Réalisation IFN
Novembre 2007

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

Massif vosgien et collines périphériques

Sommaire

1 - Présentation de la région 1
1.1 - Généralités 1
1.2 - Climat 2
1.3 - Géologie 2
1.4 - Relief et hydrographie 3
2 - Forêt et paysage 4
2.1 - Couverture et utilisation du sol 4
2.2 - Types nationaux de formation végétale 4
2.3 - Répartition des feuillus et des conifères 5
2.4 - Répartition par catégorie de propriété 6
2.5 - Essences et peuplements forestiers 6
3 - Écologie forestière 7
3.1 - Typologie des stations forestières 7
3.2 - Sols forestiers 7
3.3 - Végétation 9
3.4 - Indications trophiques et hydriques 13
3.5 - Indices stationnels 14
4 - Bibliographie 16
5 - Adresses utiles 17
6 - Annexes 18

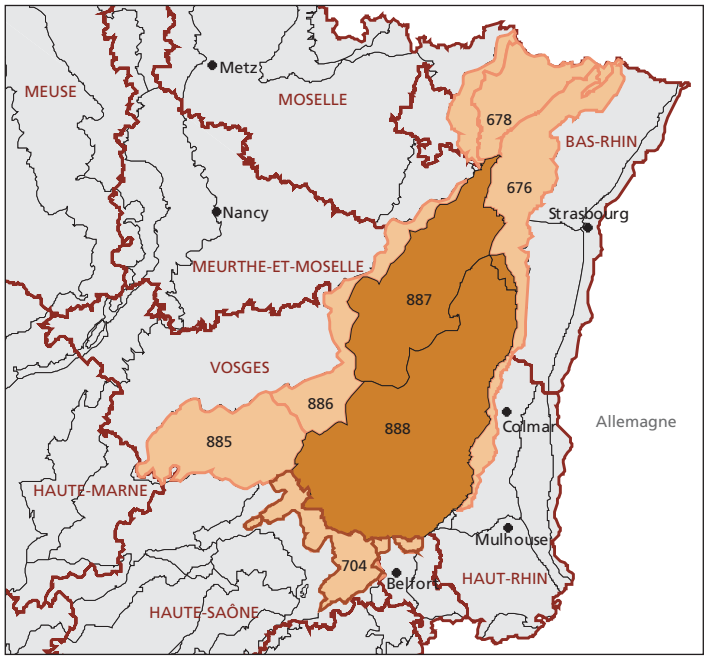
1 - Présentation de la région

1.1 - Généralités

Cet ensemble de régions forestières s'étend sur sept départements (cf. tableau ci-dessous) et trois régions administratives : Alsace, Lorraine et Franche-Comté. La zone d'étude regroupe sept régions forestières IFN (code entre parenthèses) :

– la montagne vosgienne : Hautes-Vosges cristallines (888) et Hautes-Vosges gréseuses (887) ;
– les Basses-Vosges gréseuses (678) ;
– la Vôge (885) ;
– les collines sous-vosgiennes est (676), sud (704) et ouest (886).

La chaîne de montagnes est orientée principalement suivant un axe nord-sud et présente des altitudes plus élevées au sud de la région. Les Hautes-Vosges (granitiques ou gréseuses, en foncé sur la carte ci-dessous) constituent la partie montagneuse de la zone géographique étudiée.



L'altitude est généralement comprise entre 300 et 700 mètres, cependant sur l'ensemble de la région, elle varie de 200 m environ au nord à 1424 m au ballon de Guebwiller appelé aussi Grand Ballon (Haut-Rhin).

Les roches constituant le massif sont gréseuses au nord, cristallines ou métamorphiques au sud. Les collines sont recouvertes de formations siliceuses meubles et les sols sont plus profonds que dans la région montagneuse. Le versant alsacien du massif, à l'est, est beaucoup plus abrupt que le versant lorrain à l'ouest. Le vignoble alsacien est situé dans la descente sur la plaine d'Alsace très peuplée et où l'agriculture domine.

Dans cette région de trouvent les parcs naturels régionaux des Vosges du Nord et des Ballons des Vosges. Le tableau suivant indique les surfaces et les dates des inventaires départementaux concernés, la surface boisée étant celle située dans les régions forestières étudiées (cf. tableau page 3).

Département	Date*	Relevés écologiques	Surface (ha)		Taux de boisement (%)
			Totale	Boisée	
Meurthe-et-Moselle	1990	222	36 382	24 080	66,2
Moselle	1993	566	73 350	55 109	75,1
Bas-Rhin	2002	937	231 102	119 706	51,8
Haut-Rhin	1999	645	123 145	82 163	66,7
Haute-Saône	1995	592	97 297	63 296	65,0
Vosges	1992	1556	337 329	194 610	57,7
Territoire de Belfort	1995	143	13 079	9 593	73,3
Total		**4661**	**911 685**	**548 530**	**60,2**

* année de référence des levers au sol du dernier inventaire départemental

Surfaces boisées et taux de boisement par département du massif vosgien et des collines périphériques

1.2 - Climat

Le climat sur le massif vosgien présente des tendances continentales marquées, les hivers sont longs et rigoureux tandis que les étés peuvent être très chauds et orageux. Du fait de l'orientation nord-sud de la zone montagneuse, il existe un contraste marqué entre l'est et l'ouest, les vents d'ouest apportent les précipitations qui tombent en abondance sur le versant lorrain et les sommets alors que le versant alsacien et la plaine sont plus secs. La région de Colmar est très sèche par rapport à l'ensemble de la zone d'étude (moins de 600 mm par an). La zone de collines reçoit entre 600 et 900 mm par an, les précipitations moyennes annuelles varient de 900 à 2000 mm sur la montagne vosgienne (augmentation avec l'altitude). De plus, des influences chaudes arrivent du sud et pénètrent par le fossé rhénan. Dans les régions montagneuses, la topographie influence fortement les conditions stationnelles qui sont déterminantes pour la végétation. Le nombre annuel moyen de jours de gel varie entre 75 jours en plaine et 159 jours sur les crêtes (au Hohneck, la période végétative est réduite à trois mois, ce qui ne suffit pas pour les arbres) ; les gelées tardives sont fréquentes, elles sont à craindre surtout pour le sapin et pour le chêne. La moyenne annuelle des températures varie beaucoup, entre 6 °C et 10 °C et l'amplitude thermique (écart entre la moyenne du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid) peut atteindre 14 °C au Hohneck et 18 °C en Alsace.

1.3 - Géologie

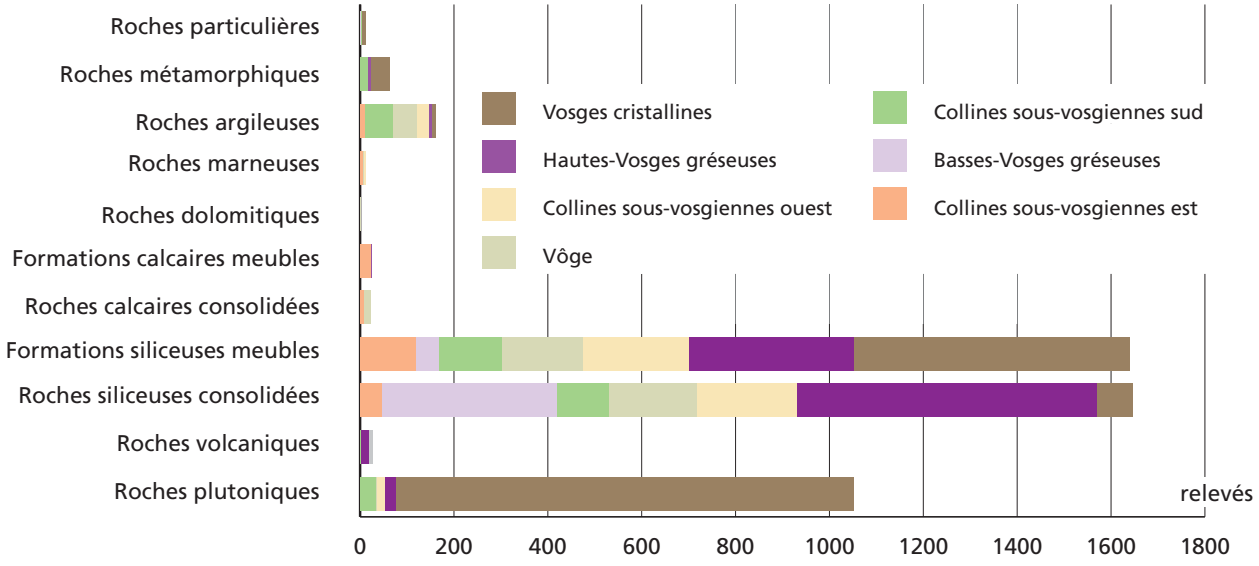
Les faciès géomorphologiques sont très diversifiés entre les hautes montagnes constituées de roches de l'ère primaire, les terrains secondaires et tertiaires des collines comportant de nombreuses failles et les vallées aux alluvions d'origines diverses. Cependant deux grands ensembles apparaissent : les Vosges gréseuses au nord et les Vosges cristallines au sud.

Les Vosges gréseuses datant du Trias inférieur (Bundtsandstein) présentent plusieurs faciès géologiques : grès d'Annweiler, grès vosgien, conglomérat principal, couches intermédiaires et grès à Voltzia (du plus ancien au plus récent). Le grès coquillier du Muschelkalk inférieur (Trias moyen) constitue la principale roche des collines sous-vosgiennes, surtout sur le versant lorrain.

Les Vosges granitiques (appelées aussi Vosges hercyniennes) sont subdivisées en trois parties :

– au nord des dépôts sédimentaires et des formations volcaniques de l'ère primaire (Silurien, Dévonien, Carbonifère) dans la région de Schirmeck et du Champ du Feu ;
– dans la zone centrale, des roches métamorphiques (gneiss, migmatites) alternant avec des granites et des syénites, la limite avec la zone précédente est constituée par les schistes de Villé et les formations du Climont ;
– au sud, les roches plutoniques et métamorphiques de l'ère primaire (Carbonifère et Dévonien) sont constituées de granites, grauwackes, gneiss et migmatites.

Les formations détritiques issues des roches constitutives ont des propriétés physico-chimiques très différentes selon la teneur en minéraux ferro-magnésiens du matériau parental. Une teneur faible en argile et en fer libre actif ne permet pas la formation de complexes argilo-humiques insolubles et entraîne une podzolisation des sols, très fréquente sur les grès pauvres (grès vosgien, conglomérat). Le colluvionnement provenant de la désagrégation du substratum forme des dépôts parfois importants sur les pentes et les bas de versants, les cailloux et graviers sont souvent mélangés avec les limons et les argiles avec lesquelles ils constituent un substrat pédologique sur lequel l'approvisionnement en eau conditionne les potentialités forestières.



Nombre de relevés par type de roche et par région forestière

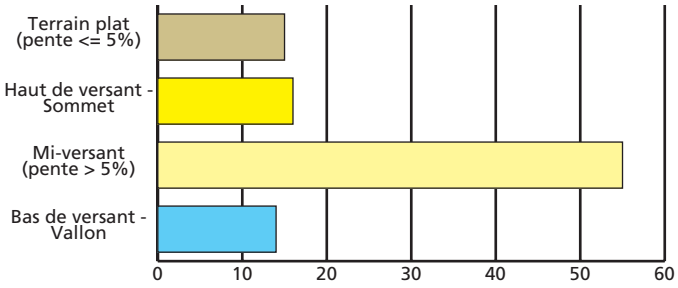
1.4 - Relief et hygrographie

La topographie des formations boisées est rarement plane dans le massif vosgien, la forêt couvre souvent les versants et les vallées. De ce fait, les relevés de l'IFN indiquent que seulement 15 % de la surface boisée a une pente inférieure à 5 %. Par contre, la pente est supérieure à 20 % sur 60 % des relevés.

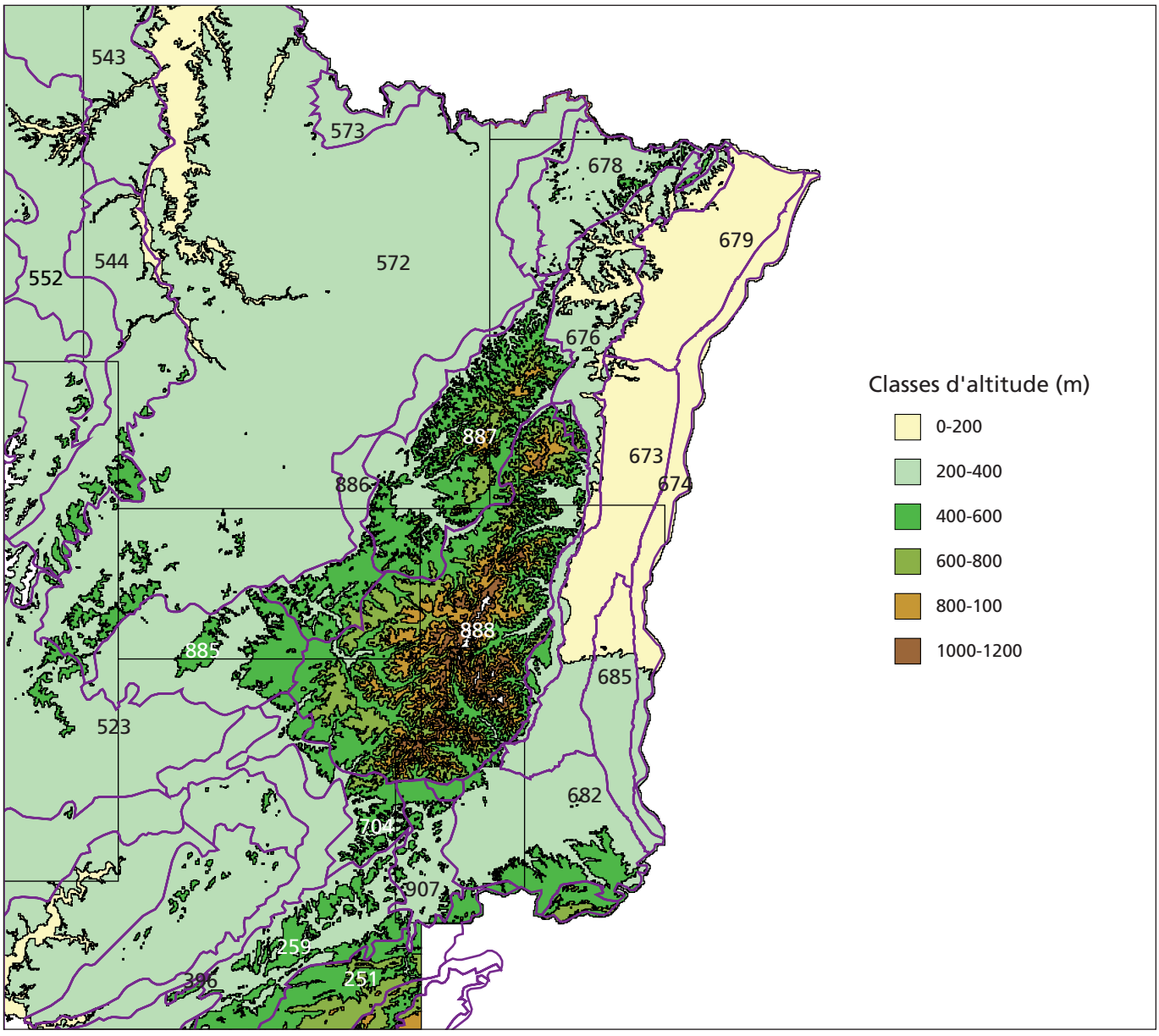
De nombreuses rivières prennent leur source dans le massif vosgien et ont découpé le paysage en vallées :

- la Meurthe et ses affluents (la Mortagne et la Vezouze), la Moselle et ses affluents (la Moselotte et la Vologne) à l'ouest ;
- la Sarre au nord ;
- la Moder et ses affluents (la Zinsel du nord et la Zorn) ainsi que la Sauer se jettent dans le Rhin au nord de l'Alsace ;
- la Bruche, l'Ehn, l'Andlau, la Liepvrette, le Giessen, la Fecht, la Lauch et la Thur sont des affluents de l'Ill ;
- La Saône, affluent du Rhône, prend sa source dans la Vôge où se situe la ligne de partage des eaux entre le nord (le Rhin et son affluent la Moselle se jettent dans la Mer du nord) et le sud (Méditerranée).

D'autre part, il faut mentionner la présence de nombreux lacs de surface souvent faible qui sont d'origine glaciaire, fermés par des dépôts de moraines (lac Blanc, lac Noir, Gérardmer...) et d'autres qui sont artificielles (Lac de Pierre Percée).



Position topographique (en % de la surface boisée)



Carte de répartition des classes d'altitude – BD ALTI®, IGN

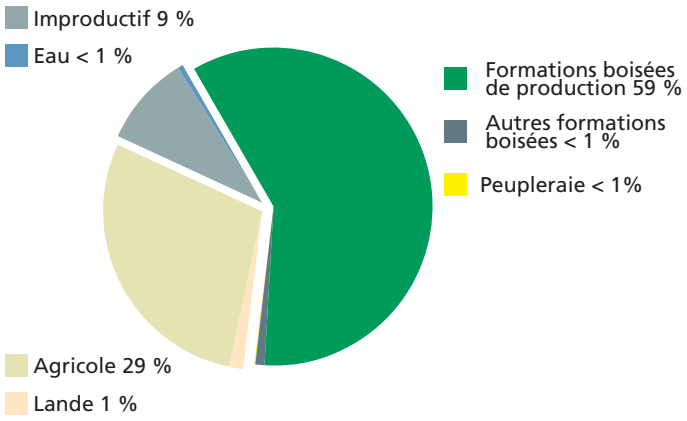
2 - Forêts et paysages

2.1 - Couverture et utilisation du sol

Le taux de boisement par région forestière varie entre 20,1 % et 83,1 %, cependant la moyenne calculée sur l'ensemble du massif vosgien est très élevée : 60,1 %. Les forêts de production représentent 59 % de la surface totale et les autres formations boisées moins de 1 %.

Ces surfaces sont calculées à partir des inventaires départementaux qui ont eu lieu à des dates différentes (cf. page 1), en posant comme hypothèse que la surface forestière est relativement stable. Il faut donc probablement noter des écarts possibles avec les surfaces actuelles. La limite ouest de la Vôge est arrêtée à la limite du département des Vosges dans le troisième inventaire alors qu'une petite zone existait dans le département de la Haute-Marne à l'inventaire précédent. Celle-ci a été rattachée à la région forestière nationale « Bassigny, Amance et annexes ».

Dans le graphique, les improductifs correspondent aux affleurements rocheux et aux surfaces urbanisées, voies de communication, aéroports…



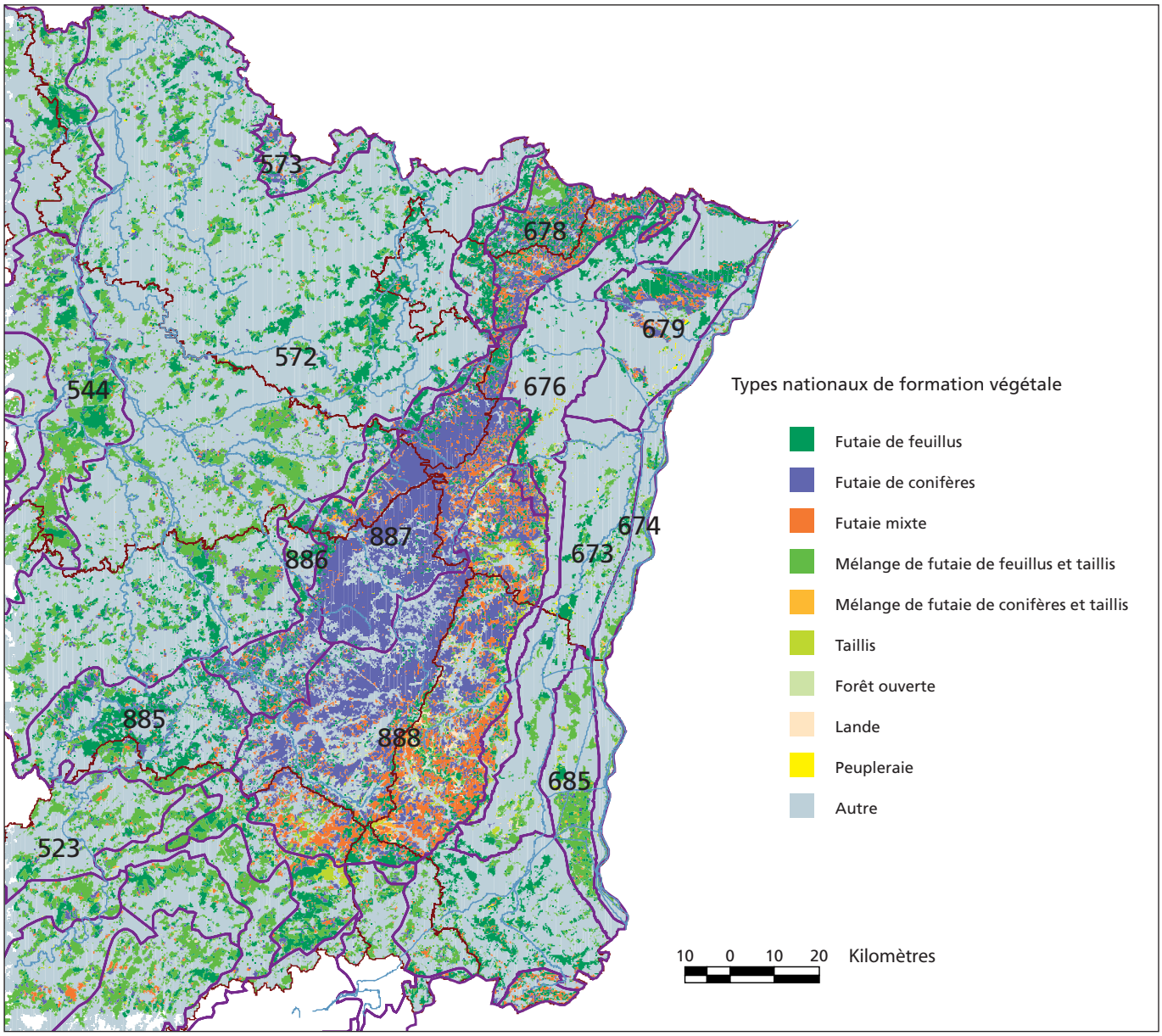
Utilisation du sol

Région forestière	Code	Surface totale (ha)	Surface boisée (ha)	Taux de boisement (%)	Nombre de relevés
Collines sous-vosgiennes est	676	119 795	24 033	**20,1**	208
Basses-Vosges gréseuses	678	64 025	53 230	**83,1**	427
Collines sous-vosgiennes sud	704	56 173	35 877	**63,9**	358
Vôge	885	106 803	51 548	**48,3**	433
Collines sous-vosgiennes ouest	886	96 442	50 299	**52,2**	487
Hautes-Vosges gréseuses	887	159 090	123 463	**77,6**	1 044
Vosges cristallines	888	309 357	210 080	**67,9**	1 704
Toutes régions		**911 685**	**548 530**	**60,2**	**4 661**

2.2 - Types nationaux de formation végétale

Il s'agit d'ensembles forestiers ou semi-naturels (landes, pelouses) qui présentent une certaine unité pour leur intérêt et leur mise en valeur. Les types de peuplement forestiers sont ceux où le taux de couvert des arbres forestiers est égal ou supérieur à 10 %. Les critères servant à la définition des types de peuplement sont la structure d'ensemble et la composition en essences forestières. Ces surfaces (en hectares) sont obtenues à partir de l'interprétation des photographies aériennes et après contrôle au sol des points échantillon. Les futaies de conifères représentent 40 % du total, les futaies de feuillus 24 % et les futaies mixtes 19 %.

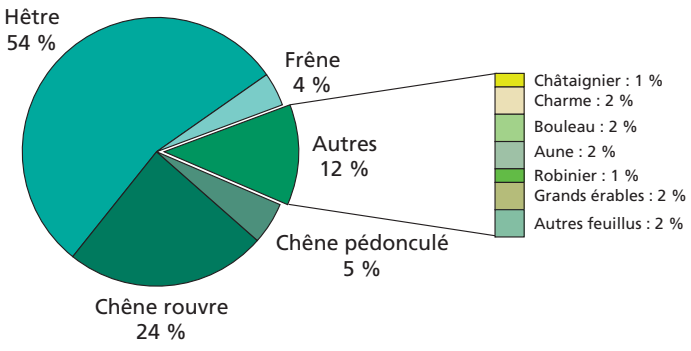
Type national de formation végétale	Meurthe-et-Moselle	Moselle	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Haute-Saône	Vosges	Territoire de Belfort	Total
Futaie de feuillus	5 707	17 782	33 633	10 450	17 184	39 499	4 636	128 890
Futaie de conifères	13 743	26 127	43 276	25 871	8 113	95 183	1 113	213 426
Futaie mixte	1 875	8 085	31 466	29 935	10 893	19 519	1 666	103 438
Mélange de futaie de feuillus et taillis	753		2 775	3 616	19 543	5 089	482	32 258
Mélange de futaie de conifères et taillis	1 569		2 868	3 950				8 388
Taillis	54	76	2 692	3 821	3 751	240	447	11 082
Boisement morcelé					1 881	26 801	1 005	29 687
Boisement lâche					134	2 111	39	2 284
Autres types forestiers	244	383	1 731	748	1 381	4 541	86	9 113
Forêt ouverte	26	28	379	654				1 086
Types non forestiers		37	96	132	64	86		414
Total	**23 971**	**52 516**	**118 915**	**79 176**	**62 945**	**193 069**	**9 474**	**540 066**



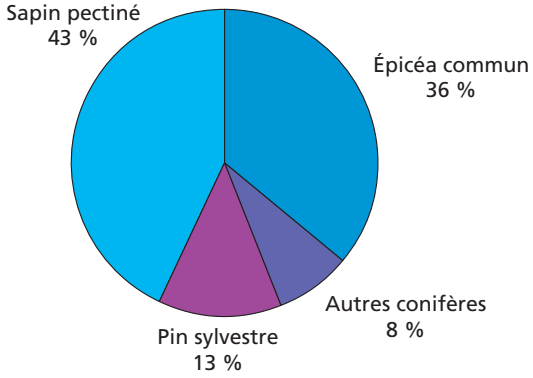
Carte de répartition des types nationaux de formation végétale

2.3 - Répartition des feuillus et des conifères

Les essences principales les plus importantes en surface sont le sapin pectiné (24 % du total) et le hêtre (24 %), suivi de l'épicéa commun (20 %). Parmi les autres arbres forestiers, le chêne rouvre (11 %) et le pin sylvestre (8 %) sont les plus fréquents sur l'ensemble du massif vosgien. À noter la présence d'espèces de conifères autochtones par exemple le pin de Hanau, très beau pin sylvestre au fût très droit localisé au nord du massif (région de Bitche).



Peuplements dominés par des feuillus : 235 729 hectares

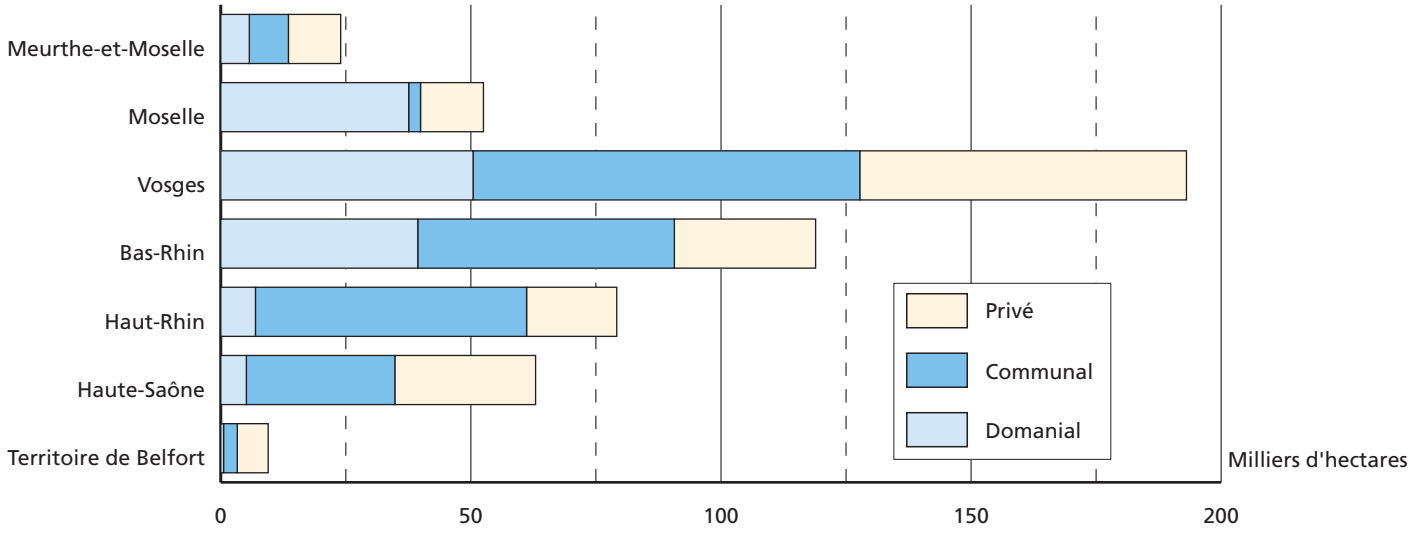


Peuplements dominés par des conifères : 304 337 hectares

2.4 - Répartition par catégorie de propriété

Les surfaces sont regroupées par région administrative tandis que le graphique donne l'importance relative des surfaces départementales sur le massif vosgien et les collines périphériques.

Région administrative	Département	Surface				% du total
		Domanial	Communal	Privé	Total	
Lorraine (54-57-88)	Meurthe-et-Moselle	93 715	87 490	88 351	**269 556**	**50**
Alsace (67-68)		46 306	105 515	46 270	**198 091**	**37**
Franche-Comté (70-90)		5 663	32 438	34 318	**72 419**	**13**
Total		**145 683**	**225 444**	**168 939**	**540 066**	**100**



Surface des forêts de production par catégorie de propriété

2.5 - Milieux forestiers

Sur le massif vosgien, les forêts ont fortement subi l'influence de l'homme depuis l'antiquité et plus particulièrement au siècle dernier lors du rattachement de l'Alsace et de la Moselle à l'Allemagne jusqu'en 1918 et lors des deux guerres mondiales. Les futaies (conifères, feuillus ou mixtes) occupent la plus grande partie de la surface forestière, cependant les peuplements forestiers présentent des faciès très différents selon les conditions stationnelles (altitude, position sur le versant, exposition, type de sol, réserve utile) et les niveaux trophique et hydrique. Différents types de stations forestières sont définies dans les catalogues et les guides où les caractéristiques déterminant les potentialités sylvicoles et le choix des essences sont détaillées. Le premier critère est un zonage altitudinal qui permet de se situer soit dans l'étage collinéen, soit dans l'étage montagnard.

Dans les collines, les peuplements varient surtout en fonction de l'alimentation en eau, du matériau parental et de la richesse chimique des sols. Le type de végétation forestière le plus répandu est la hêtraie-chênaie (ou chênaie-hêtraie) avec présence possible **de charme et de grands érables** dans les milieux assez riches. **Le chêne sessile, le pin sylvestre et les bouleaux** sont les essences forestières les plus adaptées sur les sols pauvres en éléments minéraux.

En zone de montagne, qui commence vers 500 mètres d'altitude sur le versant nord, **le sapin et le hêtre** en peuplements purs ou mélangés sont souvent accompagnés de **l'épicéa** et couvrent de vastes étendues jusque 1000 mètres environ, altitude au-dessus de laquelle on retrouve des hêtraies à faible productivité (hêtraie culminale).

Les autres peuplements forestiers sont caractéristiques de **conditions écologiques particulières** :
– **aulnaie, aulnaie-frênaie et frênaie-érablaie** dans les vallées ;
– **érablaie** sur éboulis ;
– **pessière** des cirques glaciaires et des zones tourbeuses (épicéa de race vosgienne) ;
– **boulaie** dans les milieux ouverts.

À l'étage subalpin, aucune essence forestière ne peut survivre, les hautes chaumes succèdent à la hêtraie culminale.

N.B. : pour plus de détails, voir en annexe 1, page 18.

3 - Écologie forestière

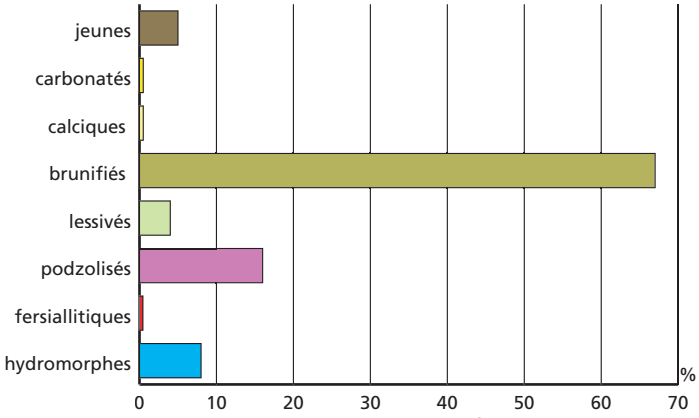
3.1 - Typologie des stations forestières

De nombreux catalogues et guides de stations forestières ont été réalisés sur le massif vosgien, en raison de son intérêt pour la production de bois de qualité.
Les différentes typologies existant sur le massif vosgien font toutes ressortir l'importance des facteurs déjà cités :
– altitude ou étage de végétation ;
– niveau hydrique (type de végétation avec espèces hygrophiles) ;
– situation topographique (sommet ou haut de versant, versant, bas de versant ou fond de vallon, vallée) ;
– exposition pour les stations sur versant, degré de confinement dans les vallées ;
– type de matériau (roches en place et matériaux détritiques, présence de limons, éboulis, colluvions, alluvions) ;
– niveau trophique indiqué par la végétation et fortement corrélé au type de matériau ;
– profondeur de sol prospectable et réserve en eau du sol (très difficiles à mesurer).

3.2 - Sols forestiers

Les sols les plus fréquents sont de types brunifiés (67 %) qui regroupent les sols de type brun acide (36 %), brun (15 %), brun ocreux (9 %), brun faiblement hydromorphe (4 %) et brun colluvial (3 %). Les sols de types podzolisés sont assez fréquents (16 %), surtout au nord de la région (cf. tableau ci-dessous).

La texture des sols (cf. page 15) est le plus souvent sableuse (51 %) ou limoneuse (31 %). Certaines placettes de sondage sont très caillouteuses (17 % ont plus de 45 % de cailloux dans le sol) ou présentent des affleurements rocheux (27 % en ont plus de 15 % sur la placette).
Les sols sont généralement profonds : 64 % ont plus de 64 cm de profondeur.

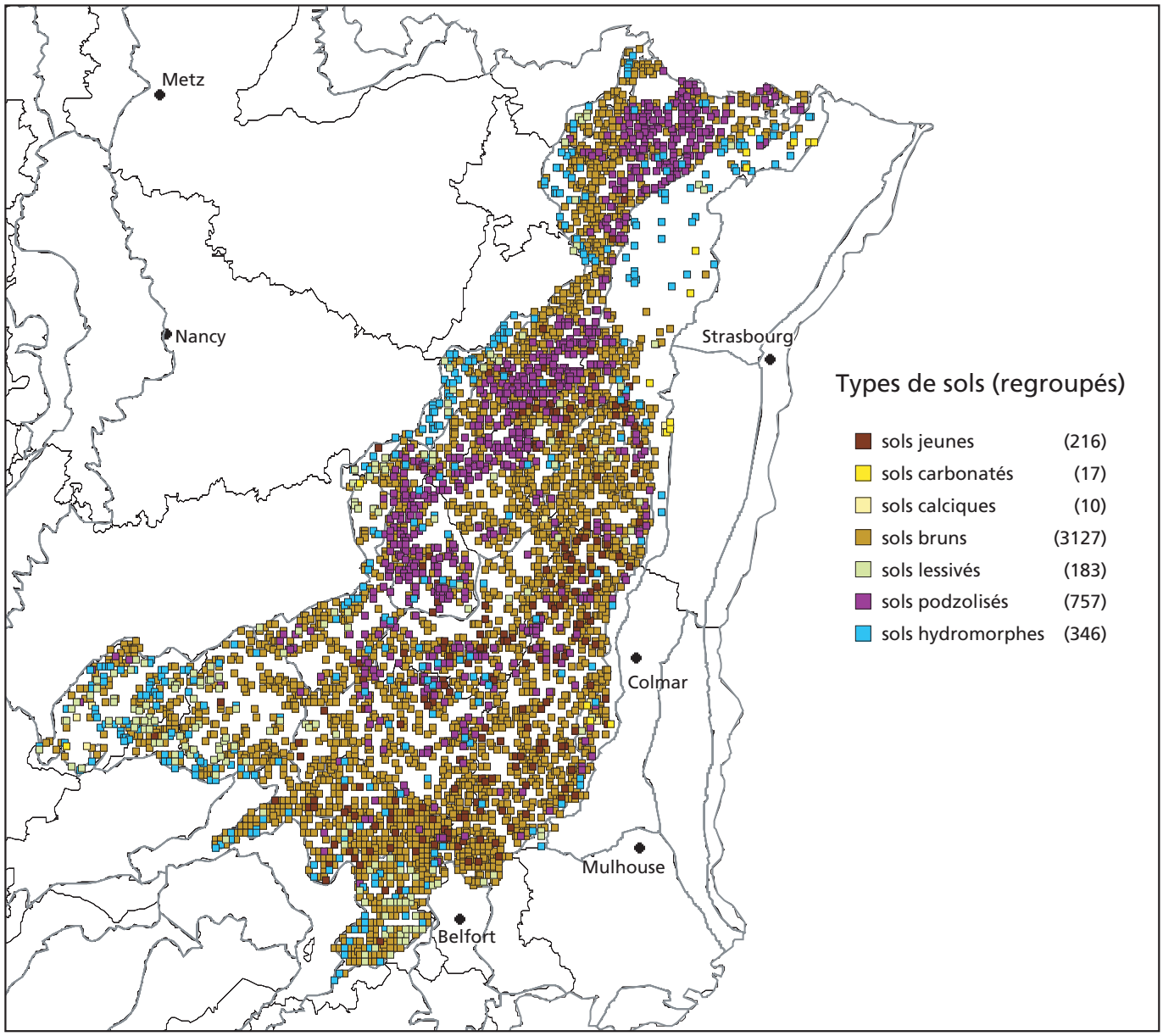


Types de sols (en % de la surface boisée)

Types de sols regroupés	Basses-Vosges gréseuses	Collines sous-vosgiennes est	Collines sous-vosgiennes ouest	Collines sous-vosgiennes sud	Hautes-Vosges gréseuses	Vôge	Vosges cristallines	Total
Code région forestière	**678**	**676**	**886**	**704**	**887**	**885**	**888**	
Sols jeunes	1 %	2 %	ε	3 %	4 %	1 %	9 %	**5 %**
Sols carbonatés		7 %	ε			ε		**ε**
Sols calciques		2 %			ε	1 %		**ε**
Sols bruns	**49 %**	**55 %**	**63 %**	**75 %**	**57 %**	**63 %**	**80 %**	**67 %**
Sols lessivés		4 %	8 %	11 %	1 %	16 %	1 %	**4 %**
Sols podzolisés	**48 %**	4 %	78 %	1 %	35 %	1 %	8 %	**16 %**
Sols hydromorphes	2 %	**25 %**	**21 %**	**10 %**	2 %	**18 %**	3 %	**7 %**
Indéterminé			ε	ε			ε	**ε**
Total	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**

Répartition des types de sols par région forestière

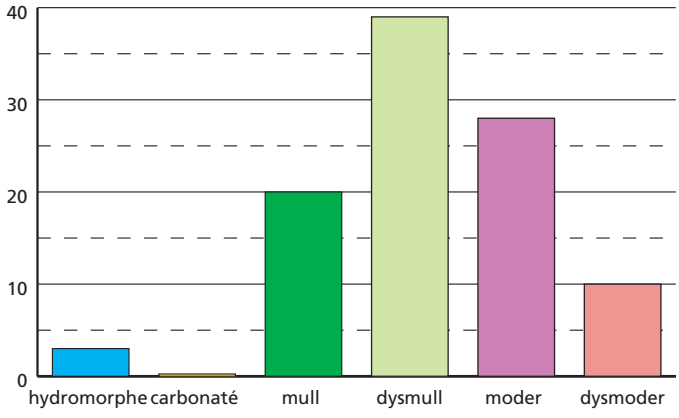
N.B. : en gras, les pourcentages supérieurs à 10
ε signifie un pourcentage inférieur à 0,5



Carte de répartition (avec nombre de relevés) des types de sols dans le massif vosgien

Les humus sont le plus fréquemment de type mull (59 % dont 39 % de type dysmull-oligomull). Les humus de type moder ont été notés sur 38 % des relevés (28 % de type moder-hémimoder et 10 % de type dysmoder-mor).

La répartition des différents groupes d'humus est variable dans les différentes régions forestières (cf. tableau page 21).



Types d'humus regroupés (% de la surface boisée)

Les espèces les plus fréquemment rencontrées sur le massif vosgien sont les suivantes (par ordre de fréquence décroissante, en pourcentage du nombre de relevés soit 4661 sur l'ensemble de la région) :

Arbres forestiers (60 taxons recensés)

Fagus sylvatica	Hêtre	75 %
Abies alba	Sapin pectiné	59 %
Picea abies	Épicéa commun	53 %
Quercus petraea	Chêne sessile	40 %
Betula pendula	Bouleau verruqueux	26 %
Pinus sylvestris	Pin sylvestre	25 %
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore	22 %
Carpinus betulus	Charme	22 %
Sorbus aucuparia	Sorbier des oiseleurs	18 %
Corylus avellana	Noisetier coudrier	17 %

Ligneux non arborescents (44 taxons recensés)

Rubus sp.	Ronce (Genre)	56 %
Vaccinium myrtillus	Myrtille	35 %
Hedera helix	Lierre	16 %
Rubus idaeus	Framboisier	16 %
Cytisus scoparius	Genêt à balais	14 %
Ilex aquifolium	Houx	13 %
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois	10 %
Calluna vulgaris	Callune	10 %
Sambucus racemosa	Sureau à grappes	7 %
Frangula alnus	Bourdaine	6 %

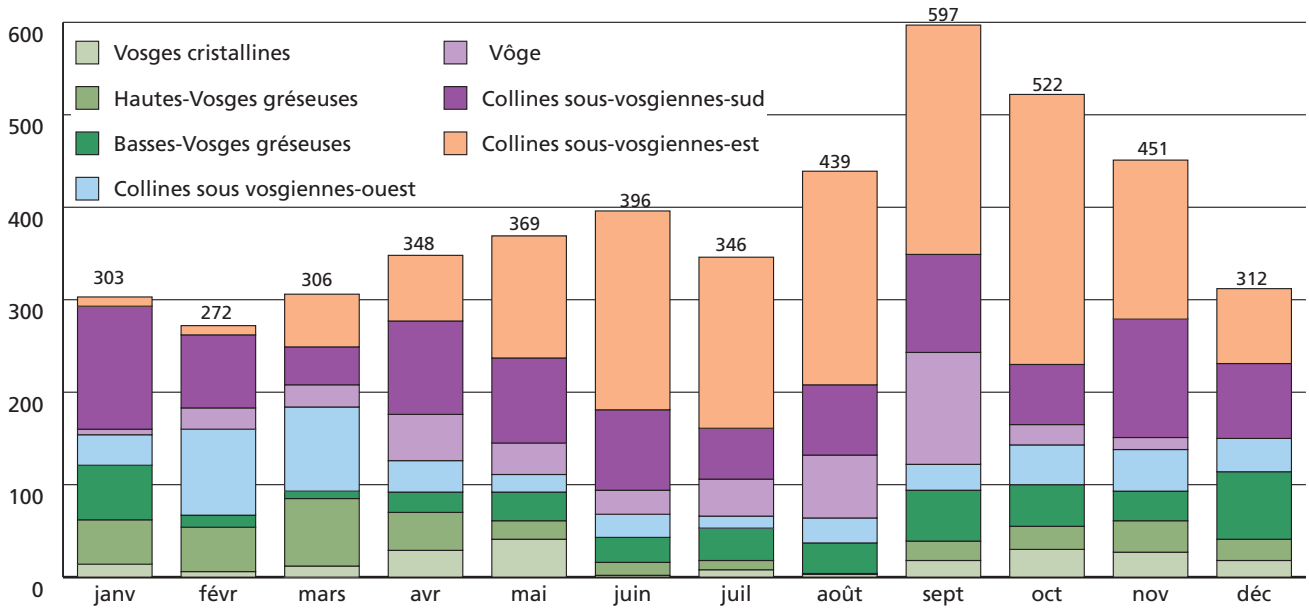
Herbacées et mousses (291 taxons recensés)

Polytrichum formosum	Polytric élégant	50 %
Deschampsia flexuosa	Canche flexueuse	48 %
Luzula luzuloides	Luzule blanche	33 %
Dryopteris dilatata	Polystic dilaté	31 %
Pteridium aquilinum	Fougère aigle	26 %
Festuca altissima	Grande fétuque	24 %
Athyrium filix femina	Fougère femelle	22 %
Dryopteris filix-mas	Fougère mâle	22 %
Oxalis acetosella	Oxalis	21 %
Dryopteris carthusiana	Polystic spinuleux	21 %

L'étude détaillée de la végétation par région forestière donne beaucoup de renseignements sur les milieux forestiers rencontrés et sur leur évolution dans le temps, cependant elle nécessite la prise en compte de la variabilité saisonnière et d'autres facteurs liés aux méthodes de relevés floristiques (équipes IFN, placettes perturbées ou hétérogènes…). L'abondance de chaque espèce recensée est notée de 1 à 5 sur le cercle de 15 m de rayon.

Les équipes de l'IFN effectuent des relevés toute l'année. La saison a une incidence sur le nombre et l'abondance des espèces recensées (par exemple, les Hautes-Vosges gréseuses ont beaucoup de relevés hivernaux alors que ceux des Vosges cristallines ont été faits majoritairement en été).

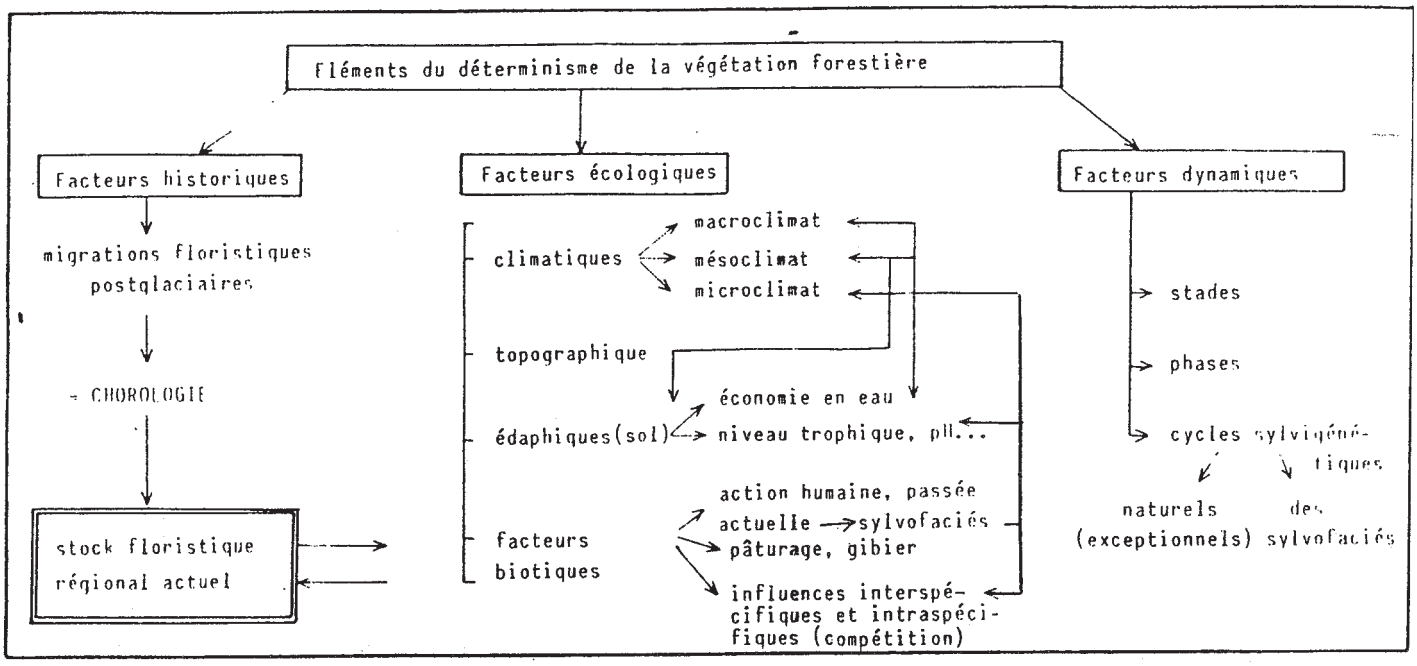
N.B. : pour plus de détails, voir en annexe 2.



Répartition des relevés par région forestière et par mois (détails en annexe 2, page 21)

Sur toute l'année, la moyenne du nombre de taxons par relevé est de 13,6. Elle varie entre 11,1 et 18,5 en fonction de la région forestière et de la répartition des relevés par mois. Beaucoup d'espèces sont visibles toute l'année, en particulier les espèces ligneuses identifiables même en hiver. Sur les relevés effectués en juin, la moyenne du nombre de taxons est de 16,8. Elle varie de 11,1 à 30,0 selon les régions forestières. La flore vosgienne est représentative du domaine médio-européen, au carrefour d'influences atlantiques (précipitations importantes sur le versant ouest et au nord du massif), continentales (zone de piémont du versant est), montagnardes (altitude) et subméditerranéennes (versant sud).

Les éléments du déterminisme de la végétation sont résumés dans le tableau suivant, extrait de la *Préétude en vue d'une typologie des stations forestières dans les Vosges alsaciennes* (Oberti, 1990).



Les relevés de l'IFN, bien qu'ils soient effectués toute l'année, donnent des indications sur la présence des espèces indicatrices. Les espèces indicatrices du Massif vosgien et des collines périphériques sont réparties en six groupes écologiques.

GE	Groupe écologique
1	milieux très acides
2	milieux acides
3	milieux assez riches
4	milieux riches
5	milieux calcaires
6	milieux humides

NDLR : La présentation des groupes écologiques et des espèces indicatrices est volontairement synthétique et simplifiée, les catalogues de stations forestières et les guides établis sur des régions naturelles plus petites que la zone d'étude fournissent des études détaillées sur la végétation.

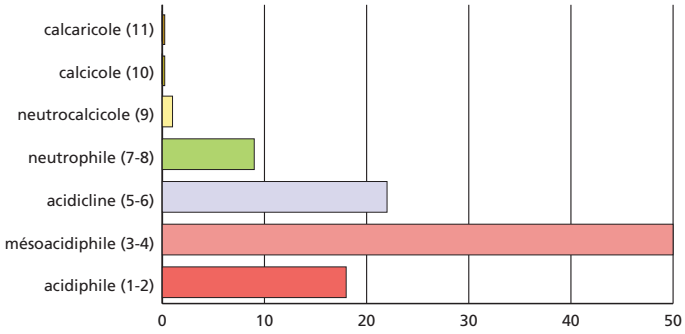
La liste ci-dessous donne la fréquence (nombre de relevés où l'espèce est présente x 100/ nombre de relevés dans la région forestière) des principales espèces indicatrices sur le massif vosgien et les collines périphériques dans les relevés IFN (les espèces dont la fréquence est supérieure à 10 % sur la région forestière sont surlignées en couleur).

Nombre de relevés			208	427	358	433	487	1 044	1 704	4 661
GE	Nom francais	Nom Flore forestière française	Collines sous-vosgiennes-est	Basses-Vosges gréseuses	Collines sous-vosgiennes-sud	Vôge	Collines sous-vosgiennes-ouest	Hautes-Vosges gréseuses	Vosges cristallines	Massif vosgien
1	Bazzanie à trois lobes	*Bazzania trilobata*	1,0	0,2		0,5	1,4	5,4	1,9	2,1
	Callune	*Calluna vulgaris*	6,3	21,3	3,4	3,7	9,9	15,6	6,0	9,6
	Dicrane en balai	*Dicranum scoparium*	11,5	34,9	2,2	3,7	13,6	27,3	18,5	18,5
	Fougère aigle	*Pteridium aquilinum*	16,8	40,5	36,6	30,0	28,7	37,7	13,2	26,3
	Leucobryum glauque	*Leucobryum glaucum*	3,8	25,8	1,4	4,2	9,4	27,4	2,8	11,2
	Molinie bleue	*Molinia caerulea*	2,9	14,1	10,1	11,3	10,7	15,3	2,9	8,9
	Myrtille	*Vaccinium myrtillus*	21,6	43,1	22,3	11,8	25,5	56,1	33,7	35,3
	Sphaignes	*Sphagnum sp.*		1,6	0,3	1,2	1,2	6,3	3,2	3,0
2	Canche flexueuse	*Deschampsia flexuosa*	29,3	54,8	31,3	38,3	38,4	56,4	50,9	47,5
	Houlque molle	*Holcus mollis*	5,3	8,7	4,2	4,8	4,1	3,8	6,9	5,6
	Luzule blanche	*Luzula albida*	12,5	30,0	29,6	40,4	35,5	38,4	32,0	33,4
	Luzule des bois	*Luzula silvatica*	10,6	5,6	3,1	14,8	5,3	28,8	20,3	17,0
	Mélampyre des prés	*Melampyrum pratense*	5,3	1,2	0,8		0,2	0,8	3,2	1,8
	Polytric élégant	*Polytrichum formosum*	53,4	69,8	42,2	30,0	53,0	63,3	43,4	50,4
3	Anémone des bois	*Anemone nemorosa*	19,7	2,3	17,0	7,6	5,3	3,0	5,3	6,3
	Aspérule odorante	*Asperula odorata*	6,7	0,5	0,6	2,5	2,9	2,6	16,3	7,4
	Fougère femelle	*Athyrium filix-femina*	19,7	15,2	4,7	20,8	22,6	15,1	32,4	22,2
	Fougère .mâle	*Polystichum filix-mas*	31,7	7,3	6,4	8,3	15,4	16,3	35,6	21,6
	Grande fétuque	*Festuca silvatica*	26,4	4,2	1,4	1,4	7,8	23,6	43,2	23,7
	Luzule poilue	*Luzula pilosa*	14,9	4,4	10,3	13,4	4,1	2,1	3,6	5,3
	Mélique uniflore	*Melica niflora*	13,0	0,9	0,6	0,2	0,4	5,0	12,0	6,3
	Millet diffus	*Milium effusum*	24,0	6,6	2,8	3,2	14,6	5,3	7,9	7,8
	Oxalis	*Oxalis acetosella*	13,9	11,0	5,9	10,2	14,8	25,0	31,0	21,5
	Pâturin de Chaix	*Poa chaixi*	5,8	0,7	0,8	0,2	1,6	0,2	3,6	2,0
	Ronce sp (fruticosus)	*Rubus*	61,5	32,8	84,6	71,1	63,9	50,7	52,1	55,9
	Séneçon de Fuchs	*Senecio nemorensis subsp.fuchsii*	3,4	1,6			1,2	5,6	3,4	2,9
	Silène enflé	*Silene inflata*							0,2	0,1

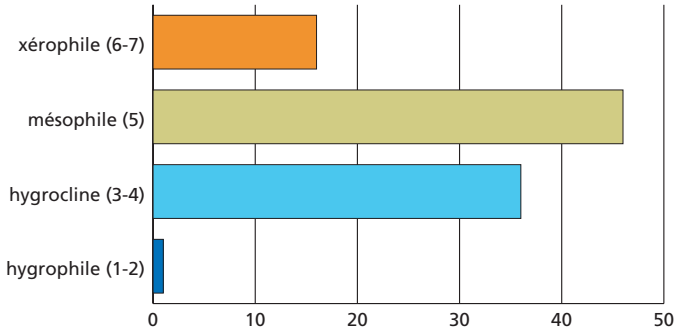
Nombre de relevés			208	427	358	433	487	1 044	1 704	4 661
GE	Nom français	Nom Flore forestière française	Collines sous-vosgiennes est	Basses-Vosges gréseuses	Collines sous-vosgiennes sud	Vôge	Collines sous-vosgiennes ouest	Hautes-Vosges gréseuses	Vosges cristallines	Massif vosgien
4	Allaire	*Alliaria officinalis*	14,4	1,2	1,1	2,3	2,9	3,3	13,6	7,0
	Dentaire pen-sée	*Dentaria pinnata*								
	Épiaire des bois	*Stachys silvaticus*								
	Géranium herbe à Robert	*Geranium robertianum*	14,4	1,2	1,1	2,3	2,9	3,3	13,6	7,0
	Gouet tacheté	*Arum maculatum*	4,3	0,2	1,1	5,1	0,6	0,8	1,5	1,5
	Lamier jaune	*Lamium galeobdolon*	6,7	0,7	4,5	3,5	6,4	3,7	9,3	5,9
	Lierre	*Hedera helix*	47,1	3,5	29,6	24,0	14,0	9,0	14,7	15,8
	Lierre terrestre	*Glechoma hederaceum*	13,0	0,9	1,1	3,7	2,3	1,8	2,7	2,7
	Mercuriale pérenne	*Mercurialis perennis*	1,0		0,3		0,2	0,3	8,7	3,3
	Parisette	*Paris quadrifolia*	0,5			2,1	0,2	0,4	1,5	0,9
	Primevère éle-vée	*Primula elatior*	1,9		0,8	4,2	2,1	0,7	1,8	1,5
5	Aubépine épineuse	*Crataegus oxyacantha*	7,7	1,2	6,1	13,4	3,9	1,0	0,9	3,1
	Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*	26,0	0,7	2,8	9,9	1,6	1,9	2,5	3,9
	Brachypode des bois	*Brachypodium silvaticum*	26,9		0,6	2,3	5,5	1,5	1,6	3,0
	Cornouiller sanguin	*Cornus sangui-nea*	15,4		0,3	3,0	1,8	1,0	0,9	1,7
	Fusain d'Europe	*Evonymus vulgaris*	11,1		1,7	1,4	0,4	0,3	0,7	1,1
	Seslérie blanchâtre	*Sesleria coerulea*	1,0							0,0
	Troène	*Ligustrum vulgare*	14,4	0,2	0,3	4,4	0,8	0,4	0,2	1,3
	Viorne lantane	*Viburnum lantana*	4,3	0,2	0,3	2,8	0,4		0,1	0,6
6	Cerisier à grappes	*Prunus padus*					0,2		0,1	0,0
	Chérophylle hérissé	*Chaerophyllum hirsutum*							0,1	0,0
	Dorine à feuilles oppo-sées	*Chrysosplenium oppositifolium*	2,4			0,2		0,3	0,6	0,4
	Impatiente	*Impatiens noli-tangere*	3,4	1,2		0,5	1,4	0,9	6,2	2,9
	Iris faux acore	*Iris pseudacorus*	0,5	0,2				0,1		0,1
	Populage des marais	*Caltha palustris*			0,6			0,3	0,3	0,2
	Reine des prés	*Filipendula ulmaria*	1,0		2,2	1,6	0,6	0,9	1,3	1,1
	Stellaire des bois	*Stellaria nemorum*	1,0	0,2		0,2		0,6	2,3	1,1

3.4 - Indications trophiques et hydriques

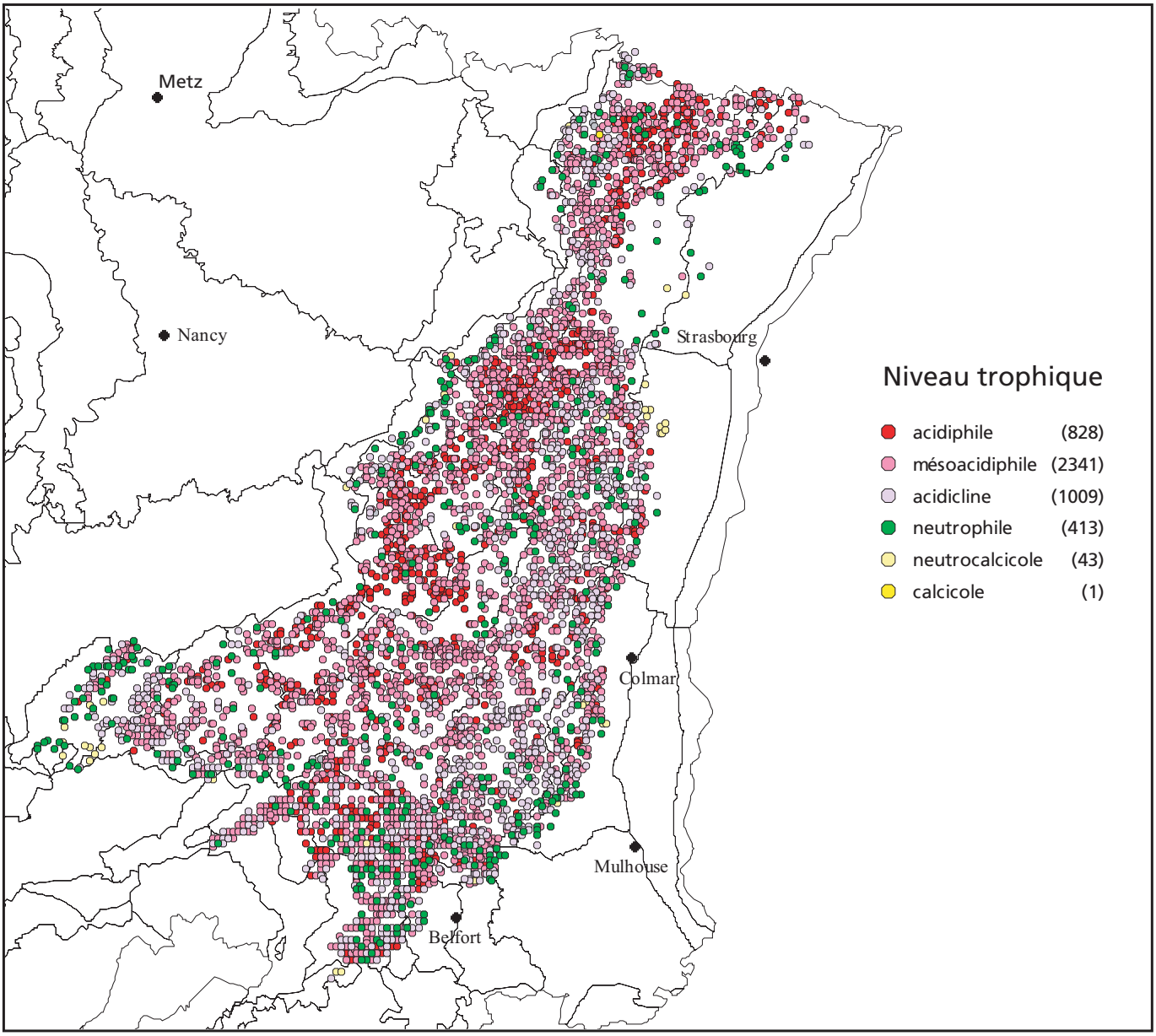
Ces graphiques sont réalisés à partir de l'ensemble des relevés floristiques de l'IFN sur le massif vosgien et les collines périphériques avec la méthode Ecoflore (cf. bibliographie), ils donnent un premier aperçu de la tendance globale du niveau trophique, le plus souvent acidiphile, mais il est nécessaire d'étudier chaque région séparément pour avoir une idée de la variabilité interrégionale.



Groupes trophiques (% de la surface boisée)



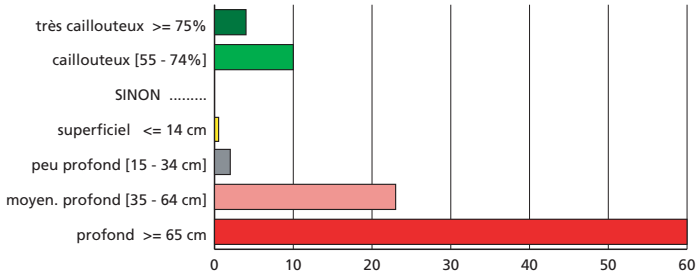
Groupes hydriques (% de la surface boisée)



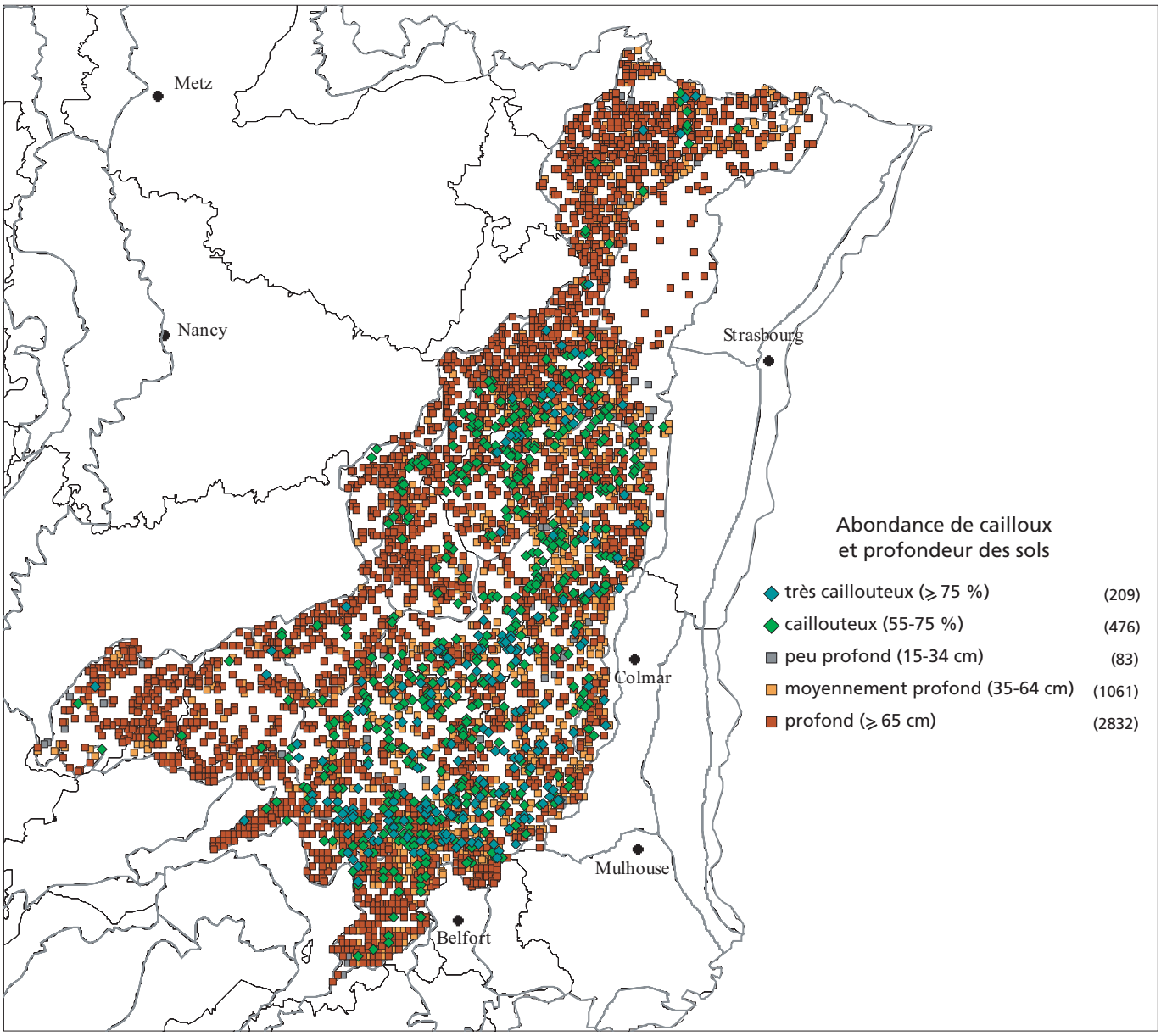
Carte de répartition (avec nombre de relevés) des niveaux trophiques dans le massif vosgien

Charge en cailloux et profondeur du sol

Un des facteurs limitant la production forestière dans le massif vosgien est la faible profondeur de sol exploitable par les systèmes racinaires et la présence d'affleurements rocheux et de cailloux. Ces facteurs varient assez fortement d'une région à l'autre et même à l'intérieur d'une région.



Charge en cailloux (% de la surface boisée)

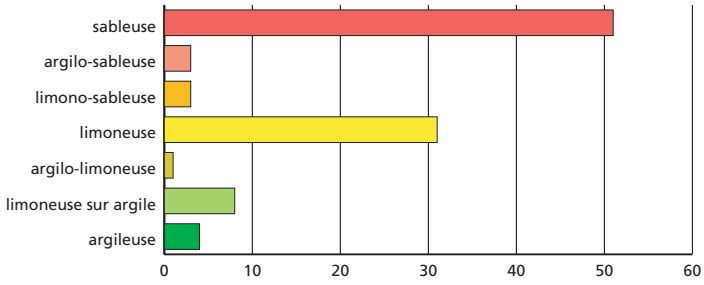


Carte de répartition (avec nombre de relevés) de la charge en cailloux ou profondeur des sols du massif vosgien

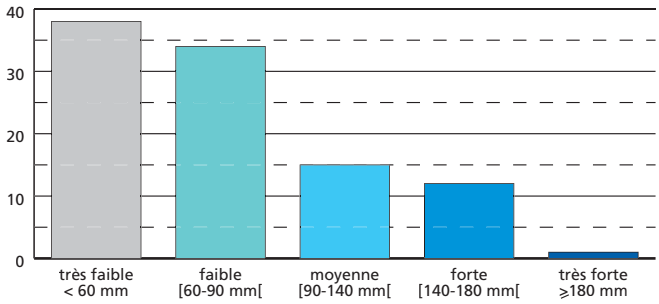
Texture

La texture du sol est le plus souvent sableuse, les matériaux actuels résultant de l'altération des roches sous-jacentes. Les roches granitiques donnent des arènes à grain plus ou moins fin selon le type de granite et sa composition minéralogique, les grès donnent des matériaux sableux ou sablo-limoneux souvent pauvres en argile, ce qui permet le phénomène de podzolisation tandis que les conglomérats s'altèrent en donnant un matériau grossier et acide.

Les limons sont d'origines diverses (détritique, éolienne, fluviatile) et se sont accumulés en bas de pente. Ils peuvent constituer des couches épaisses.



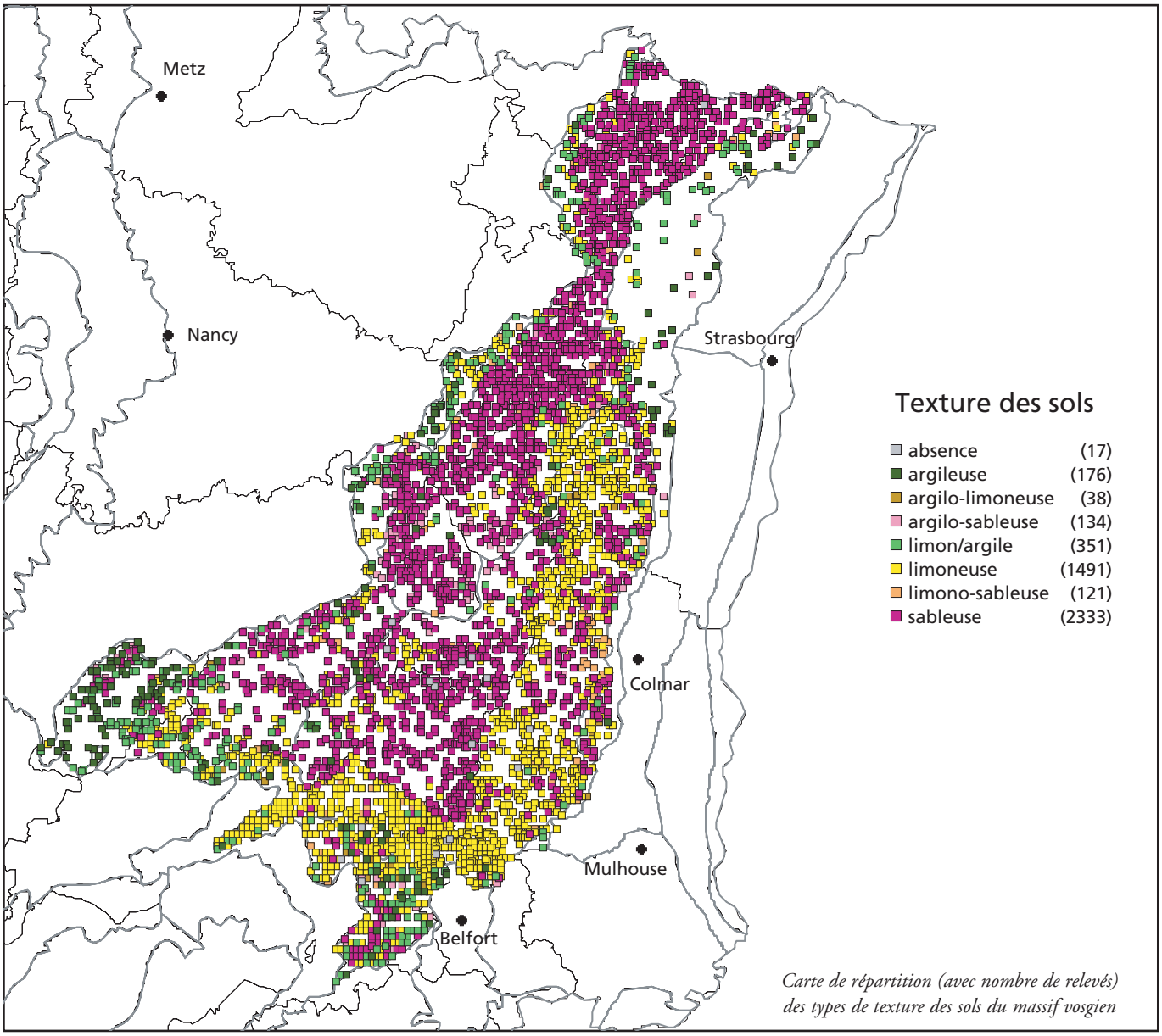
Texture des sols (% de la surface boisée)



Réserve utile (% de la surface boisée)

Réserve utile

Le calcul de la réserve utile des sols prend en compte la profondeur de sondage, la texture et la présence d'éléments grossiers. Sur le massif vosgien et les collines périphériques, la réserve utile est souvent faible ou très faible en présence d'affleurements rocheux ou de forte proportion de cailloux. Cependant étant donné qu'il est très difficile de connaître la profondeur de prospection racinaire des arbres, cet indice doit être regardé avec prudence. En outre, les arbres utilisent l'humidité atmosphérique qui peut compenser un manque d'eau dans le sol.



Carte de répartition (avec nombre de relevés) des types de texture des sols du massif vosgien

4 - Bibliographie

BRUNO (E.), BARTOLI (M.), Premiers enseignements de l'utilisation du logiciel Ecoflore pour traiter les relevés botaniques de l'IFN, *Revue Forestière Française*, vol. LIII, n° 3-4, 2001, p. 391-396.

DELAHAYE-PANCHOUT (M.), *Catalogue des types de stations forestières des Vosges du nord*, ONF, 1997, 218 p.

DELAHAYE-PANCHOUT (M.), *Préétude en vue d'une typologie des stations forestières des Vosges du nord*, ONF, 1997, 160 p.

DRAPIER (J.), *Potentialités des stations forestières des Vosges alsaciennes*, IFN, 1991, 75 p. + annexes.

DRAPIER (N.), *Éléments pour une typologie forestière de la Vôge*, D.E.A. de biologie végétale et forestière, Engref, 1988, 83 p.

ELLER (J.-P.) VON , *Guides géologiques régionaux : Vosges-Alsace*, Masson, Paris, 1984, 18p.

GUÉRY (G.),*Une géographie des Vosges*, éditions Agi's, 2004, 126 p.

HUBERT (A.), *Typologie des stations forestières dans la vallée de Masevaux (Haut-Rhin)*, DEA de biologie végétale et forestière, Engref, 1986, 133 p. + annexes.

IFN :
- *Atlas forestier par région et département – Nord-Est de la France*, 1991, 118 p. ;
- *Cartes forestières au 1/200 000* :
  * *Alsace*, 1997,
  * *Meurthe-et-Moselle*, 1991,
  * *Moselle*, 1990,
  * *Vosges*, 1989,
  * *Haute-Saône et Territoire de Belfort*, 1993 ;
- *Données écologiques et floristiques du troisième cycle d'inventaire ;*
- *Résultats des inventaires départementaux* :
  * *Meurthe-et-Moselle*, 1990, 116 p.,
  * *Moselle*, 1993, 121 p.,
  * *Bas-Rhin*, 2002, 148 p.,
  * *Haut-Rhin*, 1999, 156 p.,
  * *Haute-Saône*, 1995,
  * *Vosges*, 1992, 145 p.,
  * *Territoire de Belfort*, 1995, 141 p.

JACAMON (M.), *Le massif forestier vosgien, écologie, végétation et types de forêts*, Engref, 1979, 33 p.

MADESCLAIRE (A.), CRPF de Lorraine-Alsace :
- *Le choix des essences forestières dans les Vosges du nord, guide pour l'identification des stations*, 18 p. ;
- *Le choix des essences forestières dans la haute vallée de la Doller, guide pour l'identification des stations*, 1991, 38 p. ;
- *Le choix des essences forestières dans les Vosges alsaciennes, guide pour l'identification des stations*, 1993, 38 p. ;
- *Les milieux forestiers des collines sous-vosgiennes est (partie Bas-rhinoise), guide pour l'identification des stations et le choix des essences*, 1998, 58 p. ;
- *Les milieux forestiers dans les vosges gréseuses lorraines, guide pour l'identification des stations et le choix des essences*, 1999, 48 p.

OBERTI (D.) :
- *Catalogue des stations forestières dans les collines sous-vosgiennes est*, ONF, 1992, 237 p.
- *Catalogue des stations forestières des Vosges alsaciennes*, Engref, 3 fascicules, 1990, 881 p. + annexes.
- *Préétude en vue d'une typologie des stations forestières dans les collines sous-vosgiennes est*, ONF, 1991, 127 p. + annexes
- *Préétude en vue d'une typologie des stations forestières des Vosges alsaciennes*, Engref, 1990, 110 p.
- *Typologie des stations forestières du massif circonscrit entre Bruche et Giessen (Bas-Rhin)*, DEA de biologie végétale et forestière, Engref, 1987, 114 p. + annexes

PIGUET (A.), *Typologie des stations forestières dans les Vosges du sud*, DEA de biologie végétale et forestière, Engref, 1987, 116 p. + annexes

RAMEAU (J.-C.), MANSION (D.), *et al.*, *Flore forestière française – Plaines et collines*, Tome 1, IDF, 1989, 1785 p.

RAMEAU (J.-C.), MANSION (D.) *et al.*, *Flore forestière française – Montagnes*, Tome 2, IDF, 1993, 2421 p.

5 - Adresses utiles

Conseil régional Alsace
1 place du Wacken – BP 91006
67070 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 15 68 67

Conseil régional Franche-Comté
4 Square Castan
25031 Besançon Cedex
Tél. : 03 81 61 61 61

Conseil régional Lorraine
Place Gabriel Hocquard – BP 81004
57036 Metz Cedex 1
Tél. : 03 87 33 60 00

CRPF Lorraine-Alsace
41 avenue du Général de Gaulle
57050 Le Ban Saint-Martin
Tél. : 03 87 31 18 42

DGFAR
19 avenue du Maine
75032 Paris Cedex 15

DRAF-SRFB région Alsace
14, rue du Maréchal Juin – BP 61003
67070 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 88 91 00

DRAF-SRFB région Franche-Comté
Immeuble Orion – 191 rue de Belfort
25043 Besançon Cedex
Tél. : 03 81 47 75 00

DRAF-SRFB région Lorraine
4 rue Wilson
57046 METZ CEDEX
Tél. : 03 87 56 40 40

Engref Nancy
14 rue Girardet
54042 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 39 68 00

GIPEBLOR
5, boulevard Joffre
54000 Nancy
Tél. : 03 83 37 54 64

ONF Direction territoriale Alsace
Cité administrative
14 rue du Maréchal Juin
67084 STRASBOURG CEDEX
Tel : 03 88 76 76 40

ONF Direction territoriale Franche-Comté
14 rue Plançon – BP 329
25017 BESANCON CEDEX
Tél. : 03 81 65 78 80

ONF Direction territoriale Lorraine
5 rue Girardet – CS 5219
54052 NANCY CEDEX
Tel : 03 83 17 74 00

Parc naturel régional des Ballons des Vosges
1 cour de l'Abbaye
68140 Munster
Tél. : 03 89 77 90 34
Courriel : info@parc-ballons-vosges.fr

Parc naturel régional Vosges du Nord
Maison du Parc château – BP 24
67290 La Petite-Pierre
Tél. : 03 88 01 49 59

6.1 - Peuplements forestiers du massif vosgien

Les peuplements forestiers du massif vosgien ont fait l'objet de nombreuses études depuis celle réalisée par M. JACAMON en 1979, une synthèse a été réalisée dans la *Préétude en vue d'une typologie des stations forestières dans les Vosges alsaciennes* (OBERTI, 1990) dans laquelle les unités phytoécologiques du massif vosgien sont décrites d'après les travaux de BOUDOT (1976), CARBIENER (1962), HUBERT (1986), LAPRAZ (1965-1970), OBERTI (1987), PIGUET (1987), TIMBAL (1985) et WALTER (1966).

Les tableaux ci-dessous récapitulent les unités décrites dans ce document :

	Niveau trophique	Arbres forestiers	Espèces ligneuses	Herbacées et mousses	Roche	Sol	Humus
Etage collinéen							
Hêtraie-chênaie sessiliflore acidiphile		**chêne sessile, sapin, hêtre, (pin sylvestre)**	chèvrefeuille houx	**espèces acidiphiles**	**affleurements de roche acide**		
	type hyperacidiphile			callune, myrtille		brun ocreux à podzolique	mull-moder à dysmoder
	type acidiphile à canche flexueuse			fétuque des bois, gaillet des bois, mélique uniflore	granites, latites quartifères	Brun ocreux à brun acide	mull acide ou mull-moder
	tye acidiphile doux	(charme)		paturin des bois, anémone des bois		brun acide	mull acide
Hêtraie-chênaie sessiliflore charmaie (robinier, châtaignier)		chêne sessile, hêtre, sapin, (pin sylvestre), charme, (merisier, tilleul à petites feuilles, frêne)		**neutrophiles LA abondantes**	**granites, schistes, grauwackes, grès**	**sol brun + ou - lessivé, profond**	**mull**
	type mésoacidiphile			canche flexueuse, luzule blanchâtre, germandrée scrorodoine, mélampyre des prés	substrats divers	sol brun acide, pseudogleys à mull acide	mull acide
	type neutroacidicline			abondance des neutrophiles + épervière des murs, germandrée		sol brun acide ou sol brun	mull acide ou mull mésotrophe
	type méso-neutrophile	chêne sessile, charme, hêtre, merisier		aspérule odorante, anémone des bois, lamier jaune, mélique uniflore, millet diffus	limons	sol brun lessivé	mull mésotrophe
	type neutrophile		camerisier à balais, troène	présence de neutrocalcicole : mercuriale pérenne, dentaire, asaret	colluvions (bas de pente)	sol brun	mull
Hêtraie-chênaie calcaricole à calcicole		**hêtre, chêne sessile, chêne pubescent, alisier blanc**		**espèces calcicoles et neutrophiles, seslérie bleue**	**affleurements calcaires**	**type rendzine brunifiée humifère**	**mull calcaire**

	Niveau trophique	Arbres forestiers	Espèces ligneuses	Herbacées et mousses	Roche	Sol	Humus
Montagnard inférieur et moyen							
Hêtraie du montagnard inférieur		**hêtre, chêne sessile**		**grande fétuque, prénanthe pourpre, mélique uniflore, lierre**	**grès**	**type brun acide à brun ocreux**	**mull acide**
Hêtraie-sapinière		**sapin + hêtre, épicéa**					
	type hyperacidiphile à myrtille				affleurements rocheux (granite, grès)	+ ou - podzolique	moder à mor
	type acidiphile à canche flexueuse et luzule blanchâtre	(hêtre)		peu d'espèces, canche flexueuse abondante		podzoliques à brun ocreux	moder
	type acidiphile à luzule blanchâtre					type brun ocreux à brun acide	Moder à mull acide
	type méso-acidiphile à luzule blanchâtre et fétuque			neutrophiles à LA et fétuque des bois abondante		type brun ocreux à brun acide	mull acide
	type neutroacidicline à fétuque			fétuque des bois abondante		type brun acide ou brun	mull acide à mésotrophe
	type méso-neutrophile			espèces neutrophiles (+ quelques neutronitroclines)		type de sol brun	mésotrophe
	type neutrophile à dentaire et mercuriale				colluvions de bas de pente	type de sol brun	mull mésotrophe
Montagnard supérieur							
Hêtraie d'altitude		**hêtre, érable sycomore, sorbier des oiseleurs**		espèces montagnardes et subalpines			
	type acidiphile			myrtille, canche flexueuse, luzule blanchâtre		type brun ocreux à ocre podzolique	humifère
	type neutroaci-dicline			millet diffus, stellaire des bois, (poa de chaix)		type brun ocreux à brun acide	mull acide à mull moder (mull mésotrophe)
	type eutrophe à mégaphorbiaie	érable sycomore, hêtre		espèces hygrophiles : adénostyle à feuilles d'alliaire, rumex à feuilles de gouet, sceau de salomon verticillé	versants nord	type brun ocreux humifère	mull-moder

Conditions stationnelles particulières		Arbres forestiers	Espèces ligneuses	Herbacées et mousses	Roche	Sol	Humus
Chênaie pédonculée-charmaie mésohygrophile submontagnarde		aulne glutineux		hygrophiles : impatience ne-me-touchez-pas, balsamine de l'Himalaya, populage des marais, dorine à feuilles opposées montagnardes : crépis des marais, lysimaque des bois, stellaire des bois		alluvial, gley ou pseugley	hydromull
Aulnaie-frênaie							
	à carex remota					texture limono-sableuse, gley	hydromull ou anmoor
	montagnarde à Stellaria nemorum	aulne, frêne, érable sycomore		espèces mésohygrophiles : stellaire des bois, lysimaque des bois, chérophylle hérissé, renoncule à feuilles d'aconit	zones granitiques ou gréseuses		
Sapinière hygro-acidiphile à Sphaigne				blechnum en épi, polytric commun, sphaigne sp., bazzanie à trois lobes	affleurements mouilleux des bords de ruisseaux	sol hydromorphe	
Pineraie collinéenne		pin sylvestre, chêne sessile, bouleau verruqueux					
	xéroacidiphile			callune, myrtille, airelle, leucobryum glauque	sols pauvres et filtrants sur affleurements de grès vosgien et granites acides	sol podzolique	
	pineraie sapinière	transition avec sapinière					
Groupement neutroacidicline sans mercuriale		érables, tilleul à grandes feuilles, orme de montagne					

6.2 - Nombre de relevés IFN par mois et par région forestière

Code	Région forestière	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	**Total**
676	Collines sous-vosgiennes-est	14	6	12	29	41	2	8	3	18	30	27	18	**208**
678	Basses-Vosges gréseuses	6	23	24	50	34	26	40	68	121	22	13		**427**
704	Collines sous-vosgiennes-sud	48	48	73	41	20	14	10	1	21	25	34	23	**358**
885	Vôge	59	13	8	22	31	27	35	33	55	45	32	73	**433**
886	Collines sous-vosgiennes-ouest	33	93	91	34	19	25	13	27	28	43	45	36	**487**
887	Hautes-Vosges gréseuses	133	79	41	101	92	87	55	76	106	65	128	81	**1 044**
888	Vosges cristallines	10	10	57	71	132	215	185	231	248	292	172	81	**1 704**
Total		**303**	**272**	**306**	**348**	**369**	**396**	**346**	**439**	**597**	**522**	**451**	**312**	**4 661**

6.3 - Répartition des types d'humus par région forestière

Région forestière / **Groupe d'humus**	**Basses-Vosges gréseuses**	**Collines sous-vosgiennes-est**	**Collines sous-vosgiennes-ouest**	**Collines sous-vosgiennes-sud**	**Hautes-Vosges gréseuses**	**Vôge**	**Vosges cristallines**	**Total**
Dysmoder	**25 %**	3 %	7 %	4 %	21 %	1 %	5 %	10 %
Moder	**42 %**	16 %	20 %	13 %	**34 %**	10 %	32 %	28 %
Dysmull	**26 %**	**26 %**	**43 %**	**45 %**	**35 %**	**39 %**	**39 %**	**37 %**
Mull	5 %	**40 %**	**26 %**	**35 %**	8 %	**44 %**	**22 %**	**22 %**
Carbonaté		4 %						ε
Hydromorphe	1 %	10 %	5 %	3 %	1 %	6 %	2 %	3 %
Indéterminé	ε			ε	ε	ε	ε	ε
Total	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**

En gras, les pourcentages supérieurs à 20 %
ε signifie un pourcentage inférieur à 1

NOTES

Direction
Château des Barres
45290 Nogent-sur-Vernisson
Téléphone : 02 38 28 18 00
Télécopie : 02 38 28 18 28
Courriel : nogent@ifn.fr

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

www.ifn.fr

Échelon interrégional de Nancy
14 rue Girardet - CS 4216
54042 Nancy cedex
Téléphone : 03 83 30 99 30
Télécopie : 03 83 30 99 37
Courriel : nancy@ifn.fr