



La GRECO D : Vosges, très forestière (62 % de taux de boisement), s'étend de la frontière allemande au nord à la trouée de Belfort au sud, soit sur trois régions administratives : Lorraine, Alsace et Franche-Comté. Barrière naturelle contre les envahisseurs, elle offre des paysages variés de collines, de montagnes et de vallées et elle présente de nombreux centres d'intérêt historiques, écologiques et culturels qui en font une région très touristique.

Le Massif vosgien central est une moyenne montagne qui s'étend sur 70 km de large et 120 km de long environ. Avec les collines périvosgienne et le plateau gréseux de la Vôge, formant une sorte de

ceinture de transition, cette GRECO forme une saillie dans la GRECO C : Grand Est semi-continentale qui l'entoure sur les côtés ouest (Plateau lorrain), est (plaine d'Alsace) et sud (Sundgau, la vallée de la Saône et Plateaux calcaires). Le Warndt, petite région située sur la frontière franco-allemande et partagée entre la région Lorraine et le Land de la Sarre, est une boutonnière géologique gréseuse rattachée aux collines sous-vosgiennes.

L'altitude et l'exposition, la géomorphologie, la nature des roches, gréseuses au nord, cristallines ou métamorphiques au sud, déterminent des conditions pédoclimatiques variables, mais assez différentes de celles de la GRECO C voisine.

La GRECO D comprend deux sylvoécotons (SER), définies principalement par l'altitude et les conditions climatiques :

- Le Massif vosgien proprement dit, région de moyenne montagne où le taux de boisement atteint 75 %, avec principalement des conifères et du hêtre jusqu'à la limite de la végétation forestière ;
- Les collines périvosgienne et le Warndt un peu moins boisés (taux de boisement de 44 %) et à la végétation beaucoup plus diversifiée.

## Climat

Le climat de la GRECO D : Vosges 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 fort contraste 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 et les précipitations moyennes annuelles varient de 900 à 2 000 mm sur la montagne vosgienne, proportionnellement avec l'altitude. Conséquence de la latitude élevée du massif, la limite

pluie-neige est inférieure à celle des Alpes ou des Pyrénées.

De plus, la topographie influence fortement les conditions de station, 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, surtout à craindre pour le sapin et le chêne, ne sont pas rares. La neige est relativement fréquente, avec plus de 25 jours en plaine, 140 jours par an sur les crêtes et 70 jours à 700 m d'altitude.

La moyenne annuelle des températures varie entre 6 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

sur le versant alsacien. De plus, des influences chaudes arrivent du sud et pénètrent par le fossé rhénan.

Les vents sont de secteur ouest, forts et assez continus sur les sommets. Lors de la tempête Lothar du 26 décembre 1999, ils ont atteint plus de 160 km/h en pointe. Les dégâts forestiers furent considérables dans beaucoup de régions françaises, mais la région la plus touchée (source : Ministère de l'agriculture et de la pêche, février 2000) fut la Lorraine avec 29 480 000 m<sup>3</sup> de bois abattus sur plus de 800 000 ha, répartis inégalement en fonction de la situation topographique et géographique : les dégâts furent particulièrement importants sur les versants ouest et le nord du Massif vosgien.

## Roches et formes du relief

Les formes arrondies des sommets des Vosges (ballons) sont issues d'un long processus géologique :

- 1) intense activité volcanique (-350 millions d'années) ;
- 2) formation du massif hercynien sur l'Europe (-300 millions d'années), qui subit l'érosion pendant 50 millions d'années et s'enfonce, recouvert par la mer pendant 100 millions d'années ;
- 3) soulèvement des Alpes (-50 millions d'années) entraînant celui du vieux massif hercynien qui se disloque au centre et forme ainsi les Vosges et la Forêt noire avec le fossé rhénan que la mer envahit.

De nombreuses failles apparaissent, surtout sur le versant alsacien, et l'érosion reprend avec accumulation dans le fossé rhénan ;

4) les glaciers recouvrent le massif au cours de plusieurs périodes glaciaires (la dernière il y a 12 000 ans environ) et laissent leur empreinte sous forme de blocs erratiques, de cirques et de lacs glaciaires.

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, datant du Trias inférieur (Bundtsandstein), présentent plusieurs faciès géologiques : grès d'Annweiler, grès vosgien, conglomérat principal, couches intermédiaires et grès rose 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 ;





# Sols

Au nord du massif, les roches gréseuses sont difficilement altérables et pauvres en cations dits «basiques»; elles donnent des sables plus ou moins pauvres en argile suivant l'origine et donc généralement à faible réserve en eau.

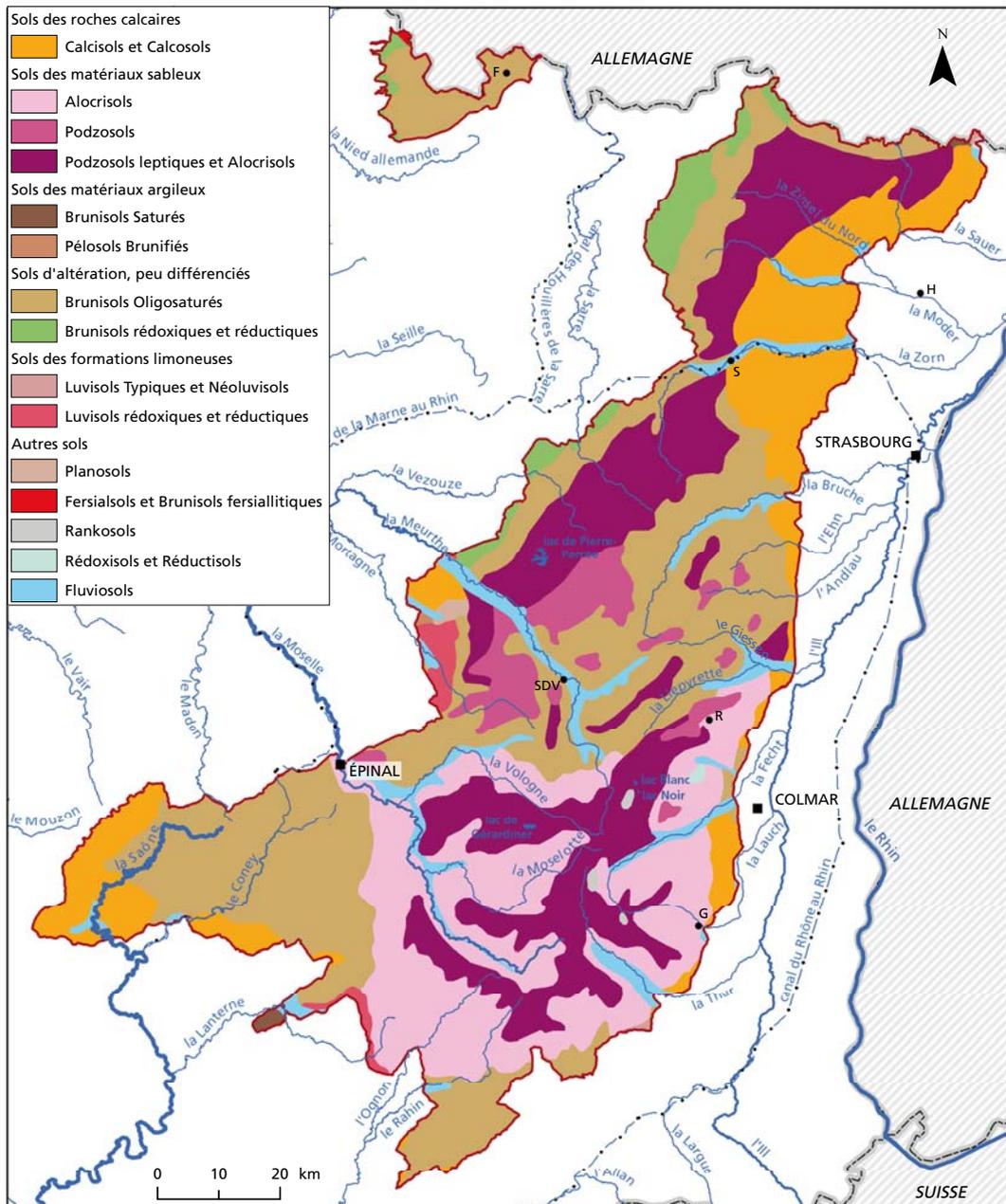
Au sud, les roches cristallines et métamorphiques donnent par altération une arène granitique constituée de particules plus ou moins grossières, de sable et d'une fine poussière argileuse. La composition chimique est très variable : on note une alternance d'affleurements rocheux et d'arènes granitiques sablo-graveleuses. La teneur en matière organique peut être importante.

Dans certaines conditions de station, la podzolisation (appauvrissement des couches superficielles en matière organique et en certains éléments minéraux) entraîne une baisse marquée de la fertilité du sol. Les types de sols les plus fréquents sont les Alocrisols et les Brunisols Oligosaturés ou, au contact avec le Plateau lorrain, rédoxiques ou réductiques. Les Podzosols sont assez fréquents, notamment sur les grès.

La texture des sols est le plus souvent à dominante sableuse ou limoneuse à l'est et au sud du massif. Les sols argileux sont bien représentés dans la Vôge, mais assez rares sur l'ensemble du massif. Parfois

caillouteux ou présentant des affleurements rocheux, ils sont généralement profonds. Les collines périphériques sont recouvertes de formations siliceuses meubles (généralement limoneuses), à l'origine de sols plus profonds que dans le massif montagneux.

Les humus sont relativement variés, le plus fréquemment de formes mull-mésomull ou dysmull-oligomull dans les collines périphériques. Les humus de forme moder et dysmoder ou mor sont majoritaires sur les sols des Vosges gréseuses. La variabilité est plus importante dans les Vosges cristallines.



Sources : BD géographique des sols de France au 1/1 000 000 (version 1) © INFOSOL, INRA - simplification © IFN de la carte des sols ; BD CARTHAGE© IGN Agences de l'Eau.

# Végétation

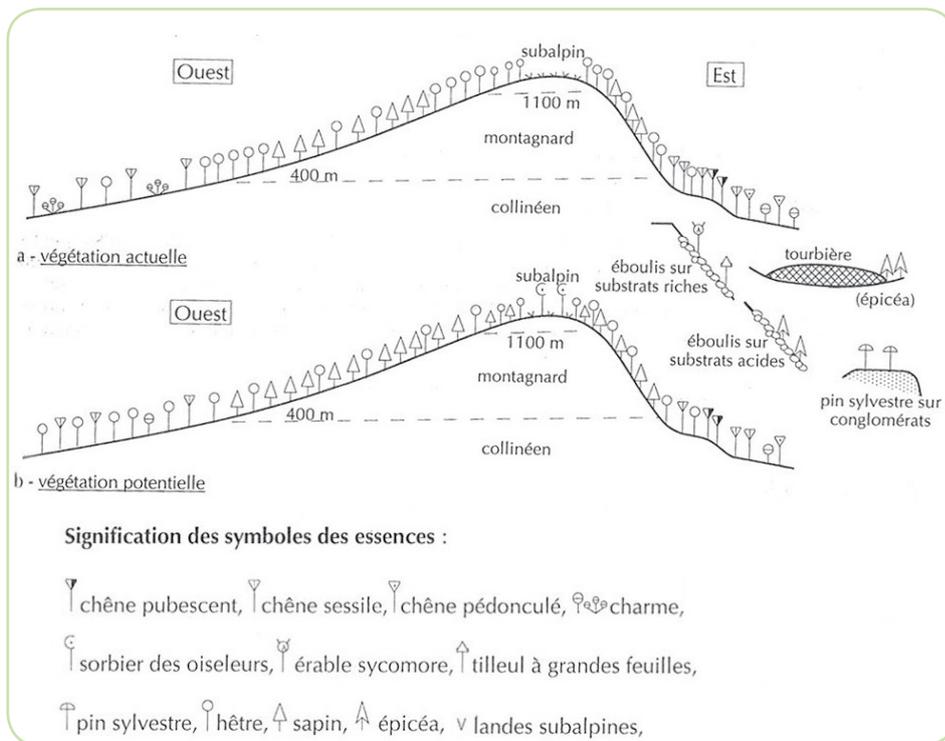
La GRECO D est entièrement comprise dans le secteur baltico-rhénan du domaine biogéographique continental européen défini par la directive « Habitats ».

La flore vosgienne est représentative du domaine médioeuropéen, au carrefour d'influences atlantiques (précipitations importantes sur le versant ouest et au nord du massif), continentales (zone de piémont du versant est), montagnardes voire subalpines (en altitude) et subméditerranéennes (versant sud).

À l'étage subalpin, aucune essence forestière ne pouvant survivre, les hautes-chaumes succèdent à la hêtraie d'altitude.

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 résineuses, feuillues ou mixtes occupent la plus grande partie de la surface forestière ; cependant, les peuplements forestiers présentent des faciès très différents selon les conditions de station, variables en fonction des facteurs suivants :

- altitude ou étage de végétation ;
- niveau hydrique : d'après les 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 par les racines des arbres et réserve en eau du sol, très difficiles à mesurer.



Source : Flore forestière française - IDF

Les différents types de stations forestières sont définis dans de nombreux catalogues et guides détaillant les potentialités sylvicoles et le choix des essences selon que l'on se situe dans l'étage collinéen ou dans l'étage montagnard.

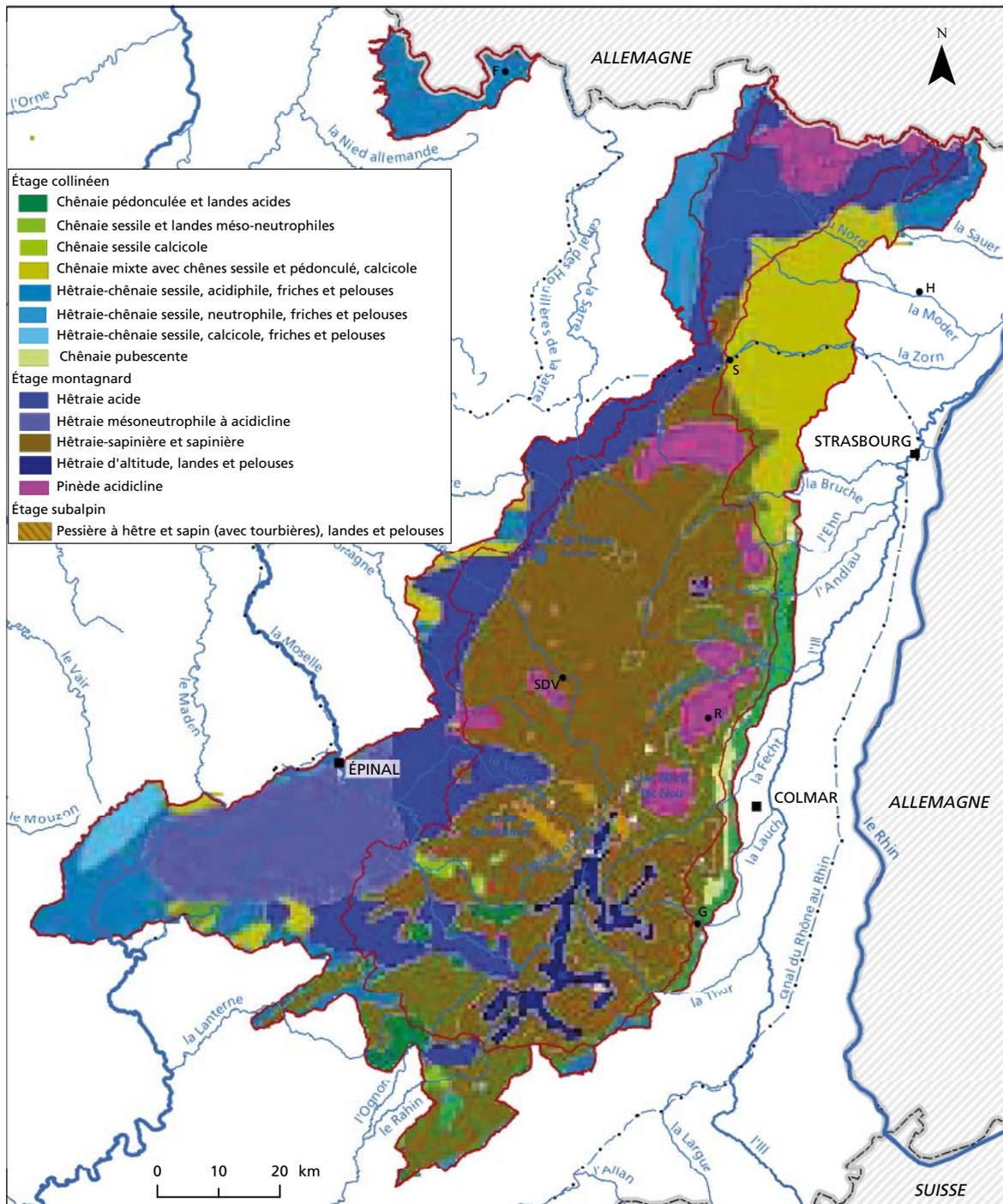
Sur les collines, les peuplements forestiers varient surtout en fonction de l'alimentation en eau, du matériau parental et de la richesse chimique des sols. Le type de végétation forestière le plus répandu est la hêtraie-chênaie (ou chênaie-hêtraie), avec présence possible de charme et de grands érables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

En zone de montagne, qui commence vers 500 m d'altitude sur les versants nord, le sapin et le hêtre, en peuplements purs ou mélangés, sont souvent accompagnés de l'épicéa et couvrent de vastes étendues jusque 1 000 m environ, altitude au-dessus de laquelle on trouve des hêtraies à faible productivité (hêtraie sommitale, souvent traitée en taillis fureté).

Le pin sylvestre domine dans les Vosges gréseuses et se retrouve sur les versants sud (race de Saint-Dié). Les autres peuplements forestiers sont caractéristiques de conditions écologiques particulières :

- aulnaie, aulnaie-frênaie et frênaie-ébraïaie dans les vallées ;
  - ébraïaie sur éboulis ;
  - pessière des cirques glaciaires, éboulis grossiers et bords des tourbières (épicéa de race vosgienne) ;
  - boulaie dans les milieux ouverts.
- Les futaies de conifères représentent 40 % du total, les futaies de feuillus 24 % et les futaies mixtes 19 %.

La région des Vosges gréseuses et les collines sous-vosgiennes ouest ont beaucoup souffert de la tempête de décembre 1999. Le paysage de montagne boisée est marqué par des trouées importantes dans les peuplements, suite à l'exploitation des arbres tombés, déracinés ou fragilisés par la prolifération des scolytes. Étant donné le coût élevé des reboisements, la régénération naturelle est souvent privilégiée.



Sources : BD ALTI® IGN, BD CARTHAGE® IGN Agences de l'Eau, carte de la végétation de la France : couverture numérique harmonisée au 1/1 000 000 © CNRS-UMR Géographie-cités 8504 (fichier image : fichier vectoriel non accessible).

## Végétation

## Utilisation du territoire et paysage forestier

Hêtres et sapins, accompagnés de l'épicéa et parfois du Douglas dominent le paysage sur les versants boisés de la montagne vosgienne.

La forêt domaniale du Val de Senones (massif de plus de 4 000 ha), située sur le versant lorrain au sud des Vosges gréseuses, a subi de plein fouet les tempêtes de décembre 1999. Le sapin et le hêtre, accompagnés par l'épicéa, sont les essences principales de cette région de moyenne montagne au taux de boisement très élevé. Depuis 2000, de nombreuses routes forestières sillonnent le massif et, récemment, des mesures ont été prises pour la préservation du grand tétras, jadis abondant dans cette forêt.

Plus bas, les peuplements sont à base de chêne rouvre et de hêtre. Les éboulis et les zones escarpées du versant est sont colonisées par les érables. Sur les sols pauvres des Vosges gréseuses, le pin sylvestre forme de beaux peuplements issus de races locales (pin de Hanau ou de Wangenbourg par exemple). Dans les vallées, le chêne pédonculé, le frêne et l'aulne glutineux bordent les ruisseaux et les rivières poissonneuses. Les tourbières, d'une grande richesse écologique, sont fréquentes en altitude et dans la partie sud du massif.

Le plateau des Mille Étangs, au cœur des Vosges saônoises, d'une altitude variant de 300 à 800 m, montre le morcellement des propriétés privées, majoritaires dans cette région, après le boisement de prairies non exploitées suite à la diminution de la population rurale. Le hêtre et le chêne sont les essences dominantes, avec du charme en bas de versant, mais de nombreuses parcelles ont été enrésinées en sapin et en épicéa avec l'aide du FFN. Dans cette mosaïque de milieux humides et aquatiques, se trouve un grand nombre d'espèces animales et végétales d'intérêt patrimonial (zones Natura 2000). L'activité touristique est orientée vers la randonnée.



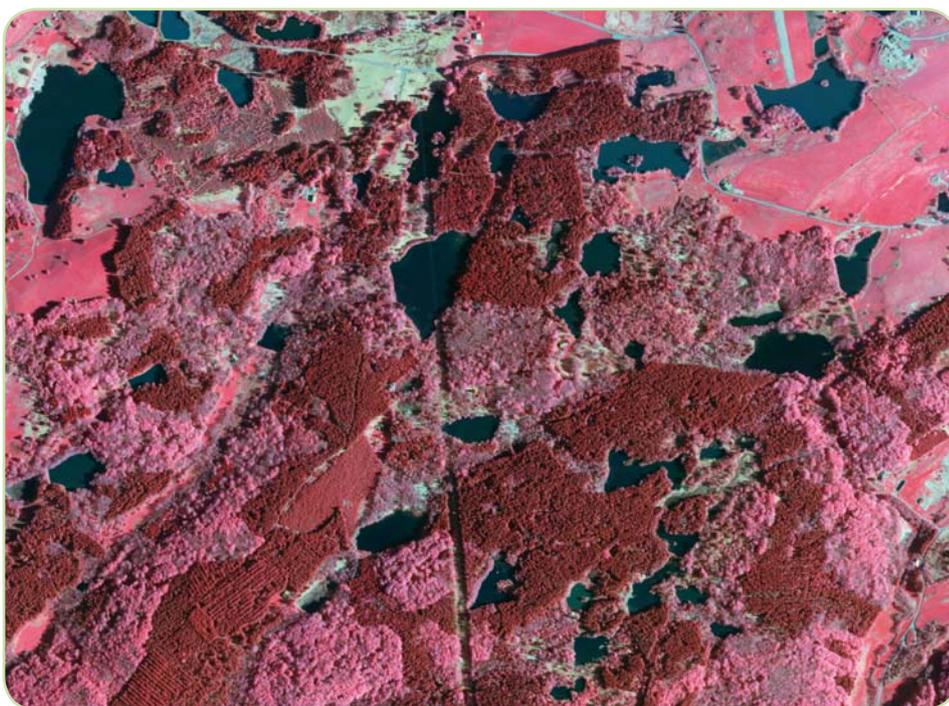
Credit photo : IGN.

Contact entre la forêt vosgienne et le vignoble alsacien, vers Riquewihr (Haut-Rhin)



Credit photo : IGN.

Forêt domaniale du Val de Senones (Vosges)



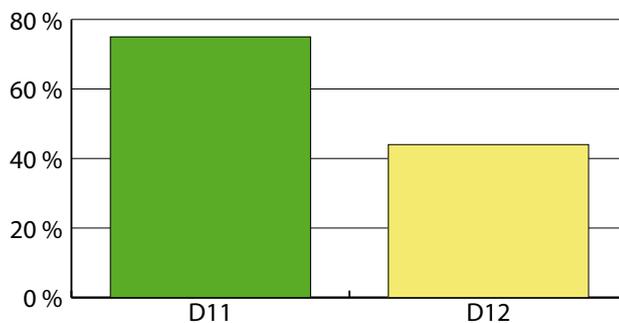
Credit photo : IGN.

Feuillus et résineux sur le plateau des Mille Étangs (Haute-Saône)

L'agriculture occupe 29 % de la surface, soit en moyenne montagne où elle est diversifiée et de tradition herbagère, soit dans les collines en polyculture-élevage.

La vigne et les vergers (pruniers, cerisiers...) s'étalent au soleil le long des collines périphériques à l'est et au sud du Massif vosgien, dont les pentes raides sont couvertes de forêts, domaniales ou communales le plus souvent, avec des essences variées. Les châteaux et promontoires offrent de magnifiques points de vue sur la plaine d'Alsace.

Le taux de boisement par région forestière varie de 20 à plus de 80 %, mais la moyenne calculée sur l'ensemble du Massif vosgien est très élevée : 62 %. Les forêts de production représentent 61,7 % de la surface totale et les bosquets moins de 1 %.



Taux de boisement des SER de la GRECO D

La forêt de conifères est omniprésente, ce qui entraîne parfois la fermeture du paysage dans les vallées délaissées par l'homme.



Hêtraie-chênaie des Vosges du Sud

Crédit photo : IGN.

### Bibliographie générale

- ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE DU SOL (AFES), BAIZE (D.) & GIRARD (M.-C.) coord., 2008 – *Référentiel pédologique*. Éditions Quæ, 406 p.
- BASTIEN (Y.) & GAUBERVILLE (C.) coord., 2011 - *Vocabulaire forestier. Écologie, gestion et conservation des espaces boisés*. IDF/CNPF, AgroParisTech, ONF, 608 p.
- DUCHAUFOUR (Ph.), 1964 - *Cours de géologie régionale appliquée*. ENF Nancy, 66 p.
- LEGUÉDOIS (S.), PARTY (J.-P.), DUPOUEY (J.-L.), GAUQUELIN (T.), GÉGOUT (J.-C.), LECAREUX (C.), BADEAU V., PROBST (A.), 2011 - *La carte de végétation du CNRS à l'ère du numérique*. Cybergeog : European Journal of Geography. <http://cybergeog.revues.org/24688>
- MULLER (S.) coord., 2004 - *Plantes invasives en France*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Patrimoines naturels, 62, 168 p.
- RAMEAU (J.-C.), GAUBERVILLE (C.), DRAPIER (N.), 2000 - *Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire*. France, domaine continental. IDF, 114 p. + fiches descriptives.
- RAMEAU (J.-C.), MANSION (D.), DUMÉ (G.). *Flore forestière française*. IDF :
  - 1989 - *Tome 1 : plaines et collines*. 1786 p.
  - 1993 - *Tome 2 : montagnes*. 2 422 p.

### D : Vosges

- CRPF Franche-Comté, Lorraine-Alsace - *Schémas régionaux de gestion sylvicole (SRGS)*.
- ELLER (J.-P.) von, 1984 - *Guides géologiques régionaux : Vosges-Alsace*. Éditions Masson, Paris, 182 p.
- GUÉRY (G.), 2004 - *Une géographie des Vosges*. Éditions Agi's, 126 p.
- IFN - *Publications départementales* : Haute-Marne, 1996 ; Meurthe-et-Moselle, 1990 ; Moselle, 1993 ; Bas-Rhin, 2002 ; Haut-Rhin, 1999 ; Haute-Saône, 1995 ; Vosges, 1992 ; Territoire de Belfort, 1995.
- IFN, 2010 – *La forêt française. Les résultats issus des campagnes d'inventaire 2005 à 2009* :
  - *Alsace*, 24 p.
  - *Champagne-Ardenne*, 28 p.
  - *Franche-Comté*, 28 p.
  - *Lorraine*, 28 p.
- JACAMON (M.), 1979 - *Le massif forestier vosgien : écologie, végétation et types de forêts*. ENGREF Nancy, 34 p.