les dégâts estimés sur la placette (de 1 à 7 ares) et sur un hectare on peut voir que la surface d'observation a une influence sur cette estimation, en particulier pour les classes de dégâts faibles ou nuls. Plus la surface d'observation est petite, moins les dégâts faibles sont visibles. En groupant les deux premières classes de dégâts en une seule classe allant de 0 à 10 % de dégâts les résultats sont comparables quelle que soit la surface observée.

*Importance des dégâts dans le Haut-Rhin en % de la surface totale des forêts de production
(blanc : dégâts sur la placette, gris : dégâts sur 1 ha)*



Le volume de chablis est estimé à 2 321 milliers de m³, soit 6,6 % du volume sur pied initial et 4,2 fois la récolte annuelle de 1999 (autoconsommation comprise). La précision de cette estimation est de 12 % ce qui signifie que le « vrai » volume de chablis a 95 % de chance de se trouver entre 1 786 milliers de m³ et 2 856 milliers de m³.

Les régions forestières les plus touchées, en pourcentage du volume sur pied avant tempête, sont la Plaine de l'Ill et le Sundgau. La moins touchée est le Jura alsacien (voir tableau ci-dessous). Le faible volume de chablis de la Vallée du Rhin, et le degré d'imprécision sur ce chiffre nous conduit à l'exclure de ces comparaisons. En terme de volume brut de chablis, les Vosges cristallines totalisent plus de la moitié des dégâts (60 %) observés dans le département.

Répartition par région forestière des volumes et des surfaces de chablis dus à la tempête de décembre 1999.

Régions forestières	Volume (m ³)	% Vol. initial	Surface (ha) avec dégâts > 50 %	% Surf. boisée
Vosges cristallines	1 394 998	6,6	2 645	3,6
Jura alsacien	85 044	4,3	72	1,2
Sundgau	484 021	7,3	927	4,1
Plaine de l'Ill	142 295	8,2	664	6,9
Vallée du Rhin	3 718	11,0	76	7,0
Hardt	113 034	5,2	388	2,0
Collines sous-vosgiennes est	97 887	6,9	101	1,8
<i>Total</i>	<i>2 320 998</i>	<i>6,6</i>	<i>4 875</i>	<i>3,5</i>

7.2. Volume de chablis par type de propriété

Les volumes de chablis donnés dans le tableau ci-dessous sont à relativiser en fonction du nombre de placettes qui a servi à les calculer.

Les dégâts relatifs au volume initial sont plus importants en forêt publique (7,3 % du volume initial) qu'en forêt privée (4,5 % du volume initial).

Cela s'explique en grande partie par le fait que les conifères ont été plus touchés par la tempête que les feuillus - respectivement 8,9 % et 4,5 % du volume initial détruit. En effet les forêts publiques, et plus particulièrement les forêts communales, ont un plus fort volume de conifères que les forêts privées (cf. tableau standard 10 et chapitre 3.2.1.).

Regardons particulièrement les deux régions avec le plus fort volume absolu de chablis. Dans les Vosges cristallines, les dégâts de la tempête sont nettement plus importants en forêt publique (7,7 % en forêt domaniale et 7,1 % en forêt communale) qu'en forêt privée (3,7 %). Dans le Sundgau les chiffres sont difficilement comparables entre types de propriété car les forêts domaniales ne sont représentées que par 2 placettes.

Volume chablis (m³), précision relative (préc. = coefficient de variation) de ce volume et nombre de placettes (nb.) revisitées par région forestière et type de propriété.

	Forêt domaniale			Forêt communale			Forêt privée		
	vol. (m ³)	préc.	nb.	vol. (m ³)	préc.	nb.	vol. (m ³)	préc.	nb.
Vosges cristallines	191 184	53 %	62	1 049 299	18 %	315	154 515	35 %	137
Jura alsacien	7 338	76 %	12	37 130	82 %	36	40 576	60 %	17
Sundgau	25 514	22 %	2	336 201	35 %	90	122 306	33 %	66
Plaine de l'Ill			2	83 805	55 %	37	58 490	53 %	42
Vallée du Rhin				2 833	89 %	4	885	94 %	11
Hardt	87 974	23 %	83	22 207	34 %	28	2 854	59 %	18
Collines sous-vosgiennes est				89 550	33 %	51	8 337	47 %	16
<i>Total</i>	<i>312 010</i>	<i>33 %</i>	<i>161</i>	<i>1 621 026</i>	<i>14 %</i>	<i>561</i>	<i>387 961</i>	<i>20 %</i>	<i>307</i>

7.3. Volume de chablis par essence

Les essences les plus touchées par la tempête sont le hêtre, l'épicéa commun, le sapin pectiné et le pin sylvestre.

Dans les deux régions forestières où il est le plus fréquent le hêtre a subi plus de dommages dans la région du Sundgau (12 % de dégât) que dans la région des Vosges cristallines (2,1 % de dégât). Dans le Sundgau, 42 % des peuplements riches en hêtre sont des futaies de hêtre alors que leur proportion est de 17 % dans les Vosges cristallines. Cette différence de structure de peuplements explique en partie les différences de taux de dégât.

Les chênes ont globalement mieux résisté à la tempête (3,5 % de dégât).

L'épicéa commun est l'essence la plus touchée avec 8,8 % de dégâts dans les Vosges cristallines, 11,5 % dans le Jura alsacien et 21,5 % dans le Sundgau. Le nombre de placettes riches en épicéa commun est trop faible dans les Collines sous-vosgiennes est pour pouvoir conclure sur cette région.

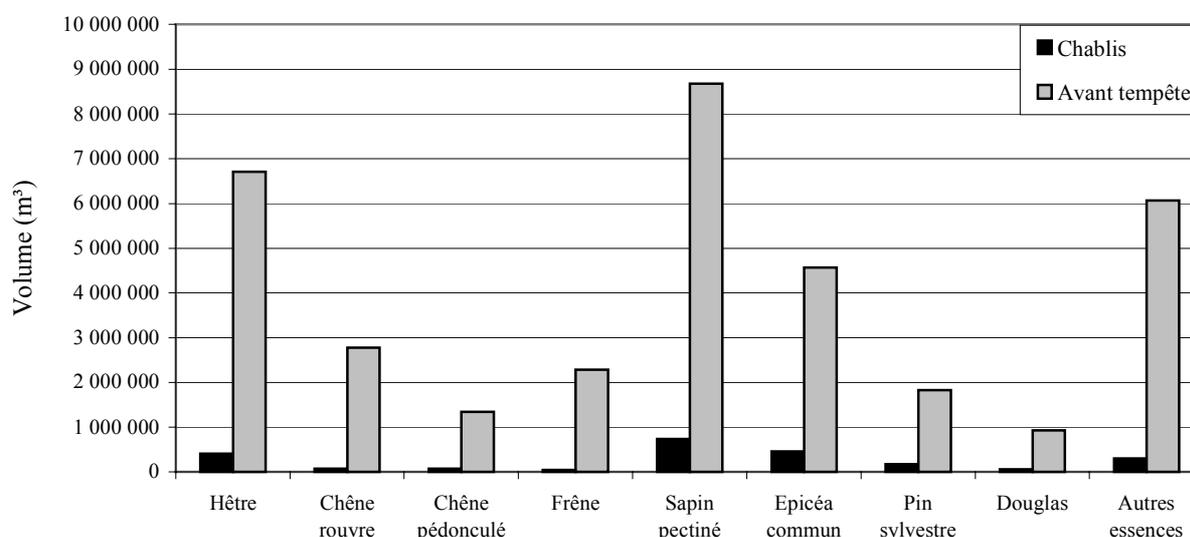
La tempête a détruit 9 % du volume de sapin pectiné dans les Vosges cristallines. C'est dans cette région que se trouvait 90 % du volume du sapin avant la tempête.

Les plus forts dégâts de tempête pour le pin sylvestre ont été observés dans les régions de la Hardt (19,5 %) et des Collines sous-vosgiennes est (15,6 %), alors que le pin sylvestre est plus fréquent dans les Vosges cristallines. Le Jura alsacien et le Sundgau comptent trop peu de placettes riches en pin sylvestre pour être pris en compte dans ce bilan.

Volume de chablis (m³) et taux de dégât (en pourcentage du volume avant tempête) par essence et région forestière.

	Vosges cristallines	Jura alsacien	Sundgau	Plaine de l'III	Vallée du Rhin	Hardt	Collines sous-vosg. est	Total	% dégât
Hêtre	70 924	29 879	296 539	7 266			3 846	408 454	6,1
Chêne rouvre	22 666					25 232	21 726	69 624	2,5
Chêne pédonculé			23 312	33 529		18 085		74 926	5,6
Frêne			8 211	31 079		3 428		42 718	1,9
Sapin pectiné	708 051	28 739						736 790	8,5
Épicéa commun	352 202	17 711	78 162				7 297	455 372	10,0
Pin sylvestre	88 226	2 760	8 255			29 808	45 512	174 561	9,5
Douglas	49 651						4 601	54 252	5,8
Autres essences	103 278	5 956	69 542	70 422	3 718	36 480	14 905	300 583	5,0
Total	1 394 998	85 044	484 021	142 296	3 718	113 034	97 887	2 320 998	6,6
% dégât	6,6	4,3	7,3	8,2	11,0	5,2	6,9	6,6	

Volume de chablis (m³) et volume avant tempête (m³) des essences les plus importantes du Haut-Rhin.



7.4. Volume de chablis par type de peuplement cartographié

Les dégâts de la tempête de décembre 1999 sont plus importants en futaie de conifères (excepté les futaies de pins et douglas) qu'en futaie de feuillus (voir tableau ci-dessous). Un peu plus de la moitié des futaies du département sont des futaies de conifères (en volume). Elles représentent 68 % des volumes de futaie touchés par la tempête.

Les futaies de sapin pectiné qui ne représentaient avant tempête que 2,4 % de la surface boisée du département ont été particulièrement touchées. Par contre, les taillis simples n'ont pas subi beaucoup de dégâts.

*Volume de chablis (m³) et taux de dégât (en pourcentage du volume avant tempête)
par type de peuplement cartographié.*

Type de peuplement	Volume chablis (m³)	Taux de dégât (%)
Futaie de chênes	56 835	4,9
Futaie de hêtre	162 952	4,9
Futaie de feuillus indifférenciés	201 434	4,7
Futaie de pins ou douglas	34 357	5,2
Futaie de sapin	168 749	12,3
Futaie d'épicéa	169 078	7,5
Futaie conifères indifférenciés	386 515	8,8
Futaie mixte	750 078	7,3
Mélange futaie de chênes et taillis	116 329	5,7
Mélange futaie d'autres feuillus et taillis	168 040	7,1
Mélange futaie de conifères et taillis	60 477	5,6
Taillis	36 793	2,9
Autre	9 360	1,2
<i>Total</i>	<i>2 320 998</i>	<i>6,6</i>

Bibliographie

Publications scientifiques :

Cluzeau C., Drapier, J., Dupouey J.L., Virion R., 2001. Changements à long terme de la végétation forestière : apport des données de l'IFN. *Rapport final étude GIP-Ecofor*, 36 p, + annexes.

Drapier J., Cluzeau C., 2001. La base de données écologiques de l'IFN. *In* : Actes du séminaire IFN 2000 « Collecte et utilisation des données forestières », *Revue forestière française*, vol. LIII, n° 3-4, p. 365-371.

Dupouey J.L., Thimonier A., Bost F., Becker M., Picard J.F., Timbal J., 1999. « Changements de la végétation dans les forêts du Nord-Est de la France entre 1970 et 1990 », *Revue forestière française*, vol. LI, n° 2, p. 219-230.

Ministère de l'agriculture et de la pêche – Direction de l'espace rural et de la forêt, 2000. Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises, édition 2000, 129 p.

Renaud J.P., Nys, C., Picard J.F. et Richter C., 2001. Restauration de sols forestiers acides par un amendement calco-magnésien. Cas du Massif Vosgien et de l'Ardenne. Rapport d'étude ONF-INRA, Nancy, 33 p. (+ annexes).

Thimonier A., Dupouey J.L., Timbal J., 1992. Floristic changes in the herb-layer of a deciduous forest in the Lorraine Plain under the influence of atmospheric deposition. *Forest Ecology and Management*, 55, p. 149-167.

Thimonier A., Dupouey J.L., Bost F., Becker M., 1994. Simultaneous eutrophication and acidification of a forest ecosystem in North-East France. *New Phytologist*, 126, p. 533-539.

Statistiques agricoles et forestières :

L'utilisation du territoire en 1988 et son évolution sur la période 1982-1988. Productions Végétales et Forestières, n°43, décembre 1989. Ministère de l'agriculture, SCEES.

Agreste – Données Chiffrées Agriculture, n° 11, avril 1990 - La statistique agricole annuelle – résultats définitifs 1988 - Ministère de l'Agriculture.

Agreste Chiffres et Données Agriculture, n° 122 – février 2000. Statistique Agricole Annuelle – résultats provisoire 1999.

Agreste Données Chiffrées Agriculture, n° 123 – mars 2000 - L'utilisation du territoire en 1999 – nouvelle série 1991 à 1999.

Agreste Chiffres et Données Agroalimentaire, n° 102 – mai 2001. Récolte de bois et production de sciages en 1999.

Agreste Chiffres et Données Agriculture, n° 137 – novembre 2001. Statistiques forestières en 2000.

Agreste Alsace, n°21 – décembre 2001. Annuaire 2001, résultats 2000, DRAF Alsace – Service Régional de Statistique Agricole.

Agreste Chiffres et Données Agriculture, n° 141 – avril 2002. L'utilisation du territoire en 2001 – nouvelle série 1992 à 2001.

Sites Internet :

Économie du département et de la région (répartition des emplois par secteur, le taux de chômage, les principaux employeurs de la région, etc.) : <http://socialsace.free.fr/donnees.html>

Préfecture du Haut-Rhin, recensement 1999 : www.haut-rhin.pref.gouv.fr/departement/departement_demographie.htm

Production agricole et forestière de l'Alsace : http://www.environnement.gouv.fr/alsace/senr/agri_forest.htm

Sites protégés en Alsace : http://www.environnement.gouv.fr/alsace/region_en_cartes.htm

Glossaire

ACCROISSEMENTS

Accroissement courant

Il est apprécié dans les formations boisées de production.

L'accroissement courant annuel est calculé sur la période de 5 ans précédant l'année des mesures sur le terrain. Il s'agit de volume tige bois fort sur écorce.

L'accroissement des peuplements est la somme de deux composantes :

L'accroissement des arbres sur pied, y compris l'accroissement des arbres qui sont devenus recensables au cours de la période de 5 ans (voir RECRUTEMENT).

L'accroissement que les arbres actuellement coupés et les chablis avaient apporté au peuplement pendant la fraction de cette période durant laquelle ils étaient encore sur pied.

Accroissement courant par essence (Tableaux 11)

Toutes les tiges de l'essence sont prises en compte, quelle que soit la place de l'essence dans le peuplement.

CATÉGORIE DE DIMENSION DES BOIS

Les catégories de dimension figurant dans les publications sont définies par les **circonférences à 1,30 m** suivantes, correspondant à très peu près aux classes de diamètre de 5 en 5 cm indiquées :

Catégories	Circonférences	Classes de diamètre (en cm)
Non recensables	moins de 24,5 cm	0-5
Petit bois (PB)	24,5 à 72,4 cm	10-15-20
Moyen bois (MB)	72,5 à 120,4 cm	25-30-35
Gros bois (GB)	120,5 cm et plus	40 et +

Pour certaines essences, une distinction supplémentaire est parfois faite : celle des Très Gros Bois (TGB) : 176,5 cm de circonférence et plus, soit à partir de la classe de diamètre 55 cm.

CATÉGORIE D'UTILISATION DES BOIS (« qualités »)

Les trois catégories d'utilisation des bois mentionnées dans les publications sont les suivantes :

Catégorie I : Tranchage, déroulage, ébénisterie, menuiserie fine.

Catégorie II : Autres sciages, menuiserie courante, charpenterie, caisserie, coffrage, traverses.

Catégorie III : Bois d'industrie et bois de chauffage.

Ces catégories d'utilisation s'appliquent au volume de la tige arrêtée à l'une des découpes définies à l'article « DECOUPES ». Ce volume total est diminué du rebut éventuel (mais comprend l'écorce).

CLASSES D'ALTITUDE

L'altitude présentée en classes est estimée à partir des courbes de niveaux de la carte IGN 1/25 000 ou 1/50 000 (précision de 5 ou 10 m).

COUPES RASES

Sont estimées au titre des coupes rases, les surfaces entièrement coupées depuis moins de 5 ans et de plus de 20 ares, qui ne laissent subsister sur pied qu'un couvert d'arbres recensables inférieur à 10 %, sans semis ni plantations ni rejets (ni, dans le cas des coupes de taillis, de souches vives), ni changement de destination manifeste.

Les surfaces des coupes rases sont comptabilisées en tant que surfaces boisées (il s'agit généralement de terrains momentanément déboisés et très rarement de futurs défrichements), mais elles n'apparaissent que dans les Tableaux 1, 2 et 3.

COUVERT - COUVERT LIBRE

Le couvert est la surface planimétrique couverte par la projection verticale du houppier. Le couvert libre est la surface planimétrique couverte par la projection verticale de la partie du houppier qui n'est pas surplombée par le feuillage d'autres arbres en période de feuillaison.

DÉCOUPES

Les données relatives aux volumes et accroissements concernent les volumes sur écorce arrêtés aux découpes suivantes :

découpe bois fort de 7 cm de diamètre (22 cm de circonférence) pour les tiges de toutes catégories de dimension (voir § catégorie de dimensions des bois), y compris les brins de taillis ;

éventuellement découpe de forme pour la tige.

Dans le cas d'arbre fourchu, les deux tiges sont cubées.

ESSENCE PRINCIPALE

C'est l'essence qui a le plus grand couvert libre dans le peuplement de 20 ares étudié au sol (25 m de rayon). Lorsque le peuplement est un mélange de futaie et taillis, seul le couvert des essences de la futaie est pris en compte, en général, mais on peut aussi y définir une essence principale du taillis.

De même, il est possible de définir des groupes d'essences, notamment le groupe des feuillus, celui des conifères, celui des chênes... ainsi des peuplements peuvent être répartis suivant une surface de feuillus et une surface de conifères par exemple. Selon le cas on est amené à sommer par essences principales du groupe, ou bien par groupe d'essences principales.

En outre, dans les mélanges futaie-taillis, ainsi qu'il est dit plus haut, on définit deux essences principales, une dans chaque sous-unité. Et on peut fournir des résultats selon l'une ou l'autre de ces deux essences (voir par exemple, Tableaux 7 et 7.1. Les sous-unités sont constituées par la futaie d'une part et par le taillis d'autre part).

FORMATIONS BOISÉES

Formations végétales qui, principalement constituées par des arbres ou arbustes appartenant à des essences forestières, satisfont aux conditions suivantes simultanément :

- être constituée soit de tiges recensables dont le couvert apparent (projection de leurs couronnes sur le sol) est d'au moins 10 % de la surface du sol, soit présenter une densité à l'hectare d'au moins 500 jeunes tiges non recensables (plants, rejets, semis) vigoureuses, bien conformées et bien réparties ; dans le cas de plantations à grand écartement régulièrement entretenues la densité est ramenée à 300 sujets à l'hectare ;
- avoir une surface d'au moins 5 ares, avec une largeur moyenne en cime d'au moins 15 m ;

On distingue dans les formations boisées :

- les **bois** : massifs boisés d'au moins 4 ha avec une largeur moyenne en cime d'au moins 25 m ;
- les **boqueteaux** : petits massifs boisés de superficie comprise entre 50 ares et 4 ha avec une largeur moyenne en cime d'au moins 25 m ;
- les **bosquets** : petits massifs boisés compris entre 5 ares et 50 ares avec une largeur moyenne en cime d'au moins 25 m, et tous les massifs d'une largeur moyenne en cime comprise entre 15 m et 25 m sans condition de surface maximale.

Les bouquets d'arbres d'une superficie inférieure à 5 ares sont considérés comme des **arbres épars**.

FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION

Les formations boisées de production doivent de plus :

- ne pas avoir essentiellement une fonction de protection ou d'agrément
- ne pas subir d'obstacle physique à une vocation de production de bois.

Les peupleraies (voir ce mot) n'en font pas partie, elles sont éventuellement évaluées séparément.

FORMATIONS BOISÉES DE PROTECTION

L'IFN regroupe sous ce vocable l'ensemble des formations boisées (au sens ci-dessus) dont la vocation de production de bois est secondaire ou marginale. Elles comprennent notamment les forêts inexploitable car inaccessibles ou situées sur de trop fortes pentes, les parties boisées des terrains de manœuvre militaire, celles dont le rôle de protection au sens strict peut être important. Cette catégorie inclut également les espaces verts boisés à but esthétique, récréatif ou culturel.

HUMUS

voir types d'humus

LANDE

Cette catégorie groupe les landes, friches et terrains vacants non cultivés et non entretenus régulièrement pour le pâturage.

La lande peut contenir des arbres forestiers épars (ou en bouquets de surface inférieure à 5 ares) à condition, si ces arbres sont recensables, que le couvert boisé local reste inférieur à 10 % ou, s'ils ne sont pas recensables, que leur densité à l'hectare reste inférieure à 500 tiges à l'hectare ou 300 tiges à l'hectare en cas de plantation à grand écartement.

PEUPLERAIE

Peuplement artificiel composé de peupliers cultivés, plantés à espacements réguliers, où ces peupliers se trouvent à l'état pur ou nettement prépondérant, avec une densité de plantation supérieure à 100 à l'hectare (et une densité de peupliers vivants supérieure à 50 par hectare).

En outre, les peupleraies doivent avoir une surface d'au moins 5 ares avec une largeur moyenne en cime d'au moins 15 m.

Les surfaces et volumes les concernant, ne sont pas comprises dans les résultats relatifs aux formations boisées de production car elles ne présentent pas le même caractère de pérennité. Elles font partie des « formations arborées ».

PRODUCTION

La production brute d'un peuplement est la somme de son accroissement courant et du recrutement annuel (voir définition de ces termes). Cette notion est très différente de celle de possibilité de récolte.

Pour obtenir la production nette, il faut déduire le volume de la mortalité annuelle de la production brute.

PROFONDEUR DES SOLS

Profondeur des sols estimée par sondage à la tarière pédologique (1 m maximum) avec regroupement en 4 classes :

- superficiel (≤ 14 cm)
- peu profond (15 - 34 cm)
- moyennement profond (35 - 64 cm)
- profond (≥ 65 cm)

RECENSABILITÉ voir CATÉGORIE DE DIMENSION DES BOIS.

RECRUTEMENT ANNUEL

C'est le volume des arbres qui deviennent recensables dans l'année, au moment où ils passent le seuil de 24,5 cm de circonférence à 1,30 m. Il est estimé par la moyenne du recrutement de la période de 5 ans précédant l'année des mesures sur le terrain. (Notion proche de celle de « passage à la futaie »).

RÉGIONS FORESTIÈRES

Les régions forestières définies par l'IFN sont des portions du territoire où règnent en moyenne des conditions similaires ou équivalentes du point de vue forestier (conditions édaphiques et climatiques), de sorte que les types de forêt et les types de paysages y présentent une bonne homogénéité.

La France métropolitaine a été découpée en 309 régions forestières. Une région forestière peut se trouver à cheval sur plusieurs départements, chacune de ses parties dans un département constitue alors une région forestière « départementale ».

SOLS

voir types de sols et rubriques suivantes

SOLS ET HYDROMORPHIE

Combinaison du type de sol et des profondeurs d'apparition de l'hydromorphie : horizon de pseudogley (≥ 25 % de taches rouilles et de décoloration) ou taches d'oxydation diffuse (moins de 25 % de taches)

- très forte dès la surface : sol de type gley, stagnogley ou tourbe ou horizon de pseudogley à moins de 15 cm de profondeur
- forte à moins de 35 cm : horizon de pseudogley à moins de 35 cm de profondeur
- forte entre 35-64 cm ou diffuse à moins de 35 cm : horizon de pseudogley entre 35 et 64 cm ou taches d'oxydation diffuses à moins de 35 cm de profondeur
- forte à plus de 64 cm ou diffuse entre 35-64 cm : horizon de pseudogley à plus de 64 cm ou taches d'oxydation diffuses entre 35 et 64 cm de profondeur
- diffuse en profondeur : taches d'oxydation diffuses à plus de 65 cm de profondeur
- absente : pas de taches d'hydromorphie visible

STRUCTURE FORESTIÈRE ÉLÉMENTAIRE

C'est la constatation objective des effets du traitement - ou de l'absence de traitement - appliqué aux peuplements tels qu'ils se traduisent aux environs immédiats (sur une surface de l'ordre de 20 ares) du point d'inventaire à la date du sondage.

On distingue **les structures forestières élémentaires** suivantes:

futaie régulière

futaie irrégulière

mélange de futaie et taillis (y compris les taillis-sous-futaie)

taillis

STRUCTURE FORESTIÈRE D'ENSEMBLE

C'est un critère servant à apprécier le **type de peuplement cartographié**, qui concerne des surfaces beaucoup plus importantes que la structure forestière élémentaire. Le type de peuplement forestier est néanmoins décrit suivant la même terminologie que la structure forestière élémentaire.

En raison de la différence d'échelle d'appréciation, il n'y a pas égalité des surfaces relevant d'une structure élémentaire et d'une structure d'ensemble de même dénomination.

C'est pourquoi, par exemple, un type de peuplement appelé « futaie » peut ne présenter que 75 % de sa surface sous la structure élémentaire futaie, les 25 % restants se partageant entre d'autres structures élémentaires traduisant des disparités locales du type de peuplement. Ceci explique aussi, à l'inverse, que la surface totale de la structure élémentaire « futaie » ne soit pas égale à celle des types de peuplement « futaie ».

SURFACE PAR ESSENCE

C'est la surface des peuplements où l'essence est principale. De même que pour les structures, il n'y a pas concordance entre la surface d'une essence principale et la surface du type de peuplement cartographié pour cette même essence.

TERRAIN IMPRODUCTIF

Cette catégorie regroupe les surfaces sans production végétale. Il s'agit, soit de terrains « improductifs » par destination (routes, chemins, voies ferrées, terrains urbanisés, etc.), soit de terrains improductifs naturels (plages, dunes, rochers, marais, etc.).

TEXTURE DES SOLS

Donnée résultant de la combinaison des textures des horizons du sol: les appellations argileuse, sableuse ou limoneuse correspondent à des combinaisons où cet élément domine (respectivement A ou Al; S-Sl ou Sa; L-Ls ou La), les appellations limono-sableuse, argilo-sableuse et argilo-limoneuse sont employées pour les mélanges, l'appellation limon/argile est utilisée pour les situations où un horizon à texture à dominante limoneuse recouvre un horizon à texture à dominante argileuse.

		Texture de l'horizon inférieur									
		S	Sl	Sa	Ls	La-Las	L	As-Asl	Al	A	
Texture de l'horizon supérieur	absent	sableuse			limoneuse			argilo-sableuse	argileuse		
	S	sableuse			limono-sableuse			argilo-sableuse			
	Sl	sableuse			limono-sableuse			argilo-sableuse			
	Sa	sableuse			limono-sableuse			argilo-sableuse			
	Ls	limono-sableuse			limoneuse			limon/argile			
L	limono-sableuse			limoneuse			limon/argile				
La-Las	limono-sableuse			limoneuse			limon/argile				
Al	argilo-sableuse			argilo-limoneuse			argilo-sableuse	argileuse			
A	argilo-sableuse			argilo-limoneuse			argilo-sableuse	argileuse			
As-Asl	argilo-sableuse			argilo-limoneuse			argilo-sableuse	argileuse			

TYPES D'HUMUS

Regroupement des types d'humus (JABIOL B. & al 1995)

- dysmoder : humus à horizon OH \geq 1 cm - horizon A1 à structure particulière (dysmoder et mor).
- moder : humus à horizon OH nette \leq 1 cm,- horizon A1 à structure particulière (eumoder et hémimoder).
- dysmull : humus à horizon Oln, Olv continues assez épaisses, horizon OF - horizon A1 à structure finement grumeleuse (dysmull, oligomull et amphimull).
- mull : humus à horizon Oln plus ou moins présente - horizon A1 à structure nettement grumeleuse (eumull et mésomull).
- carbonaté : humus à horizon A1 carbonaté (effervescence à HCl).
- hydromorphe : humus à horizon A1 marqué par l'hydromorphie, souvent épais et très humifère (hydromull, hydromoder, hydromor, anmoor et tourbe).

TYPE DE PEUPEMENT

Voir STRUCTURE FORESTIÈRE D'ENSEMBLE et les généralités du chapitre concernant les types de peuplement.

TYPES DE SOLS

Regroupement des types de sol en référence à la classification française des sols et au référentiel pédologique (DUCHAUFOR Ph. 1991, INRA, 1995).

- sols jeunes : sols à profil A/C (A1/C) - arénosol, régosol, anthroposol, ranker, lithosol, andosol, sol colluvial.
- sols carbonatés : sols à profil Aca/C ou A-Aca/Sca/C (A1ca/C ou A1/Bca/C) - carbonatation sur au moins la moitié du profil - sol humocalcaire, rendzine et sol brun calcaire.
- sols calciques : sols à profil Aci/C ou A-Aci/Sci/C (A1/C ou A1/B/C) - roche mère calcaire, réservoir de calcium dans le profil - sol humocalcique, rendzine brunifiée et sol brun calcique, rendzine dolomitique.
- sols brunifiés : sols à profil A/S/C (A1/(B)/C) - sol brun, sol brun acide, sols brun ocreux, sol brun colluvial, sol brun hydromorphe, sol brun faiblement lessivé.
- sols lessivés : sols à profil A/E/Bt/C (A1/A2/Bt/C) à deux textures superposées (L-Ls/A ou L-Ls/Al ou La-Las/A), souvent complexes - sol brun lessivé, sol lessivé, sol lessivé acide, sol lessivé podzolique, sol lessivé hydromorphe.
- sols podzolisés : sols à profil A/E/BP/C (A1/A2/B39hBs/C) - horizon E (A2) appauvri et BP (BhBs) d'accumulation des oxydes de fer caractéristiques - sol ocre podzolique, sol podzolique, podzol, sol podzolique hydromorphe.
- sols fersiallitiques : sols à profil A/(E)/Bt/C (A1/(A2)/Bt/C) - rubéfaction, climat méditerranéen - sol brun fersiallitique, sol rouge fersiallitique, sol fersiallitique désaturé.
- sols hydromorphes : sols à profil A/g/C ou A/Gr-Go/C (A1/A2g/Bg/C ou A/G/C) - taches d'hydromorphie dues à un engorgement temporaire ou permanent - pseudogley, gley, tourbe, stagnogley, planosol, pélosol.

VOLUME

Il s'agit du « **volume tige bois fort, sur écorce** », c'est-à-dire du volume géométrique sur écorce de la tige principale de l'arbre de 10 cm du sol à la découpe (voir DÉCOUPES), à l'exclusion des branches.

Tous les volumes et accroissements sont exprimés en **mètre cube** (m³).

Pour alléger certains tableaux on recourt parfois au millier ou à la centaine de m³.

VOLUME PAR ESSENCE

Toutes les tiges de l'essence sont prises en compte, quelle que soit leur place dans le peuplement.

Tableaux standard

Dans les tableaux standard chaque résultat a été arrondi à l'unité retenue. Les nombres présentés dans un tableau sont arrondis à la valeur la plus proche, indépendamment les uns des autres. Il se peut donc qu'un total donné ne soit pas égal au total des valeurs élémentaires. Par contre, un résultat donné apparaît partout avec la même valeur.

Guide :

Résultats :	totaux	par type de peuplement	par région forestière	par propriété	par essence
surfaces	T1 T2 T3	T12 T13.0 et T13.1 T13.2 T15	T4.1 (landes) T7 et T7.1 T8 et T8.1 T12	T2 T7 et T7.1 T9 T12 T13.0 et T13.1 T13.2 T15 T16 T17	T7 et T7.1 T8.1 et T8.2 T9 <i>F et C</i> T16 <i>F et C</i> T16 <i>F et C</i>
volumes	T5 et 6 T14	T12.1 T13.0, T13.1 et T13.3 T15.1	T12.1	T10 T10 taillis T12.1 T13.3 T15.1	T10 T10 taillis T14 <i>F et C</i>
accroissements	T5 et 6	T13.0, T13.1 et T13.3		T11 T11 taillis T13.3	T11 T11 taillis
recrutement		T13.0, T13.1 et T13.3		T11.1 T11.1 taillis T13.3	T11.1 T11.1 taillis
production brute		T12.1 T13.0 et T13.1	T12.1	T12.1	

T = tableau ; *F et C* = résultats feuillus et conifères (pas de détail par essence)

Pour tout renseignement sur ces résultats ou pour d'autres demandes :

**Inventaire Forestier National
Echelon de Nancy**
14, rue Girardet - CS 4216
54042 Nancy cedex

tél : 03 83 30 99 30
fax : 03 83 30 99 37
mél : nancy@ifn.fr

Site Internet
[http : // www.ifn.fr](http://www.ifn.fr)

**Inventaire Forestier National
Direction Technique**
Château des barres
45290 Nogent-sur-Vernisson

tél : 02 38 28 18 00
fax : 02 38 28 18 28
mél : nogent@ifn.fr

**Inventaire Forestier National
Cellule d'Evaluation de la Ressource**
Place des Arcades - Maurin
BP 1001
34971 Lattes cedex

tél : 04 67 07 80 86
fax : 04 67 07 80 91
mél : cer@ifn.fr

68 - Tableau 1

Répartition du territoire selon la couverture du sol

Couverture du sol	Surface	
	(ha)	(%)
Formations boisées	142 658	40,4
Landes	6 169	1,7
Terrains agricoles et peupleraies	153 449	43,4
Eaux	3 733	1,1
Terrains sans production végétale	47 266	13,4
TOTAL	353 275	100,0

68 - Tableau 2

Répartition du territoire selon la couverture du sol, l'utilisation du sol et la classe juridique de propriété

Couverture et utilisation du sol	Terrains publics		Terrains privés (ha)	Total (ha)
	Domaniaux (ha)	Communaux et assimilés (ha)		
A . Terrains non boisés				
. Terrains agricoles et peupleraies (1)	409	642	152 398	153 449
. Landes (2)	89	701	5 379	6 169
. Eaux	19	127	3 588	3 733
. Sans production végétale	414	2 433	44 419	47 266
TOTAL PAR CATÉGORIE DE PROPRIÉTÉ - A -	930	3 903	205 784	210 617
B . Terrains boisés				
<u>Formations boisées de production</u>				
. Bois	20 952	81 819	32 517	135 287
. Boqueteaux	28	93	1 413	1 534
. Bosquets			675	675
TOTAL	20 980	81 912	34 604	137 496
<u>Autres formations boisées</u>	183	1 941	3 037	5 162
TOTAL PAR CATÉGORIE DE PROPRIÉTÉ - B -	21 163	83 853	37 641	142 658
TOTAL A + B	22 093	87 756	243 425	353 275
	109 850			
Taux de boisement B / (A+B)				40,38 %

(1) Dont, en particulier : 331 ha de peupleraies

(2) Sont comprises dans les terrains agricoles et dans les landes les formations arborées suivantes :

1 733 km de haies arborées

124 km d'alignements

68 - Tableau 3

Répartition du territoire par grande catégorie de couverture et d'utilisation du sol et taux de boisement des régions forestières
Toutes propriétés

Région forestière	Surface totale (ha)	Terrains agricoles et peupleraies (ha)	Landes (ha)	Eaux et terrains sans production végétale (ha)	Formations boisées			Taux de boisement (%)
					de production (ha)	autres (ha)	totales (ha)	
Vosges cristallines	104 193	15 541	4 134	8 061	73 651	2 806	76 457	73,38
Jura alsacien	10 258	3 599	67	703	5 799	90	5 889	57,41
Sundgau	93 132	55 331	284	14 609	22 781	126	22 908	24,60
Plaine de l'III	58 116	34 143	789	13 441	9 601	143	9 744	16,77
Vallée du Rhin	18 128	10 464	351	4 500	1 085	1 728	2 813	15,52
Hardt	50 495	24 310	288	6 756	19 053	88	19 141	37,91
Collines sous-vosgiennes est	18 952	10 060	256	2 929	5 526	181	5 707	30,11
TOTAL	353 275	153 449	6 169	50 999	137 496	5 162	142 658	40,38

68 - Tableau 4.1

Landes
Surface par type de lande et par région forestière
Toutes propriétés

Région forestière	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous- vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
Vides forestiers	382		63	89	47	228	102	911
Landes associées à d'autres forêts fermées	30				32			61
Landes associées à des forêts ouvertes de production	321				32			353
Landes non agricoles	1 008			573			93	1 674
Landes agricoles	2 129							2 129
Autres terrains	264	67	221	127	241	60	62	1 041
TOTAL LANDES	4 134	67	284	789	351	288	256	6 169

68 - Tableau 4.2

Landes

Surface par nature du terrain et par région forestière

Toutes propriétés

Région forestière Nature du terrain	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'Ill (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous- vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
Pente inférieure à 30 %								
. Sol meuble (à profondeur >= 50cm)	1 432	67	284	215	205	288	133	2 624
. Sol tourbeux					51		31	82
. Sol à croûte ou alios								
. Sol rocheux par place	260				95			355
. Sol entièrement rocheux								
Pente supérieure à 30 %								
. Sol meuble (toutes profondeurs)	1 009							1 009
. Sol rocheux par place	395							395
. Sol entièrement rocheux	33							33
Indéterminé	1 005			573			93	1 671
TOTAL LANDES	4 134	67	284	789	351	288	256	6 169

68 - Tableau 4.3

Landes

Surface par type écologique et par région forestière

Toutes propriétés

Région forestière	Vosges cristallines	Jura alsacien	Sundgau	Plaine de l'III	Vallée du Rhin	Hardt	Collines sous- vosgiennes est	TOTAL
Type écologique	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Landes arbustives calcaires	66	67	63		110	60	102	468
Pelouses calcaires			126		189			316
Landes arbustives neutres	300			61		228	31	620
Pelouses neutres	260		63	95				419
Landes arbustives acides	883			32				915
Pelouses acides	1 586							1 586
Zones humides et tourbières	33		32	28	51		31	174
Indéterminé	1 005			573			93	1 671
TOTAL LANDES	4 134	67	284	789	351	288	256	6 169

68 - Tableaux 5 et 6

Formations boisées de production et formations arborées
Volume et accroissement courant annuel par essence

Toutes propriétés

Essence forestière	Formations boisées de production		Volume total (1 000 m³)
	Volume sur pied (1 000 m³)	Accroissement (1) (100 m³/an)	
Chêne pédonculé	1 346,9	321,0	1 346,9
Chêne rouvre	2 774,0	723,5	2 774,0
Chêne rouge d'Amérique	59,6	40,5	59,6
Chêne pubescent	68,6	18,0	68,6
Hêtre	6 710,5	2 240,0	6 710,5
Châtaignier	413,1	196,0	413,1
Charme	1 301,7	455,5	1 301,7
Bouleau	208,1	75,5	208,1
Grands aulnes	640,3	309,0	640,3
Robinier	705,9	307,5	705,9
Grands érables	1 143,2	487,0	1 143,2
Frêne	2 286,8	900,5	2 286,8
Peupliers de clones cultivés	23,6	21,0	23,6
Tilleul	423,7	171,5	423,7
Petits érables	104,6	50,0	104,6
Cerisiers - Merisier	235,9	115,0	235,9
Divers fruitiers	33,9	15,0	33,9
Tremble	69,8	32,0	69,8
Saules	113,8	71,5	113,8
Peupliers non cultivés	100,3	30,0	100,3
Autres feuillus	67,5	25,5	67,5
TOTAL FEUILLUS	18 831,8	6 606,0	18 831,8
Pin sylvestre	1 830,9	558,5	1 830,9
Pin laricio	28,4	18,0	28,4
Autres pins	16,3	12,5	16,3
Sapin pectiné	8 676,1	2 550,5	8 676,1
Épicéa commun	4 563,1	2 529,0	4 563,1
Mélèze d'Europe	279,0	133,5	279,0
Douglas	933,2	761,5	933,2
Autres conifères	32,1	33,0	32,1
TOTAL CONIFÈRES	16 359,1	6 596,0	16 359,1
TOTAL TOUTES ESSENCES	35 190,9	13 202,0	35 190,9

(1) Il s'agit de l'accroissement courant annuel sur écorce calculé sur les 5 dernières années précédant l'année des mesures sur le terrain (période 1994 - 1998).

68 - Tableau 7 (S)

Formations boisées de production
Surface par essence principale et par région forestière
Propriétés publiques

Structure forestière élémentaire	Essence principale	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
FUTAIE	Chêne pédonculé			1 605	609		1 154	139	3 508
	Chêne rouvre	4 096		1 241	453		898	2 168	8 855
	Chêne rouge d'Amérique	201		179	87		194		660
	Chêne pubescent						335		335
	Hêtre	10 356	3 338	6 846	126			300	20 966
	Charme				362		750		1 112
	Grands érables	803		345	376		206		1 730
	Frêne	558		2 324	1 394		124		4 399
	Autres feuillus			372	366		142	41	921
	Total feuillus	16 014	3 338	12 911	3 772		3 803	2 648	42 486
	Pin sylvestre	4 763		36			1 063	698	6 560
	Sapin pectiné	16 717	1 183	73				67	18 040
	Épicéa commun	10 968	238	803	35			95	12 138
	Mélèze d'Europe	758		36			364		1 159
Douglas	3 553						346	3 898	
Autres conifères	380					34		413	
Total conifères	37 138	1 420	949	35		1 461	1 206	42 208	
TOTAL FUTAIE	53 152	4 758	13 860	3 807		5 264	3 853	84 694	

68 - Tableau 7 (S) (suite)

Formations boisées de production
Surface par essence principale et par région forestière
Propriétés publiques

Structure forestière élémentaire	Essence principale	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
MÉLANGE FUTAIE-TAILLIS (1)	Chêne pédonculé			61	689	76	4 615		5 440
	Chêne rouvre						3 658		3 658
	Chêne pubescent						728		728
	Hêtre	470		26					496
	Charme						879		879
	Frêne	110			169	229	36		543
	Tilleul	30					593		623
	Tremble	183				35			217
	Autres feuillus	98				403			501
	Total feuillus	890		87	1 295	306	10 508		13 085
Pin sylvestre Sapin pectiné Épicéa commun Mélèze d'Europe Autres conifères	Pin sylvestre	406			35		352	146	939
	Sapin pectiné	434						123	557
	Épicéa commun	486							486
	Mélèze d'Europe						164		164
	Autres conifères						34	34	68
Total conifères	1 326				35	550	303	2 214	
TOTAL MÉLANGE FUTAIE-TAILLIS	2 216			87	1 330	306	11 058	303	15 299

(1) Seules les essences principales de la futaie sont prises en compte ici, les essences principales du taillis étant étudiées dans le tableau 7.1.

68 - Tableau 7 (S) (fin)

Formations boisées de production
Surface par essence principale et par région forestière
Propriétés publiques

Structure forestière élémentaire	Essence principale	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
TAILLIS	Chêne rouvre	301					28		329
	Châtaignier	535							535
	Charme			91			62		153
	Bouleau	195							195
	Robinier	192			325		34	26	576
	Tilleul						400		400
	Autres feuillus	222		26	28	33	219		528
TOTAL TAILLIS		1 444		117	352	33	744	26	2 716
MOMENTANÉ- MENT DÉBOISÉ (1)	Chêne rouvre	28							28
	Frêne				32				32
	Sapin pectiné	61							61
	Épicéa commun	61							61
TOTAL MOMENTANEMENT DÉBOISÉ		150			32				182
TOTAL PAR RÉGION FORESTIÈRE		56 963	4 758	14 063	5 521	339	17 066	4 183	102 892

(1) Il s'agit des coupes rases de moins de 5 ans non suivies de régénération (naturelles ou artificielles).

68 - Tableau 7 (P)

Formations boisées de production
Surface par essence principale et par région forestière
Propriétés privées

Structure forestière élémentaire	Essence principale	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
FUTAIE	Chêne pédonculé		28		204	74			306
	Chêne rouvre	829		189	32		231		1 281
	Hêtre	2 154	540	2 805	32				5 532
	Charme	103		257	101				461
	Grands aulnes	346		298	101				746
	Robinier			274	244			73	591
	Grands érables	1 157	28	503	101				1 789
	Frêne	520	108	2 991	464		47		4 130
	Autres feuillus	297	33				163		493
	Total feuillus	5 406	738	7 317	1 280	74	440	73	15 328
	Pin sylvestre	634	108		32		30	40	844
	Sapin pectiné	2 249							2 249
	Épicéa commun	3 425	195	514				40	4 173
	Douglas	616			28				644
Autres conifères	49		32	59				140	
Total conifères	6 974	303	545	119		30	79	8 051	
TOTAL FUTAIE	12 380	1 041	7 862	1 398	74	471	152	23 379	

68 - Tableau 7 (P) (suite)

Formations boisées de production
Surface par essence principale et par région forestière
Propriétés privées

Structure forestière élémentaire	Essence principale	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
MÉLANGE FUTAIE-TAILLIS (1)	Chêne pédonculé			180	1 038	148	490		1 857
	Chêne rouvre	673		158				213	1 044
	Hêtre	366							366
	Châtaignier	173							173
	Grands aulnes	184							184
	Robinier							185	185
	Grands érables						122	185	307
	Frêne	379			593		122	26	1 121
	Autres feuillus	124		39	63	251			477
	Total feuillus	1 898		377	1 695	399	734	610	5 714
	Sapin pectiné	245							245
	Épicéa commun	65		57					123
Autres conifères	30					30		60	
Total conifères	340		57			30		428	
TOTAL MÉLANGE FUTAIE-TAILLIS	2 239		434	1 695	399	765	610	6 142	

(1) Seules les essences principales de la futaie sont prises en compte ici, les essences principales du taillis étant étudiées dans le tableau 7.1.

68 - Tableau 7 (P) (fin)

Formations boisées de production
Surface par essence principale et par région forestière
Propriétés privées

Structure forestière élémentaire	Essence principale	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
TAILLIS	Chêne pédonculé					74	165		239
	Hêtre	244							244
	Châtaignier	298						185	484
	Charme	178			176				355
	Grands aulnes	384			48				432
	Robinier	298		158	684	74	540	148	1 902
	Frêne			86	32			185	303
	Saules	29		147		51		31	259
	Autres feuillus	446		30	48	74	47	31	676
	TOTAL TAILLIS	1 880		421	987	273	752	581	4 894
MOMENTANÉ- MENT DÉBOISÉ (1)	Sapin pectiné	190							190
	TOTAL MOMENTANEMENT DÉBOISÉ	190							190
TOTAL PAR RÉGION FORESTIÈRE		16 688	1 041	8 718	4 080	746	1 988	1 343	34 604

(1) Il s'agit des coupes rases de moins de 5 ans non suivies de régénération (naturelles ou artificielles).

68 - Tableau 7.1

Formations boisées de production

Surface des taillis de mélanges futaie-taillis par catégorie de propriété, par essence principale et par région forestière (*)

Catégorie de propriété	Essence principale du taillis	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
Publique	Chêne pédonculé				337				337
	Chêne pubescent						385		385
	Hêtre	653							653
	Châtaignier	104						191	296
	Charme			61	555		7 671		8 287
	Bouleau	256			35			26	317
	Grands aulnes	195		26		76			298
	Robinier	219					288	85	593
	Frêne	289				183			472
	Tilleul						1 841		1 841
	Petits érables					183	624		807
	Saules	373							373
	Autres feuillus	127				37	229	34	427
Total catégorie de propriété		2 216		87	1 330	306	10 843 (*)	303	15 084 (*)
Privée	Chêne pédonculé				143		163		305
	Chêne rouvre	352							352
	Charme	308			347				655
	Bouleau	29			203			91	323
	Grands aulnes	184		158	63				405
	Robinier	173			480		480	397	1 530
	Grands érables	30			101	74	122		327
	Frêne	327		237	358	103		31	1 055
	Noisetier	511				148			659
Autres feuillus	326		39		74		91	530	
Total catégorie de propriété		2 239		434	1 695	399	765	610	6 142
TOTAL TOUTES PROPRIÉTÉS		4 454		521	3 025	704	11 608	914	21 225

N.B. Ces surfaces ne sont pas à ajouter à celles du Tableau 7, car elles ont déjà été prises en compte au titre des futaies des mélanges futaie-taillis.

(*) Pour retrouver la surface totale figurant au Tableau 7 dans la structure "MÉLANGE FUTAIE-TAILLIS", il convient d'ajouter à ces surfaces celles correspondant à des mélanges futaie-taillis dont les essences de taillis ont localement disparu et n'ont donc pu être identifiées (215 ha).

68 - Tableau 8

Formations boisées de production

Surface des boisements, des reboisements et des conversions feuillues par région forestière

RÉGION FORESTIÈRE	Propriétés publiques			Propriétés privées		
	Boisements artificiels (1) (ha)	Reboisements artificiels (2) (ha)	Conversions feuillues (3) (ha)	Boisements artificiels (1) (ha)	Reboisements artificiels (2) (ha)	Conversions feuillues (3) (ha)
Vosges cristallines		8 949		158	2 358	
Jura alsacien		90		28	70	
Sundgau		1 356		259	504	
Plaine de l'III		192	352		325	
Vallée du Rhin			76			125
Hardt	34	2 208	2 333			
Collines sous-vosgiennes est		568	34		40	
TOTAL	34 (4)	13 362 (5)	2 795	446 (4)	3 297 (5)	125

(1) Plantations de moins de 40 ans entraînant une extension de la surface boisée.

(2) Plantations de moins de 40 ans n'entraînant pas d'extension de la surface boisée.

(3) Il s'agit ici :

.soit du stade préparatoire à la conversion des mélanges futaie-taillis et des taillis (par vieillissement et enrichissement des réserves, disparition du taillis).

.soit d'un stade plus avancé marqué par la présence d'une régénération occupant plus de 25 % du couvert du peuplement.

La conversion est considérée comme terminée lorsque les peuplements sont justiciables d'un classement en futaie.

(4) Dont 165 hectares depuis le précédent inventaire (1988). Toutes propriétés confondues.

(5) Dont 4 396 hectares depuis le précédent inventaire. Toutes propriétés confondues.

68 - Tableau 8.1

Formations boisées de production

Surface couverte par les essences introduites dans les boisements et reboisements par région forestière

- Toutes propriétés -

Région forestière	Surface reboisée (1) (ha)	Essences introduites (ou groupe d'essences)	Surface couverte en % de la surface reboisée de moins de 40 ans	
			ensemble des reboisements	reboisements de 11 ans ou moins
Vosges cristallines	11 466	Hêtre Autres feuillus Sapin pectiné Épicéa commun Mélèze d'Europe Douglas Autres conifères	2 1 4 52 5 34 2	2 1 3 6 1 9 «
Jura alsacien	187	Épicéa commun Mélèze d'Europe	95 5	15
Sundgau	2 119	Chêne pédonculé Chêne rouge d'Amérique Grands érables Frêne Autres feuillus Épicéa commun Autres conifères	11 8 8 9 4 55 5	6 8 2 1 2
Plaine de l'III	517	Chêne rouge d'Amérique Robinier Frêne Autres feuillus Pin sylvestre Pin laricio Pin noir d'Autriche Épicéa commun Douglas	17 28 8 16 6 5 6 9 5	17 28 3 10
Vallée du Rhin	néant			
Hardt	2 242	Chêne rouvre Chêne rouge d'Amérique Grands érables Autres feuillus Pin sylvestre Mélèze d'Europe Autres conifères	29 9 8 5 21 27 1	22 8 2 6 24 «
Collines sous-vosgiennes est	607	Pin sylvestre Épicéa commun Douglas Autres conifères	20 17 60 3	

68 - Tableau 8.1 (suite et fin)

Formations boisées de production

Surface couverte par les essences introduites dans les boisements et reboisements par région forestière

- Toutes propriétés -

Région forestière	Surface reboisée (1) (ha)	Essences introduites (ou groupe d'essences)	Surface couverte en % de la surface reboisée de moins de 40 ans	
			ensemble des reboisements	reboisements de 11 ans ou moins
Toutes régions forestières	17 138	Chêne pédonculé	2	1
		Chêne rouvre	4	3
		Chêne rouge d'Amérique	3	1
		Hêtre	2	1
		Robinier	1	1
		Grands érables	2	1
		Frêne	1	1
		Autres feuillus	« (a)	« (b)
		Pin sylvestre	6	1
		Sapin pectiné	3	2
		Épicéa commun	43	5
		Mélèze d'Europe	7	4
		Douglas	25	6
		Autres conifères	1 (a)	« (b)

(1) Il s'agit de la sommation des surfaces des "Boisements artificiels" et "Reboisements artificiels" du tableau 8.

N.B. Le symbole ' « ' signifie une présence inférieure à 0,50 %.

Détail des essences groupées :

		(a)	(b)
Autres feuillus :	. Peupliers cultivés	13,6 %	
	. Tilleuls	7,2 %	9,0 %
	. Cerisiers - Merisier	20,8 %	18,1 %
	. Divers fruitiers	12,7 %	15,8 %
	. Noyer	33,0 %	41,2 %
	. Alisier torminal	12,7 %	15,8 %
Autres conifères :	. Pin laricio	19,4 %	
	. Pin noir d'Autriche	36,7 %	
	. Cèdre de l'Atlas	2,1 %	100,0 %
	. Sapin de Nordmann	19,7 %	
	. Épicéa de Sitka	22,0 %	

68 - Tableau 8.2

Formations boisées de production

Surface par classe d'âge des essences introduites
dans les boisements et reboisements de moins de 40 ans

Toutes propriétés

Essence	Surface (1) ha	Surface par classe d'âge en % de la surface par essence							
		0 - 4 ans	5 - 9 ans	10 - 14 ans	15 - 19 ans	20 - 24 ans	25 - 29 ans	30 - 34 ans	35 - 39 ans
Chêne pédonculé	344	31	24	20	25				
Chêne rouvre	716	28	46		23	3			
Chêne rouge d'Amérique	515	11	16	38	35				
Hêtre	281		68	14	18				
Robinier	143	100							
Grands érables	350	50			50				
Frêne	226	7	73	12	8				
Autres feuillus	48	58	22	6					14
Pin sylvestre	933		3	13	24	4	20	18	18
Sapin pectiné	426	44	25			9	4	18	
Épicéa commun	7 442	2	8	8	11	24	17	19	11
Mélèze d'Europe	1 243	31	25	21	2	1	2	12	6
Douglas	4 311	15	8	10	18	24	8	14	3
Autres conifères	160	2			37	39		22	
TOTAL	17 138	12	13	10	16	17	11	14	7

(1) Il s'agit de la surface totale des boisements et des reboisements figurant au Tableau 8.

68 - Tableau 9

Formations boisées de production

Surface par structure forestière élémentaire, par groupe d'essences principales et par classe juridique de propriété

Structure forestière élémentaire	Peuplements de feuillus (1)			Peuplements de conifères (1)			TOTAL (ha)
	Domaniaux (ha)	Communaux (ha)	Privés (ha)	Domaniaux (ha)	Communaux (ha)	Privés (ha)	
Futaie régulière	6 319	35 221	15 328	5 748	35 572	7 891	106 079
Futaie irrégulière		946		161	727	160	1 994
Mélange futaie-taillis (2)	7 552	5 533	5 714	545	1 669	428	21 440
Taillis	596	2 120	4 894				7 611
Momentanément déboisé (3)	28	32		31	90	190	372
TOTAL PAR PROPRIÉTÉ	14 495	43 853	25 936	6 485	38 059	8 669	137 496
TOTAL FEUILLUS - CONIFÈRES	84 284			53 213			

(1) La distinction entre les peuplements de feuillus et les peuplements de conifères est faite par l'essence principale sur le point de sondage.

(2) Seule l'essence principale de la futaie est prise en compte pour la distinction entre les peuplements de feuillus et les peuplements de conifères.

(3) Il s'agit des coupes rases de moins de 5 ans non suivies de régénération (naturelles ou artificielles).

68 - Tableau 10

Formations boisées de production

Volume par essence et par classe juridique de propriété

Essence	Propriété			Total par essence (m³)
	Domaniale (m³)	Communale (m³)	Privée (m³)	
Chêne pédonculé	297 700	672 200	377 100	1 346 900
Chêne rouvre	476 200	1 800 400	497 400	2 774 000
Chêne rouge d'Amérique	5 900	52 200	1 600	59 600
Chêne pubescent	13 800	34 200	20 600	68 600
Hêtre	523 600	4 640 000	1 546 900	6 710 500
Châtaignier	16 700	217 200	179 200	413 100
Charme	568 400	481 600	251 800	1 301 700
Bouleau	5 600	56 500	146 000	208 100
Grands aulnes	1 900	241 200	397 200	640 300
Robinier		70 100	635 900	705 900
Grands érables	104 900	625 000	413 300	1 143 200
Frêne	58 600	1 122 300	1 105 800	2 286 800
Tilleul	263 800	99 600	60 400	423 700
Petits érables	35 800	38 100	30 700	104 600
Cerisiers - Merisier	25 500	96 700	113 700	235 900
Divers fruitiers	3 900	15 500	14 500	33 900
Tremble		8 300	61 600	69 800
Saules	1 700	49 800	62 300	113 800
Peupliers non cultivés		7 600	92 600	100 300
Autres feuillus	5 400	42 500	43 200	91 000 (1)
TOTAL FEUILLUS	2 409 300	10 370 800	6 051 700	18 831 800
Pin sylvestre	263 700	1 232 900	334 300	1 830 900
Pin laricio		24 600	3 800	28 400
Autres pins	5 700	2 100	8 500	16 300 (2)
Sapin pectiné	1 269 100	6 401 300	1 005 700	8 676 100
Épicéa commun	320 400	3 120 800	1 121 900	4 563 100
Mélèze d'Europe	15 300	254 500	9 200	279 000
Douglas	99 600	745 700	88 000	933 200
Autres conifères		20 700	11 400	32 100 (3)
TOTAL CONIFÈRES	1 973 800	11 802 600	2 582 800	16 359 100
TOTAL FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION INVENTORIÉES	4 383 100	22 173 400	8 634 500	35 190 900

(1) Dont peupliers cultivés 25,9 %, noisetier 25,7 %, orme 23,8 %, noyer 15,7 % et alisier torminal 5,7 %.

(2) Dont pin noir d'Autriche 55,6% et pin Weymouth 44,4%.

(3) Dont sapins américains 64,4 % et épicéa de Sitka 32,1 %.

68 - Tableau 11

Formations boisées de production

Accroissement courant annuel par essence et par classe juridique de propriété

Essence	Propriété			Total par essence (m ³ /an)
	Domaniale (m ³ /an)	Communale (m ³ /an)	Privée (m ³ /an)	
Chêne pédonculé	7 050	15 150	9 900	32 100
Chêne rouvre	11 150	49 000	12 200	72 350
Chêne rouge d'Amérique	550	3 350	100	4 050
Chêne pubescent	350	950	550	1 800
Hêtre	15 050	164 100	44 800	224 000
Châtaignier	650	9 800	9 150	19 600
Charme	21 000	16 100	8 450	45 550
Bouleau	150	1 600	5 800	7 550
Grands aulnes	150	10 700	20 050	30 900
Robinier		4 050	26 700	30 750
Grands érables	2 450	26 200	20 050	48 700
Frêne	2 350	42 650	45 000	90 050
Tilleul	10 400	4 800	2 000	17 150
Petits érables	1 800	1 900	1 300	5 000
Cerisiers - Merisier	1 700	4 850	5 000	11 500
Divers fruitiers	100	850	550	1 500
Tremble		350	2 850	3 200
Saules	100	2 900	4 100	7 150
Peupliers non cultivés		200	2 750	3 000
Autres feuillus	250	2 850	1 550	4 650 (1)
TOTAL FEUILLUS	75 350	362 400	222 850	660 600
Pin sylvestre	11 600	34 650	9 600	55 850
Pin laricio		1 300	500	1 800
Autres pins	400	150	750	1 250 (2)
Sapin pectiné	32 650	188 000	34 450	255 050
Épicéa commun	13 700	166 900	72 300	252 900
Mélèze d'Europe	1 000	11 950	400	13 350
Douglas	6 050	64 900	5 200	76 150
Autres conifères		2 350	950	3 300 (3)
TOTAL CONIFÈRES	65 450	470 150	124 050	659 600
TOTAL FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION INVENTORIÉES	140 750	832 550	346 900	1 320 200

(1) Dont peupliers cultivés 44,7 %, orme 24,3 %, noisetier 22,9 % et alisier torminal 6,0 %.

(2) Dont pin noir d'Autriche 70,0 % et pin Weymouth 30,0 %.

(3) Dont sapins américains 71,8 % et épicéa de Sitka 24,0 %.

68 - Tableau 11.1

Formations boisées de production

Recrutement courant annuel par essence et par classe juridique de propriété

Essence	Propriété			Total par essence (m³/an)
	Domaniale (m³/an)	Communale (m³/an)	Privée (m³/an)	
Chêne pédonculé	100	600	50	750
Chêne rouvre	200	1 100	100	1 450
Chêne rouge d'Amérique	600	550		1 150
Chêne pubescent		50		50
Hêtre	100	7 350	550	8 000
Châtaignier	«	1 300	250	1 550
Charme	1 450	1 500	500	3 450
Bouleau	«	200	350	600
Grands aulnes	«	550	350	950
Robinier		550	2 700	3 250
Grands érables	50	2 250	1 700	4 000
Frêne		1 400	1 600	3 000
Tilleul	250	200	50	500
Petits érables	300	150	50	500
Cerisiers - Merisier	100	400	200	750
Divers fruitiers		250	100	350
Tremble		100	500	600
Saules		250	300	550
Peupliers non cultivés			«	«
Autres feuillus	50	650	900	1 600 (1)
TOTAL FEUILLUS	3 250	19 450	10 350	33 000
Pin sylvestre	400	1 550		1 950
Pin laricio		«		«
Autres pins	50	50	«	150 (2)
Sapin pectiné	200	1 150	400	1 800
Épicéa commun	600	4 500	3 050	8 150
Mélèze d'Europe	250	1 350		1 600
Douglas	100	1 800	200	2 100
Autres conifères			50	50 (3)
TOTAL CONIFÈRES	1 650	10 400	3 750	15 850
TOTAL FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION INVENTORIÉES	4 900	29 850	14 100	48 850

(1) Dont noisetier 91,0 %, orme 6,9 % et alisier torminal 2,1 %.

(2) Dont pin noir d'Autriche 57,9% et pin Weymouth 42,1%.

(3) Entièrement en sapin de Nordmann.

N.B. Le symbole ' « ' signifie un recrutement courant annuel non nul mais inférieur à 25 m³/an.

68 - Tableau 10 Taillis (1)

Formations boisées de production

Volume des brins de taillis par essence et par classe juridique de propriété

Essence	Propriété			Total par essence (m³)
	Domaniale (m³)	Communale (m³)	Privée (m³)	
Chêne pédonculé	22 600	23 600	21 100	67 300
Chêne rouvre	20 700	97 900	23 400	142 000
Hêtre	5 900	106 300	83 000	195 300
Châtaignier	11 200	134 400	148 800	294 400
Charme	423 500	92 000	88 200	603 600
Bouleau		15 800	30 100	45 900
Grands aulnes	500	46 700	186 400	233 700
Robinier		42 900	404 600	447 500
Grands érables	18 300	43 200	56 000	117 500
Frêne	1 100	55 200	96 700	153 000
Tilleul	196 400	21 200	17 500	235 100
Petits érables	19 300	7 500	11 600	38 500
Saules	1 700	23 800	38 900	64 400
Autres feuillus	6 400	49 300	40 500	96 300 (2)
TOTAL FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION INVENTORIÉES	727 600	760 000	1 246 800	2 734 500

(1) Ces volumes, concernant les seuls brins de taillis des essences citées, sont déjà comptabilisés dans les résultats du tableau 10.

(2) Dont noisetier 24,3 %, divers fruitiers 17,7 %, tremble 17,2 %, peupliers non cultivés 12,2 %, orme 10,9 %, cerisiers - merisier 9,3 % et chêne pubescent 7,0 %.

68 - Tableau 11 Taillis (1)

Formations boisées de production

Accroissement courant annuel des brins de taillis par essence et par classe juridique de propriété

Essence	Propriété			Total par essence (m³/an)
	Domaniale (m³/an)	Communale (m³/an)	Privée (m³/an)	
Chêne pédonculé	750	1 200	800	2 750
Chêne rouvre	650	3 250	1 200	5 100
Hêtre	350	4 450	3 250	8 050
Châtaignier	450	6 600	7 800	14 850
Charme	16 050	3 100	3 500	22 650
Bouleau		800	1 350	2 150
Grands aulnes	50	2 550	12 200	14 750
Robinier		3 300	20 150	23 450
Grands érables	400	2 750	3 550	6 700
Frêne	50	3 600	5 100	8 750
Tilleul	7 950	1 450	750	10 150
Petits érables	1 000	300	650	2 000
Saules	100	1 850	2 550	4 550
Autres feuillus	300	2 300	2 200	4 800 (2)
TOTAL FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION INVENTORIÉES	28 150	37 500	65 100	130 700

(1) Ces accroissements, concernant les seuls brins de taillis des essences citées, sont déjà comptabilisés dans les résultats du tableau 11.

(2) Dont noisetier 22,1 %, tremble 18,5 %, divers fruitiers 18,1 %, cerisiers - merisier 14,3 %, peupliers non cultivés 10,5 %, orme 10,5 % et chêne pubescent 5,4 %.

68 - Tableau 11.1 Taillis (1)

Formations boisées de production

Recrutement courant annuel des brins de taillis par essence et par classe juridique de propriété

Essence	Propriété			Total par essence (m ³ /an)
	Domaniale (m ³ /an)	Communale (m ³ /an)	Privée (m ³ /an)	
Chêne pédonculé		100	50	150
Chêne rouvre	«	50	100	150
Hêtre		1 000	150	1 200
Châtaignier		1 300	200	1 500
Charme	1 300	1 150	400	2 850
Bouleau		150	350	500
Grands aulnes	«	550	350	950
Robinier		550	2 700	3 250
Grands érables		200	700	850
Frêne		550	600	1 150
Tilleul	250	100	50	350
Petits érables	150	150	50	300
Saules		250	300	550
Autres feuillus	50	1 250	1 750	3 050 (2)
TOTAL FORMATIONS BOISÉES DE PRODUCTION INVENTORIÉES	1 750	7 300	7 750	16 800

(1) Ces recrutements en volume, concernant les seuls brins de taillis des essences citées, sont déjà comptabilisés dans les résultats du tableau 11.1.

(2) Dont noisetier 48,2 %, tremble 19,5 %, cerisiers - merisier 13,1 % et divers fruitiers 11,8 %.

N.B. Le symbole ' « ' signifie un recrutement courant annuel non nul mais inférieur à 25 m³/an.

68 - Tableau 12 (S)

Formations boisées de production
Surface des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés publiques

Région forestière \ Type de peuplement	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
Futaie de chênes	2 289	28	582	327		1 529	1 005	5 761
Futaie de hêtre	4 094	1 606	4 112	35				9 847
Futaie de feuillus indifférenciés	1 032	397	6 509	1 690		588	471	10 687
Futaie de pins ou de douglas	2 966					483	244	3 694
Futaie de sapin	2 827	138					27	2 992
Futaie d'épicéa	5 200	133	36	35			54	5 458
Futaie de conifères indifférenciés	11 705	35	117			248	109	12 214
Futaie mixte	23 146	2 262	1 131			203	1 642	28 383
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	39		52	1 377		12 600	78	14 147
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	548	28	1 451	1 710	339	464	26	4 567
Mélange de futaie de conifères et taillis	1 346	130	73	35		393	239	2 216
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	1 770			312		528	287	2 897
Autres types de peuplement						28		28
TOTAL PROPRIÉTÉ	56 963	4 758	14 063	5 521	339	17 066	4 183	102 892

68 - Tableau 12 (P)

Formations boisées de production
Surface des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés ne relevant pas du régime forestier

Région forestière \ Type de peuplement	Vosges cristallines (ha)	Jura alsacien (ha)	Sundgau (ha)	Plaine de l'III (ha)	Vallée du Rhin (ha)	Hardt (ha)	Collines sous-vosgiennes est (ha)	TOTAL (ha)
Futaie de chênes	360			64				424
Futaie de hêtre	464	144	819					1 427
Futaie de feuillus indifférenciés	553	216	3 996	571			182	5 518
Futaie de pins ou de douglas	82			63				146
Futaie de sapin	298							298
Futaie d'épicéa	1 042	139	23					1 205
Futaie de conifères indifférenciés	1 315	56	205					1 576
Futaie mixte	5 042	363	297	32			105	5 838
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	89		86	557		549		1 281
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	1 245		2 090	1 494	592	244	102	5 768
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 338	56	54	32			26	2 506
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	2 977		32	697		1 006	896	5 608
Autres types de peuplement	882	67	1 116	571	154	189	31	3 008
TOTAL PROPRIÉTÉ	16 688	1 041	8 718	4 080	746	1 988	1 343	34 604

68 - Tableau 12.1 (S)

Formations boisées de production
Volume et production brute des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés publiques

Région forestière	Volume (m³)			Production brute (m³/an) (1)		
	feuillus	conifères	total	feuillus	conifères	total
Futaie de chênes			Surface : 5 761 ha			
Vosges cristallines	427 500	136 900	564 400	11 300	6 750	18 050
Jura alsacien						
Sundgau	54 600	2 700	57 300	2 650	150	2 800
Plaine de l'III	84 300		84 300	3 000		3 000
Hardt	75 200	1 800	77 000	2 100	300	2 400
Collines sous-vosgiennes est	225 500	51 200	276 700	5 450	1 100	6 550
Total	867 100	192 600	1 059 700	24 550	8 250	32 800
Futaie de hêtre			Surface : 9 847 ha			
Vosges cristallines	838 900	304 600	1 143 500	27 200	9 700	36 900
Jura alsacien	304 800	94 500	399 300	11 100	3 450	14 550
Sundgau	1 275 200	33 300	1 308 500	39 800	1 850	41 650
Plaine de l'III	8 200		8 200	150		150
Total	2 427 100	432 400	2 859 500	78 250	14 950	93 200
Futaie de feuillus indifférenciés			Surface : 10 687 ha			
Vosges cristallines	187 300	71 900	259 300	5 800	2 550	8 350
Jura alsacien	135 100	20 300	155 400	3 300	1 000	4 300
Sundgau	1 564 200	73 900	1 638 100	67 650	5 650	73 350
Plaine de l'III	371 200		371 200	14 350		14 350
Hardt	36 800	2 500	39 300	2 000	50	2 050
Collines sous-vosgiennes est	129 800	3 800	133 600	3 300	400	3 700
Total	2 424 300	172 500	2 596 800	96 450	9 650	106 100
Futaie de pins ou de douglas			Surface : 3 694 ha			
Vosges cristallines	35 900	460 000	495 900	2 650	28 400	31 050
Hardt	14 300	45 500	59 800	1 000	3 750	4 750
Collines sous-vosgiennes est	13 900	60 800	74 700	400	2 300	2 700
Total	64 100	566 400	630 400	4 050	34 450	38 500
Futaie de sapin			Surface : 2 992 ha			
Vosges cristallines	81 800	1 047 300	1 129 100	3 200	27 800	31 000
Jura alsacien	9 700	81 000	90 700	500	2 800	3 300
Collines sous-vosgiennes est		9 600	9 600		650	650
Total	91 500	1 137 900	1 229 300	3 700	31 250	34 950

(1) La production brute est la somme de l'accroissement courant annuel et du recrutement courant annuel.

68 - Tableau 12.1 (S) (suite)

Formations boisées de production
Volume et production brute des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés publiques

Région forestière	Volume (m³)			Production brute (m³/an) (1)		
	feuillus	conifères	total	feuillus	conifères	total
Futaie d'épicéa			Surface : 5 458 ha			
Vosges cristallines	144 700	1 766 700	1 911 400	5 750	78 500	84 250
Jura alsacien	600	44 400	45 000	50	1 700	1 750
Sundgau		12 400	12 400		1 050	1 050
Plaine de l'III	500	9 600	10 200	50	750	800
Collines sous-vosgiennes est		14 100	14 100		400	400
Total	145 800	1 847 200	1 993 000	5 850	82 400	88 250
Futaie de conifères indifférenciés			Surface : 12 214 ha			
Vosges cristallines	358 200	3 594 100	3 952 300	15 350	144 850	160 200
Jura alsacien	1 900	17 100	19 000	100	600	700
Sundgau	900	55 700	56 600	50	1 800	1 850
Hardt		1 000	1 000		200	200
Collines sous-vosgiennes est	9 300	21 100	30 400	250	1 150	1 400
Total	370 300	3 689 000	4 059 300	15 750	148 600	164 350
Futaie mixte			Surface : 28 383 ha			
Vosges cristallines	2 320 400	4 385 700	6 706 100	84 450	161 250	245 700
Jura alsacien	397 600	534 200	931 800	15 700	13 500	29 200
Sundgau	132 600	147 100	279 700	7 000	10 400	17 400
Hardt	15 700	20 000	35 700	450	1 100	1 550
Collines sous-vosgiennes est	240 400	223 300	463 700	8 700	9 100	17 800
Total	3 106 700	5 310 300	8 417 000	116 350	195 300	311 650
Mélange riche de futaie de chênes et taillis			Surface : 14 147 ha			
Vosges cristallines	5 800	4 900	10 700	200	200	400
Sundgau	16 500		16 500	300		300
Plaine de l'III	199 100		199 100	6 000		6 000
Hardt	1 538 700	74 900	1 613 600	52 900	3 000	55 950
Collines sous-vosgiennes est	24 200		24 200	600		600
Total	1 784 300	79 800	1 864 000	60 050	3 200	63 250

(1) La production brute est la somme de l'accroissement courant annuel et du recrutement courant annuel.

68 - Tableau 12.1 (S) (fin)

Formations boisées de production
Volume et production brute des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés publiques

Région forestière	Volume (m³)			Production brute (m³/an) (1)		
	feuillus	conifères	total	feuillus	conifères	total
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis			Surface : 4 567 ha			
Vosges cristallines	79 900	24 400	104 300	2 200	650	2 850
Jura alsacien	600		600	100		100
Sundgau	453 000	7 600	460 600	13 650	600	14 250
Plaine de l'III	344 000		344 000	12 900		12 900
Vallée du Rhin	34 200		34 200	1 200		1 200
Hardt	50 000		50 000	2 500		2 500
Collines sous-vosgiennes est	3 100		3 100	100		100
Total	964 800	32 000	996 800	32 650	1 250	33 900
Mélange de futaie de conifères et taillis			Surface : 2 216 ha			
Vosges cristallines	129 300	185 900	315 200	6 000	11 000	17 050
Jura alsacien	1 600	9 600	11 200	150	900	1 050
Sundgau	2 500	12 100	14 700	200	1 100	1 300
Plaine de l'III	1 200	800	2 000	100	50	150
Hardt	15 300	17 300	32 600	750	1 100	1 850
Collines sous-vosgiennes est	22 600	23 800	46 400	1 150	1 450	2 550
Total	172 600	249 600	422 100	8 350	15 650	23 950
Taillis, peuplements pauvres ou lâches			Surface : 2 897 ha			
Vosges cristallines	278 300	55 600	333 900	9 350	2 000	11 350
Plaine de l'III	19 400		19 400	1 450		1 450
Hardt	23 100	2 400	25 500	1 700	100	1 850
Collines sous-vosgiennes est	36 200	8 800	45 000	1 750	550	2 300
Total	357 100	66 800	423 900	14 200	2 700	16 900
Autres types de peuplement			Surface : 28 ha			
Hardt	4 500		4 500	200		200
Total	4 500		4 500	200		200
TOTAL PROPRIÉTÉ	12 780 200	13 776 300	26 556 500	460 400	547 650	1 008 050

(1) La production brute est la somme de l'accroissement courant annuel et du recrutement courant annuel.

68 - Tableau 12.1 (P)

Formations boisées de production
Volume et production brute des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés privées

Région forestière	Volume (m³)			Production brute (m³/an) (1)		
	feuillus	conifères	total	feuillus	conifères	total
Futaie de chênes			Surface : 424 ha			
Vosges cristallines	76 900	2 900	79 800	3 700	150	3 850
Plaine de l'III	9 200		9 200	350		350
Total	86 000	2 900	89 000	4 050	150	4 200
Futaie de hêtre			Surface : 1 427 ha			
Vosges cristallines	56 500	16 800	73 300	2 500	700	3 200
Jura alsacien	57 800	4 000	61 800	1 400	50	1 450
Sundgau	301 500	4 700	306 200	7 050	300	7 400
Total	415 800	25 500	441 300	10 950	1 050	12 000
Futaie de feuillus indifférenciés			Surface : 5 518 ha			
Vosges cristallines	94 200	21 000	115 300	2 850	800	3 650
Jura alsacien	37 600	34 600	72 200	1 500	1 150	2 650
Sundgau	1 234 100	24 800	1 258 900	36 350	1 350	37 700
Plaine de l'III	188 900		188 900	7 600		7 600
Collines sous-vosgiennes est	50 000	200	50 200	2 350	«	2 350
Total	1 604 900	80 600	1 685 400	50 650	3 300	53 900
Futaie de pins ou de douglas			Surface : 146 ha			
Vosges cristallines	400	24 400	24 800	«	700	700
Plaine de l'III		10 700	10 700		900	900
Total	400	35 000	35 400	«	1 550	1 600
Futaie de sapin			Surface : 298 ha			
Vosges cristallines	19 100	122 900	141 900	750	2 850	3 600
Total	19 100	122 900	141 900	750	2 850	3 600
Futaie d'épicéa			Surface : 1 205 ha			
Vosges cristallines	13 700	218 300	231 900	1 000	15 750	16 700
Jura alsacien	2 000	27 400	29 400	100	1 900	1 950
Sundgau		12 200	12 200		950	950
Total	15 600	257 900	273 600	1 100	18 550	19 650

(1) La production brute est la somme de l'accroissement courant annuel et du recrutement courant annuel.

N.B. Le symbole ' « ' signifie une production brute annuelle non nulle mais inférieure à 25 m³/an.

68 - Tableau 12.1 (P) (suite)

Formations boisées de production
Volume et production brute des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés privées

Région forestière	Volume (m³)			Production brute (m³/an) (1)		
	feuillus	conifères	total	feuillus	conifères	total
Futaie de conifères indifférenciés			Surface : 1 576 ha			
Vosges cristallines	20 500	244 000	264 500	1 000	13 200	14 200
Jura alsacien	8 300		8 300	550		550
Sundgau	1 100	43 600	44 700	50	3 950	4 000
Total	29 900	287 600	317 500	1 600	17 150	18 750
Futaie mixte			Surface : 5 838 ha			
Vosges cristallines	570 900	1 026 300	1 597 100	25 000	48 050	73 050
Jura alsacien	83 800	33 800	117 600	3 350	1 700	5 050
Sundgau	19 500	47 600	67 100	1 050	2 900	3 950
Plaine de l'III	200	2 300	2 500	50	250	300
Collines sous-vosgiennes est	17 700	23 800	41 500	600	1 650	2 250
Total	692 100	1 133 700	1 825 800	30 000	54 600	84 600
Mélange riche de futaie de chênes et taillis			Surface : 1 281 ha			
Vosges cristallines	5 600	3 100	8 700	200	300	500
Sundgau	41 700		41 700	950		950
Plaine de l'III	88 500		88 500	3 600		3 600
Hardt	44 300	1 900	46 200	1 600	50	1 700
Total	180 100	5 000	185 100	6 400	400	6 750
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis			Surface : 5 768 ha			
Vosges cristallines	246 600	39 300	285 900	13 100	2 150	15 250
Sundgau	706 300		706 300	20 300		20 300
Plaine de l'III	256 200	7 000	263 300	12 450	950	13 400
Vallée du Rhin	40 200	8 500	48 800	2 400	550	2 950
Hardt	65 900		65 900	2 750		2 750
Collines sous-vosgiennes est	8 200		8 200	300		300
Total	1 323 500	54 800	1 378 300	51 350	3 650	54 950
Mélange de futaie de conifères et taillis			Surface : 2 506 ha			
Vosges cristallines	277 300	340 100	617 500	10 400	13 300	23 700
Jura alsacien	3 700	8 100	11 800	150	650	800
Sundgau	12 800	200	12 900	900	«	950
Plaine de l'III	3 500		3 500	300		300
Collines sous-vosgiennes est	6 800		6 800	300		300
Total	304 100	348 400	652 600	12 100	13 950	26 000

(1) La production brute est la somme de l'accroissement courant annuel et du recrutement courant annuel.

N.B. Le symbole ' « ' signifie une production brute annuelle non nulle mais inférieure à 25 m³/an.

68 - Tableau 12.1 (P) (fin)

Formations boisées de production
Volume et production brute des peuplements par type de peuplement et par région forestière
Propriétés privées

Région forestière	Volume (m³)			Production brute (m³/an) (1)		
	feuillus	conifères	total	feuillus	conifères	total
Taillis, peuplements pauvres ou lâches			Surface : 5 608 ha			
Vosges cristallines	354 100	112 000	466 100	17 150	3 700	20 800
Sundgau	13 100		13 100	450		450
Plaine de l'III	72 300		72 300	4 600		4 600
Hardt	107 500	3 000	110 500	6 400	50	6 500
Collines sous-vosgiennes est	188 900	4 300	193 100	7 750	150	7 900
Total	735 900	119 300	855 200	36 300	3 900	40 250
Autres types de peuplement			Surface : 3 008 ha			
Vosges cristallines	233 200	75 900	309 000	7 550	3 750	11 250
Jura alsacien	31 300		31 300	800		800
Sundgau	253 600	29 500	283 100	11 700	2 850	14 550
Plaine de l'III	60 500	3 800	64 300	4 750	150	4 900
Vallée du Rhin	40 700		40 700	1 750		1 750
Hardt	22 000		22 000	1 300		1 300
Collines sous-vosgiennes est	3 100		3 100	200		200
Total	644 200	109 200	753 400	28 000	6 750	34 750
TOTAL PROPRIÉTÉ	6 051 700	2 582 800	8 634 500	233 200	127 800	361 000

(1) La production brute est la somme de l'accroissement courant annuel et du recrutement courant annuel.

68 - Tableau 13.0 (S)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant, recrutement courant, production brute et mortalité par type de peuplement

Propriétés publiques

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (m³)	Accroissement annuel (m³/an)	Recrutement annuel (m³/an)	Production brute (1) (m³/an)	Mortalité annuelle (m³/an) (2)
Futaie de chênes	5 761	1 059 700	30 750	2 100	32 800	1 850
Futaie de hêtre	9 847	2 859 500	91 300	1 900	93 200	2 500
Futaie de feuillus indifférenciés	10 687	2 596 800	101 250	4 800	106 100	3 900
Futaie de pins ou de douglas	3 694	630 400	35 350	3 100	38 500	300
Futaie de sapin	2 992	1 229 300	34 650	300	34 950	
Futaie d'épicéa	5 458	1 993 000	87 650	600	88 250	1 750
Futaie de conifères indifférenciés	12 214	4 059 300	160 050	4 300	164 350	1 850
Futaie mixte	28 383	8 417 000	301 250	10 400	311 650	5 550
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	14 147	1 864 000	60 500	2 750	63 250	2 600
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	4 567	996 800	33 350	550	33 900	100
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 216	422 100	21 750	2 200	23 950	250
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	2 897	423 900	15 250	1 700	16 900	650
Autres types de peuplement	28	4 500	150	«	200	«
TOTAL PROPRIÉTÉ	102 892	26 556 500	973 300	34 750	1 008 050	21 300

(1) La production brute annuelle est la somme de l'accroissement courant annuel sur écorce et du recrutement courant annuel.

(2) Il s'agit d'une partie seulement de la mortalité : celle concernant les arbres n'ayant pas fait l'objet d'une exploitation au moment des mesures sur le terrain. Les arbres morts et exploités dans les 5 années précédant l'inventaire échappent à cette estimation mais sont compris dans le volume récolté.

N.B. Le symbole ' « ' signifie un recrutement annuel, ou une mortalité annuelle, non nul(le) mais inférieur(e) à 25 m³/an.

68 - Tableau 13.0 (P)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant, recrutement courant, production brute et mortalité par type de peuplement

Propriétés privées

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (m³)	Accroissement annuel (m³/an)	Recrutement annuel (m³/an)	Production brute (1) (m³/an)	Mortalité annuelle (m³/an) (2)
Futaie de chênes	424	89 000	4 100	100	4 200	150
Futaie de hêtre	1 427	441 300	11 800	200	12 000	50
Futaie de feuillus indifférenciés	5 518	1 685 400	53 100	850	53 900	3 550
Futaie de pins ou de douglas	146	35 400	1 500	50	1 600	50
Futaie de sapin	298	141 900	3 600		3 600	
Futaie d'épicéa	1 205	273 600	18 600	1 050	19 650	150
Futaie de conifères indifférenciés	1 576	317 500	17 350	1 400	18 750	100
Futaie mixte	5 838	1 825 800	82 750	1 900	84 600	1 350
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	1 281	185 100	6 350	400	6 750	50
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	5 768	1 378 300	53 000	1 950	54 950	2 100
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 506	652 600	24 850	1 150	26 000	1 700
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	5 608	855 200	37 050	3 150	40 250	1 000
Autres types de peuplement	3 008	753 400	32 800	1 950	34 750	1 900
TOTAL PROPRIÉTÉ	34 604	8 634 500	346 900	14 100	361 000	12 150

(1) La production brute annuelle est la somme de l'accroissement courant annuel sur écorce et du recrutement courant annuel.

(2) Il s'agit d'une partie seulement de la mortalité : celle concernant les arbres n'ayant pas fait l'objet d'une exploitation au moment des mesures sur le terrain. Les arbres morts et exploités dans les 5 années précédant l'inventaire échappent à cette estimation mais sont compris dans le volume récolté.

68 - Tableau 13.1 (S)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant, recrutement courant, production brute et mortalité à l'hectare par type de peuplement

Propriétés publiques

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (m ³ /ha)	Accroissement annuel (m ³ /ha/an)	Recrutement annuel (m ³ /ha/an)	Production brute (1) (m ³ /ha/an)	Mortalité annuelle (m ³ /ha/an) (2)
Futaie de chênes	5 761	183,9	5,35	0,35	5,70	0,30
Futaie de hêtre	9 847	290,4	9,25	0,20	9,45	0,25
Futaie de feuillus indifférenciés	10 687	243,0	9,45	0,45	9,95	0,35
Futaie de pins ou de douglas	3 694	170,7	9,60	0,85	10,40	0,10
Futaie de sapin	2 992	410,8	11,60	0,10	11,70	
Futaie d'épicéa	5 458	365,2	16,05	0,10	16,15	0,30
Futaie de conifères indifférenciés	12 214	332,3	13,10	0,35	13,45	0,15
Futaie mixte	28 383	296,6	10,60	0,35	11,00	0,20
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	14 147	131,8	4,30	0,20	4,45	0,20
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	4 567	218,3	7,30	0,10	7,40	«
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 216	190,4	9,80	1,00	10,80	0,10
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	2 897	146,3	5,25	0,60	5,85	0,25
Autres types de peuplement	28	160,6	6,00	0,70	6,70	0,10
TOTAL PROPRIÉTÉ	102 892	258,1	9,45	0,35	9,80	0,20

(1) La production brute à l'hectare est la somme de l'accroissement courant à l'hectare (sur écorce) et du recrutement courant annuel à l'hectare.

(2) Il s'agit d'une partie seulement de la mortalité : celle concernant les arbres n'ayant pas fait l'objet d'une exploitation au moment des mesures sur le terrain. Les arbres morts et exploités dans les 5 années précédant l'inventaire échappent à cette estimation mais sont compris dans le volume récolté.

N.B. Le symbole ' « ' signifie une mortalité annuelle à l'hectare non nulle mais inférieure à 0,025 m³/ha/an.

68 - Tableau 13.1 (P)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant, recrutement courant, production brute et mortalité à l'hectare par type de peuplement

Propriétés privées

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (m ³ /ha)	Accroissement annuel (m ³ /ha/an)	Recrutement annuel (m ³ /ha/an)	Production brute (1) (m ³ /ha/an)	Mortalité annuelle (m ³ /ha/an) (2)
Futaie de chênes	424	209,8	9,70	0,20	9,90	0,30
Futaie de hêtre	1 427	309,2	8,25	0,15	8,40	0,05
Futaie de feuillus indifférenciés	5 518	305,4	9,60	0,15	9,75	0,65
Futaie de pins ou de douglas	146	243,4	10,40	0,50	10,90	0,50
Futaie de sapin	298	475,6	12,05		12,05	
Futaie d'épicéa	1 205	227,1	15,45	0,85	16,30	0,10
Futaie de conifères indifférenciés	1 576	201,4	11,00	0,90	11,90	0,10
Futaie mixte	5 838	312,7	14,15	0,30	14,50	0,25
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	1 281	144,5	4,95	0,30	5,30	0,05
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	5 768	239,0	9,20	0,35	9,55	0,35
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 506	260,4	9,90	0,45	10,40	0,70
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	5 608	152,5	6,60	0,55	7,15	0,20
Autres types de peuplement	3 008	250,4	10,90	0,65	11,55	0,65
TOTAL PROPRIÉTÉ	34 604	249,5	10,00	0,40	10,45	0,35

(1) La production brute à l'hectare est la somme de l'accroissement courant à l'hectare (sur écorce) et du recrutement courant annuel à l'hectare.

(2) Il s'agit d'une partie seulement de la mortalité : celle concernant les arbres n'ayant pas fait l'objet d'une exploitation au moment des mesures sur le terrain. Les arbres morts et exploités dans les 5 années précédant l'inventaire échappent à cette estimation mais sont compris dans le volume récolté.

68 - Tableau 13.2 (S)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant et recrutement courant par type de peuplement et par catégorie d'essence

Propriétés publiques

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (1 000 m ³)			Accroissement (100 m ³ /an)			Recrutement (100 m ³ /an)		
		feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères
Futaie de chênes	5 761	754,8	112,4	192,6	201,5	38,0	68,5	6,0	0,5	14,0
Futaie de hêtre	9 847	2 416,8	10,3	432,4	760,5	4,5	148,5	17,0	0,5	1,5
Futaie de feuillus indifférenciés	10 687	2 370,5	53,8	172,5	893,0	24,5	95,0	38,0	8,5	1,5
Futaie de pins ou de douglas	3 694	39,5	24,6	566,4	18,0	18,0	317,5	1,0	3,5	27,0
Futaie de sapin	2 992	76,4	15,1	1 137,9	24,5	10,0	312,5	«	3,0	
Futaie d'épicéa	5 458	140,2	5,7	1 847,2	51,0	4,5	821,0	1,5	2,0	2,5
Futaie de conifères indifférenciés	12 214	342,3	28,0	3 689,0	135,0	14,5	1 451,5	5,0	3,5	34,5
Futaie mixte	28 383	2 932,8	173,9	5 310,3	980,0	104,5	1 927,5	55,5	23,0	25,5
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	14 147	1 042,5	741,7	79,8	288,0	285,0	32,0	6,5	21,0	«
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	4 567	886,2	78,6	32,0	291,0	30,0	12,5	2,0	3,5	«
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 216	106,2	66,4	249,6	35,5	39,0	143,0	4,0	5,0	13,0
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	2 897	184,5	172,6	66,8	44,0	82,0	26,5	«	16,0	0,5
Autres types de peuplement	28		4,5			1,5			«	
TOTAL PROPRIÉTÉ	102 892	11 292,5	1 487,7	13 776,3	3 721,0	656,5	5 355,5	136,5	90,5	120,5

N.B. Le symbole ' « ' signifie un recrutement annuel non nul mais inférieur à 25 m³/an.

68 - Tableau 13.2 (P)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant et recrutement courant par type de peuplement et par catégorie d'essence

Propriétés privées

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (1 000 m ³)			Accroissement (100 m ³ /an)			Recrutement (100 m ³ /an)		
		feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères
Futaie de chênes	424	38,4	47,6	2,9	11,5	28,0	1,5		1,0	
Futaie de hêtre	1 427	409,0	6,8	25,5	102,0	5,0	10,5	2,0		
Futaie de feuillus indifférenciés	5 518	1 508,8	96,1	80,6	461,0	37,0	32,5	4,5	3,5	0,5
Futaie de pins ou de douglas	146	0,4		35,0	«		15,0			0,5
Futaie de sapin	298	19,1		122,9	7,5		28,5			
Futaie d'épicéa	1 205	4,4	11,2	257,9	2,5	6,0	177,5	0,5	2,0	8,0
Futaie de conifères indifférenciés	1 576	23,4	6,6	287,6	10,0	4,5	159,5	1,0	1,0	12,0
Futaie mixte	5 838	558,7	133,4	1 133,7	226,5	64,5	536,5	3,5	5,5	9,5
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	1 281	151,8	28,3	5,0	48,0	12,0	4,0	«	4,0	
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	5 768	1 023,2	300,3	54,8	319,5	175,0	36,0	8,0	11,0	0,5
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 506	267,5	36,6	348,4	87,0	24,5	137,0	2,0	7,5	2,0
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	5 608	334,0	401,9	119,3	131,0	200,5	39,0	2,0	29,5	
Autres types de peuplement	3 008	466,1	178,1	109,2	171,5	93,5	63,0	2,5	12,5	4,5
TOTAL PROPRIÉTÉ	34 604	4 804,8	1 246,8	2 582,8	1 577,5	651,0	1 240,5	26,0	77,5	37,5

N.B. Le symbole ' « ' signifie un accroissement annuel, ou un recrutement annuel, non nul mais inférieur à 25 m³/an.

68 - Tableau 13.3 (S)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant et recrutement courant à l'hectare par type de peuplement et par catégorie d'essence

Propriétés publiques

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (m³/ha)			Accroissement (m³/ha/an)			Recrutement (m³/ha/an)		
		feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères
Futaie de chênes	5 761	131,0	19,5	33,4	3,50	0,65	1,20	0,10	«	0,25
Futaie de hêtre	9 847	245,4	1,0	43,9	7,70	0,05	1,50	0,15	«	«
Futaie de feuillus indifférenciés	10 687	221,8	5,0	16,1	8,35	0,25	0,90	0,35	0,10	«
Futaie de pins ou de douglas	3 694	10,7	6,6	153,3	0,50	0,50	8,60	«	0,10	0,75
Futaie de sapin	2 992	25,5	5,0	380,2	0,80	0,35	10,45	«	0,10	
Futaie d'épicéa	5 458	25,7	1,0	338,4	0,95	0,10	15,05	«	0,05	0,05
Futaie de conifères indifférenciés	12 214	28,0	2,3	302,0	1,10	0,10	11,90	0,05	0,05	0,30
Futaie mixte	28 383	103,3	6,1	187,1	3,45	0,35	6,80	0,20	0,10	0,10
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	14 147	73,7	52,4	5,6	2,05	2,00	0,25	0,05	0,15	«
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	4 567	194,1	17,2	7,0	6,35	0,65	0,25	0,05	0,10	«
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 216	47,9	29,9	112,6	1,60	1,75	6,45	0,15	0,25	0,60
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	2 897	63,7	59,6	23,0	1,50	2,85	0,90	«	0,55	«
Autres types de peuplement	28		160,6			6,00			0,70	
TOTAL PROPRIÉTÉ	102 892	109,8	14,5	133,9	3,60	0,65	5,20	0,15	0,10	0,10

N.B. Le symbole ' « ' signifie un recrutement annuel à l'hectare non nul mais inférieur à 0,025 m³/ha/an.

68 - Tableau 13.3 (P)

Formations boisées de production

Volume, accroissement courant et recrutement courant à l'hectare par type de peuplement et par catégorie d'essence

Propriétés privées

Type de peuplement	Surface (ha)	Volume (m³/ha)			Accroissement (m³/ha/an)			Recrutement (m³/ha/an)		
		feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères	feuillus de futaie	feuillus de taillis	conifères
Futaie de chênes	424	90,6	112,3	6,9	2,70	6,65	0,30		0,20	
Futaie de hêtre	1 427	286,6	4,8	17,8	7,15	0,35	0,75	0,15		
Futaie de feuillus indifférenciés	5 518	273,4	17,4	14,6	8,35	0,65	0,60	0,10	0,05	«
Futaie de pins ou de douglas	146	2,9		240,5	0,10		10,30			0,50
Futaie de sapin	298	63,9		411,8	2,45		9,55			
Futaie d'épicéa	1 205	3,7	9,3	214,1	0,20	0,50	14,75	«	0,15	0,70
Futaie de conifères indifférenciés	1 576	14,8	4,2	182,4	0,65	0,25	10,10	0,05	0,05	0,75
Futaie mixte	5 838	95,7	22,8	194,2	3,90	1,10	9,20	0,05	0,10	0,15
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	1 281	118,5	22,1	3,9	3,75	0,90	0,30	«	0,30	
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	5 768	177,4	52,1	9,5	5,55	3,05	0,60	0,15	0,20	«
Mélange de futaie de conifères et taillis	2 506	106,7	14,6	139,0	3,45	1,00	5,50	0,10	0,30	0,10
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	5 608	59,6	71,7	21,3	2,35	3,60	0,70	0,05	0,50	
Autres types de peuplement	3 008	154,9	59,2	36,3	5,70	3,10	2,10	0,10	0,40	0,15
TOTAL PROPRIÉTÉ	34 604	138,8	36,0	74,6	4,55	1,90	3,60	0,05	0,20	0,10

N.B. Le symbole ' « ' signifie un recrutement annuel à l'hectare non nul mais inférieur à 0,025 m³/ha/an.

68 - Tableau 14

Formations boisées de production

Répartition des volumes des feuillus et des conifères
par catégorie de dimension (1) et catégorie d'utilisation (2)

Toutes propriétés

Essences	Catégorie de dimension	Volume total (m³)	Proportion des différentes catégories d'utilisation		
			Catégorie 1 (%)	Catégorie 2 (%)	Catégorie 3 (%)
Feuillus de futaie	Petits bois	2 236 700		3,0	97,0
	Moyens bois	5 709 800	0,6	68,4	31,0
	Gros bois	8 150 800	5,5	78,3	16,2
	TOTAL	16 097 300	3,0	64,3	32,7
Feuillus de taillis	Petits bois	2 171 900		1,0	99,0
	Moyens bois	529 700		44,3	55,7
	Gros bois	32 900		54,2	45,8
	TOTAL	2 734 500		10,0	90,0
Conifères	Petits bois	2 628 300		4,0	96,0
	Moyens bois	5 335 700	0,8	76,1	23,1
	Gros bois	8 395 100	2,7	88,6	8,7
	TOTAL	16 359 100	1,7	70,9	27,4

N.B. Le volume des arbres têtards a été ajouté à celui des feuillus de futaie.

(1) Définition des catégories de dimension des bois :

- Petits bois : Tiges dont la circonférence à 1,30 m du sol est $\geq 24,5$ cm et $< 72,5$ cm
- Moyens bois : Tiges dont la circonférence à 1,30 m du sol est $\geq 72,5$ cm et $< 120,5$ cm
- Gros bois : Tiges dont la circonférence à 1,30 m du sol est $\geq 120,5$ cm

(2) Définition des catégories d'utilisation des bois :

- Catégorie 1 : Bois d'oeuvre de grande qualité : tranchage, déroulage, ébénisterie, menuiserie fine
- Catégorie 2 : Autres bois d'oeuvre : autres sciages, menuiserie courante, charpente, caisserie, coffrages, traverses
- Catégorie 3 : Bois d'industrie et bois de chauffage (rebut exclu)

68 - Tableau 15 (S)

Formations boisées de production
Surface des peuplements selon les conditions d'exploitation des bois et le type de peuplement
Propriétés publiques

Conditions d'exploitation Type de peuplement	Débardage sans création de nouvelles infrastructures			Débardage avec création de nouvelles infrastructures	TOTAL (ha)
	Moins de 200 m (ha)	200 à 500 m (ha)	Plus de 500 m (ha)	Toutes distances (ha)	
Futaie de chênes	1 806	1 245	736		3 787
	1 944		30		1 974
Futaie de hêtre	3 464	1 109	555		5 128
	3 942	625	152		4 719
Futaie de feuillus indifférenciés	7 017	2 085	708		9 810
	377	345	156		877
Futaie de pins ou de douglas	1 065	90	573		1 728
	1 761	99	106		1 966
Futaie de sapin	80	180			260
	1 921	632	179		2 733
Futaie d'épicéa	2 007	250	172		2 429
	2 074	654	301		3 029
Futaie de conifères indifférenciés	3 918	655	397		4 970
	5 816	1 144	284		7 244
Futaie mixte	6 461	1 925	1 019		9 406
	14 526	3 330	1 120		18 977
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	7 474	4 173	2 460		14 108
		39			39
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	1 808	1 729	525		4 062
	437	67			504
Mélange de futaie de conifères et taillis	507	494			1 000
	664	405	147		1 216
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	761	426			1 187
	1 359	241	110		1 710
Autres types de peuplement		28			28
TOTAL	36 368	14 389	7 147	0	57 904
	34 822	7 581	2 586	0	44 988

N.B. Pour chaque type de peuplement, les résultats sont décomposés le cas échéant en deux lignes :
- la première ligne correspond à des pentes inférieures à 30 % autour du point de sondage ;
- la deuxième à des pentes supérieures à 30 %.

68 - Tableau 15 (P)

Formations boisées de production
Surface des peuplements selon les conditions d'exploitation des bois et le type de peuplement
Propriétés privées

Conditions d'exploitation Type de peuplement	Débardage sans création de nouvelles infrastructures			Débardage avec création de nouvelles infrastructures	TOTAL (ha)
	Moins de 200 m (ha)	200 à 500 m (ha)	Plus de 500 m (ha)	Toutes distances (ha)	
Futaie de chênes	152	152	120		304 120
Futaie de hêtre	443	111	371		925 503
Futaie de feuillus indifférenciés	2 210	2 016	676		4 901 617
Futaie de pins ou de douglas	403	214			91 55
Futaie de sapin	91	27			298
Futaie d'épicéa	27	37	93		371 834
Futaie de conifères indifférenciés	168	93	381		1 104 472
Futaie mixte	773	103	229		2 591 3 247
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	256	55	160		1 192 89
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	870	139	182		4 825 943
Mélange de futaie de conifères et taillis	89	1 552	726		1 194 1 312
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	782	412			2 945 2 663
Autres types de peuplement	742	511	59		2 358 651
TOTAL	1 423	1 048	474		22 800
	1 679	504	481		11 804
	2 053	305	33		
	346	272			
	13 188	6 599	3 013	0	22 800
	6 149	2 937	2 718	0	11 804

N.B. Pour chaque type de peuplement, les résultats sont décomposés le cas échéant en deux lignes :
- la première ligne correspond à des pentes inférieures à 30 % autour du point de sondage ;
- la deuxième à des pentes supérieures à 30 %.

68 - Tableau 15.1 (S)

Formations boisées de production
Volume des peuplements selon les conditions d'exploitation des bois et le type de peuplement
Propriétés publiques

Conditions d'exploitation Type de peuplement	Débardage sans création de nouvelles infrastructures					
	Moins de 200 m		200 à 500 m		Plus de 500 m	
	Volume total (m³)	Dont qualités 1 + 2 (m³)	Volume total (m³)	Dont qualités 1 + 2 (m³)	Volume total (m³)	Dont qualités 1 + 2 (m³)
Futaie de chênes	348 200	264 200	142 700	102 200	68 500	38 300
	<i>499 600</i>	<i>257 100</i>			<i>800</i>	
Futaie de hêtre	1 004 100	764 400	359 500	291 300	177 400	147 900
	<i>1 048 100</i>	<i>733 600</i>	<i>216 800</i>	<i>151 800</i>	<i>53 500</i>	<i>36 300</i>
Futaie de feuillus indifférenciés	1 638 000	1 117 300	498 900	335 300	137 000	93 800
	<i>113 400</i>	<i>74 300</i>	<i>100 800</i>	<i>66 100</i>	<i>108 700</i>	<i>91 500</i>
Futaie de pins ou de douglas	201 000	107 900	33 600	27 600	123 400	85 500
	<i>236 900</i>	<i>60 600</i>	<i>10 500</i>	<i>1 200</i>	<i>25 000</i>	<i>20 000</i>
Futaie de sapin	53 100	46 200	53 200	36 400		
	<i>852 600</i>	<i>732 400</i>	<i>199 400</i>	<i>177 000</i>	<i>71 100</i>	<i>60 300</i>
Futaie d'épicéa	766 400	524 700	101 100	49 400	56 900	7 500
	<i>759 500</i>	<i>566 500</i>	<i>215 400</i>	<i>156 700</i>	<i>93 700</i>	<i>30 500</i>
Futaie de conifères indifférenciés	1 480 600	1 211 500	233 200	183 300	143 300	81 400
	<i>1 830 300</i>	<i>1 314 800</i>	<i>317 300</i>	<i>199 000</i>	<i>54 600</i>	<i>22 300</i>
Futaie mixte	1 968 100	1 331 300	742 400	495 800	303 500	186 400
	<i>4 145 800</i>	<i>2 981 600</i>	<i>934 400</i>	<i>656 200</i>	<i>322 800</i>	<i>230 100</i>
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	828 200	346 700	601 400	272 700	418 600	127 600
			<i>15 900</i>	<i>9 200</i>		
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	344 400	233 500	453 300	308 100	107 100	39 400
	<i>78 300</i>	<i>28 300</i>	<i>13 700</i>	<i>7 600</i>		
Mélange de futaie de conifères et taillis	60 300	17 000	100 200	39 200		
	<i>132 100</i>	<i>62 400</i>	<i>89 500</i>	<i>52 800</i>	<i>40 100</i>	<i>37 300</i>
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	63 300	19 900	33 600	8 800		
	<i>288 900</i>	<i>118 000</i>	<i>29 500</i>	<i>13 000</i>	<i>8 700</i>	<i>3 700</i>
Autres types de peuplement			4 500			
TOTAL	8 755 700	5 984 600	3 357 600	2 150 200	1 535 600	807 800
	<i>9 985 500</i>	<i>6 929 700</i>	<i>2 143 200</i>	<i>1 490 800</i>	<i>778 900</i>	<i>531 900</i>

N.B. Pour chaque type de peuplement, les résultats sont décomposés le cas échéant en deux lignes :

- la première ligne correspond à des pentes inférieures à 30 % autour du point de sondage ;
- la deuxième à des pentes supérieures à 30 %.

68 - Tableau 15.1 (P)

Formations boisées de production

Volume des peuplements selon les conditions d'exploitation des bois et le type de peuplement

Propriétés privées

Conditions d'exploitation Type de peuplement	Débardage sans création de nouvelles infrastructures					
	Moins de 200 m		200 à 500 m		Plus de 500 m	
	Volume total (m³)	Dont qualités 1 + 2 (m³)	Volume total (m³)	Dont qualités 1 + 2 (m³)	Volume total (m³)	Dont qualités 1 + 2 (m³)
Futaie de chênes	39 700	12 300	23 200	2 600	<i>26 100</i>	
Futaie de hêtre	113 000	87 100	37 600	32 700	200 700	168 000
			<i>39 700</i>	<i>30 300</i>	<i>50 200</i>	<i>31 600</i>
Futaie de feuillus indifférenciés	678 700	434 400	727 900	529 700	158 000	120 400
	<i>75 100</i>	<i>57 500</i>	<i>45 600</i>	<i>7 900</i>		
Futaie de pins ou de douglas	27 200	12 800				
	<i>7 300</i>	<i>3 500</i>	<i>1 000</i>			
Futaie de sapin						
	<i>87 300</i>	<i>74 900</i>	<i>17 000</i>	<i>9 600</i>	<i>37 700</i>	<i>31 500</i>
Futaie d'épicéa	84 300	47 700	21 200	12 200		
	<i>87 800</i>	<i>25 300</i>			<i>80 300</i>	<i>55 300</i>
Futaie de conifères indifférenciés	154 400	96 600	34 000	27 400	80 500	54 600
	<i>23 000</i>	<i>16 100</i>	<i>5 100</i>	<i>800</i>	<i>20 400</i>	<i>13 800</i>
Futaie mixte	415 500	248 800	275 900	192 400	106 800	65 500
	<i>305 000</i>	<i>162 400</i>	<i>321 700</i>	<i>193 100</i>	<i>400 800</i>	<i>263 000</i>
Mélange riche de futaie de chênes et taillis	107 100	60 200	42 900	18 500	26 400	20 400
	<i>8 700</i>	<i>2 500</i>				
Autres mélanges riches de futaie de feuillus et taillis	575 000	327 200	371 900	155 400	249 000	164 900
	<i>182 300</i>	<i>70 200</i>				
Mélange de futaie de conifères et taillis	215 700	153 100	61 300	24 100		
	<i>205 600</i>	<i>113 900</i>	<i>158 700</i>	<i>124 300</i>	<i>11 300</i>	<i>1 500</i>
Taillis, peuplements pauvres ou lâches	244 200	54 400	104 200	45 500	93 500	45 800
	<i>171 300</i>	<i>74 900</i>	<i>166 500</i>	<i>88 300</i>	<i>75 400</i>	<i>13 500</i>
Autres types de peuplement	461 100	232 600	37 600	8 900		
	<i>166 000</i>	<i>112 400</i>	<i>87 000</i>	<i>51 700</i>	<i>1 700</i>	<i>1 100</i>
TOTAL	3 115 900	1 767 200	1 737 800	1 049 300	915 000	639 700
	<i>1 319 400</i>	<i>713 400</i>	<i>842 300</i>	<i>506 100</i>	<i>704 100</i>	<i>411 400</i>

N.B. Pour chaque type de peuplement, les résultats sont décomposés le cas échéant en deux lignes :

- la première ligne correspond à des pentes inférieures à 30 % autour du point de sondage ;
- la deuxième à des pentes supérieures à 30 %.

68 - Tableau 16

Formations boisées de production

Surface des peuplements par densité de couvert des peuplements

S) Propriétés publiques P) Propriétés privées

Peuplements	Densité de couvert des peuplements					TOTAL (ha)
	Non recensables (1) (ha)	10 % à 24 % (2) (ha)	25 % à 49 % (2) (ha)	50 % à 74 % (2) (ha)	75 % et plus (2) (ha)	
S) Peuplements de feuillus (3)	3 403	33	1 312	2 676	50 925	58 348
Peuplements de conifères (3)	2 346		278	4 219	37 700	44 544
TOTAL	5 749	33	1 591	6 895	88 625	102 892
P) Peuplements de feuillus (3)	632		338	2 037	22 929	25 936
Peuplements de conifères (3)	628	335	336	336	7 034	8 669
TOTAL	1 259	335	674	2 373	29 963	34 604
TOTAL TOUTES PROPRIÉTÉS	7 008	368	2 265	9 268	118 588	137 496

(1) Peuplements en coupe rase ou formés principalement par des arbres non recensables, le couvert des arbres recensables étant inférieur à 10 % (diamètre de recensabilité : 7,50 cm à 1,30 m)

(2) Peuplements dans lesquels le couvert des arbres recensables est supérieur à 10 %, le couvert total des peuplements comprenant également le couvert libre des arbres non recensables.

(3) La distinction entre les peuplements de feuillus et les peuplements de conifères est faite par l'essence principale sur le point de sondage.

68 - Tableau 17

Formations boisées de production

Surface des peuplements par classe de volume à l'hectare

S) Propriétés publiques P) Propriétés privées

Peuplements	Classe de volume à l'hectare							TOTAL (ha)
	Moins de 20 m ³ (2)		20 à 50 m ³ (ha)	50 à 150 m ³ (ha)	150 à 250 m ³ (ha)	250 à 400 m ³ (ha)	Plus de 400 m ³ (ha)	
	Surface totale (ha)	dont surface des peuplements non recensables (ha)						
S) Peuplements de feuillus (1)	5 067	3 403	4 031	11 421	15 208	16 334	6 286	58 348
Peuplements de conifères (1)	3 657	2 346	1 321	6 107	8 408	9 279	15 772	44 544
TOTAL	8 724	5 749	5 352	17 528	23 617	25 613	22 058	102 892
P) Peuplements de feuillus (1)	1 545	632	1 094	7 141	5 021	7 252	3 883	25 936
Peuplements de conifères (1)	822	628	450	1 641	1 008	2 141	2 606	8 669
TOTAL	2 367	1 259	1 544	8 782	6 029	9 392	6 489	34 604
TOTAL TOUTES PROPRIÉTÉS	11 091	7 008	6 896	26 310	29 646	35 006	28 547	137 496

(1) La distinction entre les peuplements de feuillus et les peuplements de conifères est faite par l'essence principale sur le point de sondage.

(2) Sont inclus dans cette catégorie, quel que soit leur volume à l'hectare, les peuplements en phase terminale de régénération (où quelques gros bois de couvert total inférieur à 10 % peuvent subsister sur semis). Leur surface est estimée à 133 ha.



Direction

Château des Barres – 45230 Nogent-sur-Vernisson
Tél. : 02 38 28 18 00 – Fax : 02 38 28 18 28
Courriel : ifn@ifn.fr

Échelon interrégional de Nancy

14 rue Girardet – CS 4216 – 54042 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 30 99 30 – Fax : 03 83 30 99 37
Courriel : nancy@ifn.fr

L'IFN sur Internet : <http://www.ifn.fr>