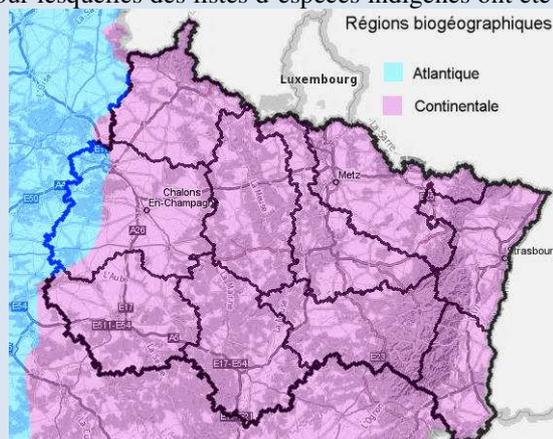


### C.3.5 – Essences d’ici et d’ailleurs

Les différentes espèces présentes sur un territoire peuvent être des espèces naturellement présentes sur ce territoire ou importées (volontairement ou non) de l’extérieur, ce sont dans ce cas des « espèces exogènes ».

La gestion de cette question impose de déterminer quel territoire de référence est considéré. Ainsi la directive européenne sur les espèces exotiques envahissantes considère l’ensemble du territoire européen (hors outre-mer), laissant toutefois aux Etats la possibilité de traiter des cas internes à l’Europe.

Afin de travailler plus finement, nous nous appuyons, dans la présente étude sur les grandes régions biogéographiques utilisées dans la Directive Habitats et pour lesquelles des listes d’espèces indigènes ont été dressées à partir de 2010. Le Grand Est se partage entre les régions atlantique et continentale. Dans cette approche, une espèce est considérée comme indigène dans une des régions biogéographiques à partir du moment où elle est indigène dans une partie de cette région biogéographique. Ainsi, l’*épicéa* est considéré comme indigène dans l’ensemble du territoire de la région biogéographique continentale bien qu’en réalité dans celle-ci, et en Grand Est, sa zone d’indigénat soit limitée aux Vosges.



*Régions biogéographiques sur le Grand Est*

Source : European Environment Agency, fond Carmen

#### Exogène, exotique, allochtone, invasive, envahissante ?

Les termes indigène/exogène sont utilisés ici mais il est également possible de parler d’espèces autochtones/allochtones. Le terme exotique est à réserver aux espèces issues de contrées lointaines et notamment d’autres continents.

Un grand nombre d’espèces végétales exogènes ne peuvent s’acclimater à notre région (notamment à cause du gel hivernal, de besoins en eau supérieurs, de la concurrence des espèces en place, de l’absence d’autres espèces animales ou végétales nécessaires à leur cycle de vie, de la sensibilité à des pathogènes locaux...). Certaines ne peuvent l’être que dans des conditions de culture permettant de pallier ces limites. Une partie de ces espèces exogènes parviennent toutefois, si elles sont disséminées dans le milieu naturel (volontairement ou non) à y survivre et à s’y reproduire durablement (qualifiées d’espèces naturalisées). Une part enfin de ces dernières connaîtra une extension notable, souvent facilitée par l’absence ici des espèces prédatrices et maladies de leur région d’origine. Cette extension se réalise au détriment des espèces locales, de la simple concurrence en terme d’espace ou de ressource, à la transmission de maladies auxquelles les espèces locales peuvent être davantage sensibles, ou à l’émission de substances qui inhibent la concurrence. La simple concurrence en terme d’espace peut avoir des effets induits si l’individu exogène qui vient prendre la place d’un individu autochtone n’assure pas le rôle de ce dernier au sein de l’écosystème (si son pollen par exemple, ne convient pas aux insectes locaux). Une espèce exogène connaissant une extension non contrôlée est qualifiée d’invasive. Le qualificatif d’espèce envahissante est similaire mais peut s’appliquer également à des espèces plus locales. Ces qualificatifs sont utilisés même s’il n’y a pas extension très marquée de l’espèce mais qu’il est difficile de s’en débarrasser une fois installée à un endroit donné et de revenir à l’écosystème initial. A développement égal, le qualificatif sera plus facilement accordé à une espèce qui cause des dommages aux écosystèmes, voire aux infrastructures et davantage encore s’ils posent des problèmes de santé publique (allergènes par exemple). A noter enfin que certaines espèces sont susceptibles de s’étendre sur les milieux voisins mais au même titre que l’aurait fait une espèce autochtone (accrus de pins noirs d’Autriche sur des pelouses sèches qui ne sont plus pâturées par exemple).

Le caractère exogène d'une plante est donc loin d'être synonyme d'espèce envahissante. Il existe toutefois un risque supplémentaire lié à la possibilité hybridations fertiles entre espèces indigènes et espèces exogènes proches, le comportement de l'hybride ainsi généré n'étant pas connu.

Un autre risque lié aux espèces exogène est l'importation de maladies, vecteurs de maladies ou ravageurs sur les plants ou individus importés. Ce risque est moindre lorsque, comme c'est généralement le cas en sylviculture, l'importation se fait par un nombre limité de plants ou mieux de graines qui sont ensuite multipliés localement en pépinières.

### **Historique**

La plupart des espèces aujourd'hui autochtones nous sont arrivées, lors des millénaires passés, depuis le bassin ponto-caspien (Mer Noire) par un phénomène naturel de dissémination des espèces. Certaines ont été introduites par l'homme à des époques anciennes (conquête romaine par exemple). Il est généralement considéré que les espèces présentes en 1500 (avant la découverte de l'Amérique) sont indigènes, mais pour des espèces du continent eurasiatique dont la date d'arrivée n'est pas connue, c'est parfois la situation au XIXème siècle qui peut seule servir de critère.

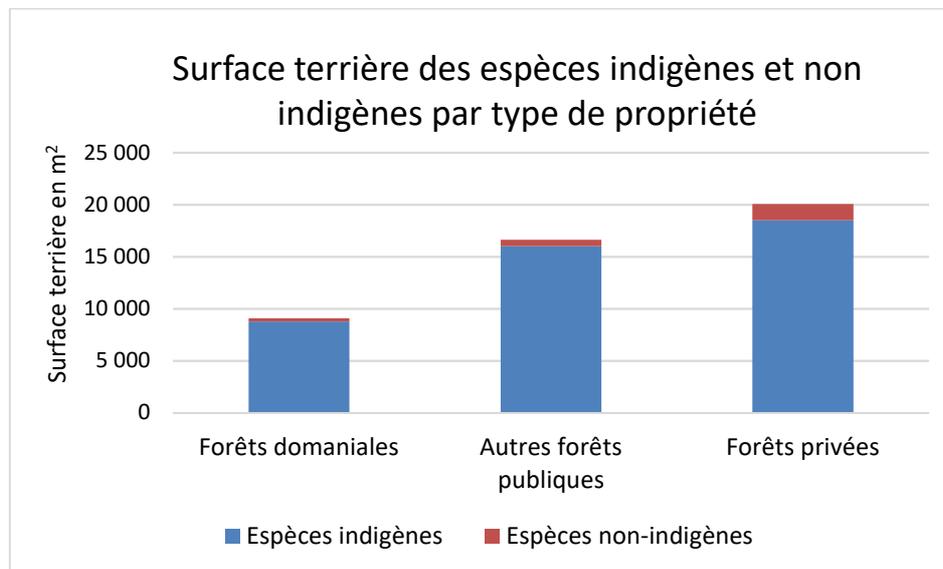
Un certain nombre d'espèces exogènes ont donc été introduites durant les siècles passés, notamment par le biais des « jardins d'acclimatation » dont l'objectif était justement de tirer profit de cette biodiversité exotique à des fins alimentaires (pomme de terre, tomate, maïs...), industrielle ou souvent simplement récréative (fleurs, arbres décoratifs). Aujourd'hui encore, les jardins, publics ou privés, sont les plus gros foyers d'introduction de plantes exotiques en variété.

La dynamique d'une espèce exotique envahissante peut être différente d'une espèce à l'autre. Certaines introduites de longue date connaissent une longue période de latence avant de devenir invasives, d'autres s'étendent progressivement, et quelques-unes le sont immédiatement et fortement. Parmi ces dernières, il n'est pas rare que l'impact rapide et important décroisse par la suite presque aussi rapidement pour revenir à un plateau. C'est notamment le cas lorsque l'espèce profite de conditions très favorables (de nourriture notamment) qu'elle épuise elle-même. C'est plutôt le cas pour des espèces animales, dont certains ravageurs d'espèces végétales.

Dans le domaine forestier, ce sont essentiellement les propriétés des bois (par rapport aux besoins du marché donc des consommateurs), les vitesses de croissance et les facultés d'adaptation à des conditions particulières de sols et climat qui ont conduit les forestiers à tester puis implanter des espèces exogènes : besoins en résineux pour les bois de charpente mais également la pâte à papier dans les années 60, besoins en bois légers de peuplier etc. La disparition ou raréfaction de certaines essences suite à des problèmes sanitaires (graphiose de l'orme, chalarose du frêne) peut inciter également à rediversifier le choix des essences.

Actuellement l'adaptation des forêts au changement climatique, dans un contexte où de nombreuses espèces autochtones dont certaines des plus présentes (hêtre, chêne pédonculé) sont menacées, légitime les tests de nouvelles essences (en complément des tests sur de nouvelles provenances d'espèces autochtones), sur des surfaces limitées de la forêt régionale mais afin de s'assurer à l'avenir une capacité de réaction rapide aux évolutions constatées. Un arrêté régional sur les matériels forestiers de reproduction fixe des règles minimales à respecter par les plantations aidées prévoyant de tels tests. Ces préconisations sont naturellement adaptées dans les autres cas.

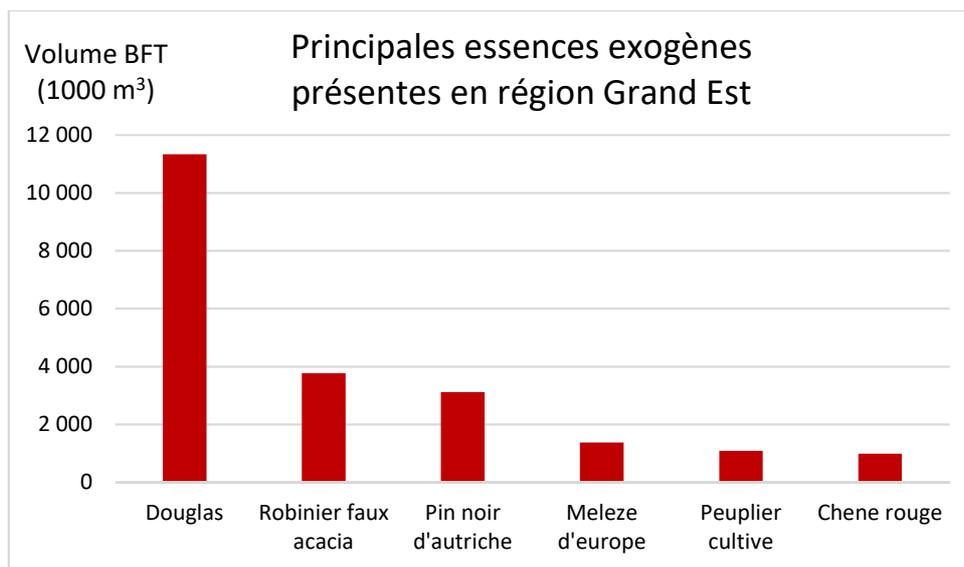
Dans la région Grand Est, **95 % de la surface terrière des arbres est constituée d'arbres indigènes à leur zone biogéographique**, ce qui est en fait une région moins marquée par les introductions que la moyenne nationale qui se situe à 90 %.



**Figure 30 : Indigénat des espèces d'arbres par catégorie de propriété dans la région Grand Est**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

En forêt publique, c'est 4% de la surface terrière qui est non-indigène alors que **ce taux monte à 8 % en forêt privée.**



**Figure 31 : Principales essences exogènes présentes en région Grand Est**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Sur le total de 419 millions de mètres cubes (en bois fort tige) d'arbres de la région, 23 millions<sup>43</sup> de mètres cubes d'espèces sont non-indigènes (5,6 %), parmi celles-ci les espèces les plus représentées sont :

- le **Douglas** (11 millions de m<sup>3</sup> soit 48% des essences exogènes et 2,7 % de la forêt),
- le **robinier faux-acacia** (4 millions de m<sup>3</sup> soit 16% des essences exogènes et 0,9 % de la forêt),
- le **pin noir d'Autriche** (3 millions de m<sup>3</sup> soit 13% des essences exogènes et 0,7 % de la forêt),
- le **mélèze d'Europe**, (1,3 millions de m<sup>3</sup> soit 6% des essences exogènes et 0,3 % de la forêt),
- le **peuplier cultivé** (1 million de m<sup>3</sup> soit 5% des essences exogènes et 0,3 % de la forêt),

<sup>43</sup> Valeur estimée à + ou- 15%, les valeurs qui suivent par essence sont à + ou – 40% près pour les plus fiables, compte tenu des faibles effectifs de placettes d'inventaire concernées.

- et le **chêne rouge** (0,4 millions de m<sup>3</sup> soit 4% des essences indigènes et 0,2 % de la forêt).

D'autres espèces non-indigènes sont présentes dans les forêts de la région de façon plus anecdotique :

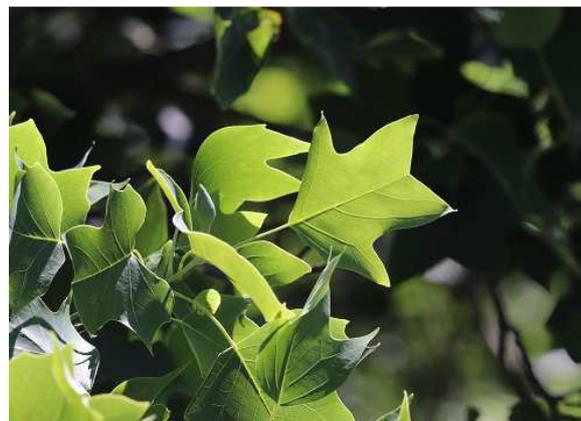
- noyer commun,
- épicéa de sitka,
- ailante (sur l'ouest de la région),
- aulne de Corse,
- cèdre de l'Atlas,
- cerisier tardif,
- cyprès chauve,
- cyprès de Lawson,
- épicéa commun (considéré non indigène en région biogéographique atlantique),
- érable négundo,
- marronnier d'Inde,
- mélèze du Japon,
- noyer noir,
- peuplier blanc,
- pin cembro,
- pin laricio de Calabre,
- pin laricio de Corse,
- pin Weymouth,
- platane à feuilles d'érable,
- prune-cerise,
- sapin de Nordmann,
- sapin de Vancouver,
- thuya géant.
- ....



*Pins Laricio*



*Robinier faux accacia*



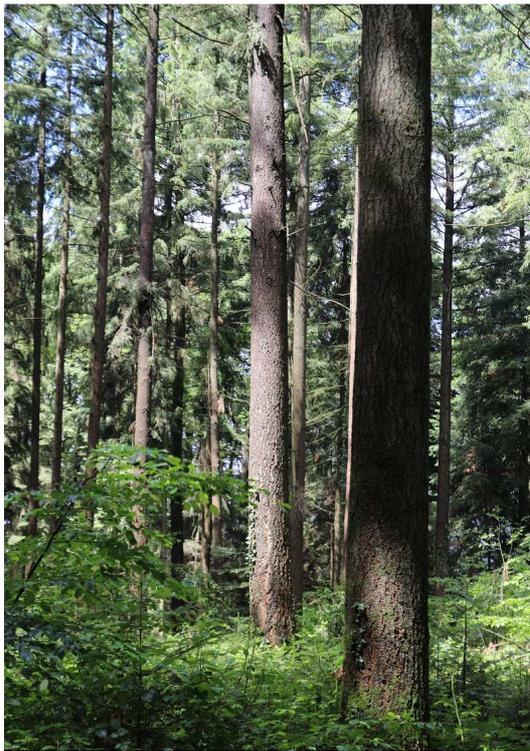
*Tulipier de Virginie*



*Mélèze d'Europe (non autochtone en Grand Est)*



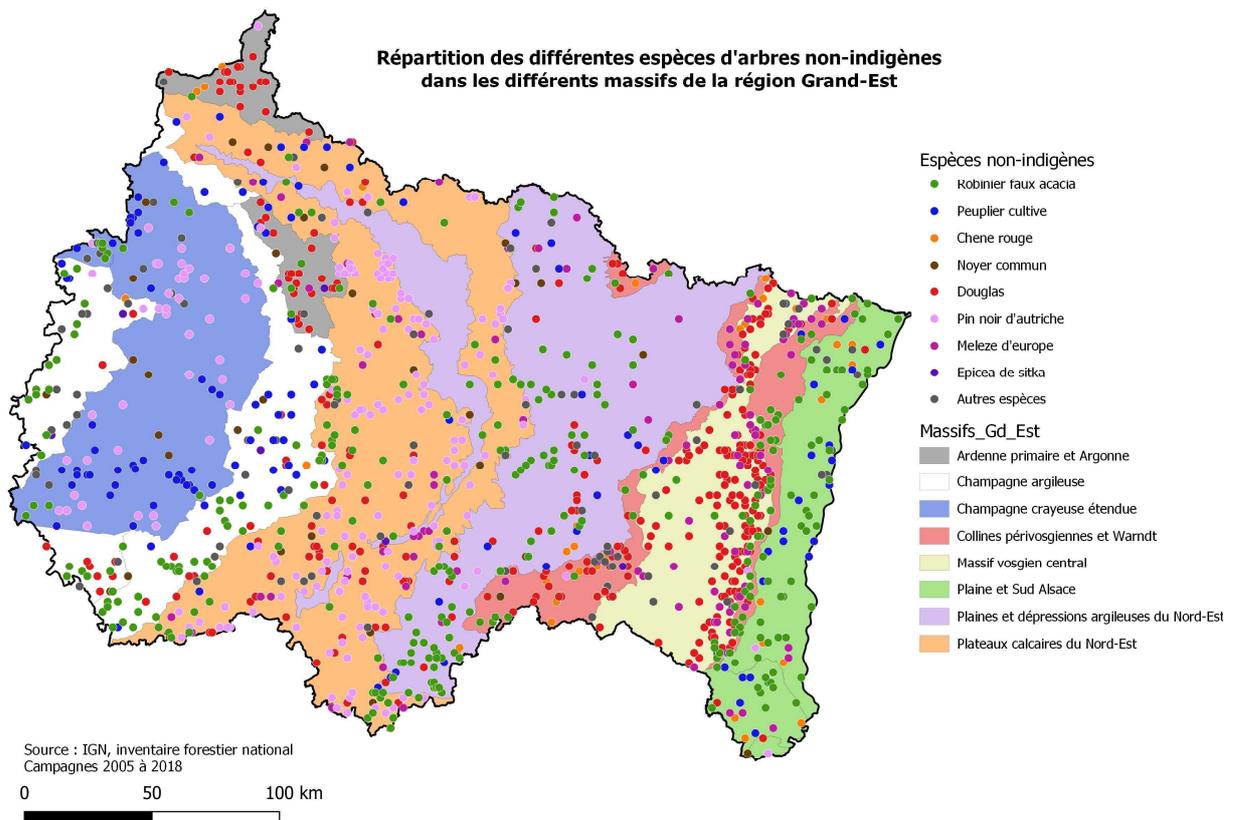
*Chêne des marais*



*Futaie de Douglas,*



*Douglas coupé ainsi que deux épicéas, ici reconnaissables à leur écorce plus lisse, à l'arrière-plan*



**Figure 32 : Cartogramme des espèces non-indigènes d'arbres en forêt rencontrées sur les placettes d'inventaire IFN**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

La carte ci-dessus présente les placettes d'inventaire abritant des espèces exogènes avec indication par la couleur de l'espèce exogène la plus présente. Elle doit être considérée au regard de la diversité de la densité forestière et donc des différences de densités des placettes IFN. Ainsi la Champagne crayeuse montre ici une densité de points (pin noir d'Autriche et, naturellement, peuplier dans les vallées) relativement moyenne mais, compte tenu de sa faible couverture forestière, c'est la sylvoécocorégion qui comporte la plus forte proportion (18 %) de placettes avec présence d'essences exogènes.

*Attention, comme tous les cartogrammes de ce rapport, il s'agit des résultats de l'échantillonnage sur 3600 placettes IFN et non d'un inventaire exhaustif : une espèce qui n'apparaît pas ici sur un territoire donné peut très bien y être présente tout de même, mais probablement de manière plus anecdotique.*

Le Massif vosgien est lui plutôt marqué par la présence du Douglas, surtout sur son versant alsacien, tout comme les Ardennes et l'Argonne.

Outre la Champagne crayeuse, le pin noir d'Autriche est essentiellement présent sur les Plateaux calcaires du Nord-Est.

Le robinier faux-accacia est essentiellement présent en Alsace (plaine et collines sous-vosgiennes de ce versant), dans la partie principale des Plaines et dépressions argileuses du Nord-Est et en Champagne Argileuse.

## C.4 – Assurer la diversité des fonctions

La diversité écologique doit également être appréhendée en terme de diversité des fonctions assurées par les différentes espèces : un écosystème dans lequel serait présent un faible nombre d'espèces serait d'autant plus pauvre si ces quelques espèces jouent des rôles similaires et non complémentaires. Ce type d'analyse nécessite de recourir à des « traits de vie », c'est-à-dire des caractéristiques si possibles traduites en valeurs numériques (ou par répartition entre différentes classes), affectés dans la littérature scientifique à chaque espèce. On peut ainsi calculer une valeur moyenne pour la population d'une placette donnée.

Mais la première approche que nous allons aborder vise plutôt à caractériser la jeunesse ou l'ancienneté du peuplement au sein du processus d'établissement de la forêt.

### C.4.1 – Des essences pour les différents stades d'évolution de la forêt : des pionnières aux dryades



*Le bouleau : une essence pionnière*

La surface terrière totale a été ventilée selon le comportement dynamique de chaque espèce arborée, en distinguant 6 groupes : pionnières, post-pionnières, post-pionnières nomades, dryades, dryades nomades et

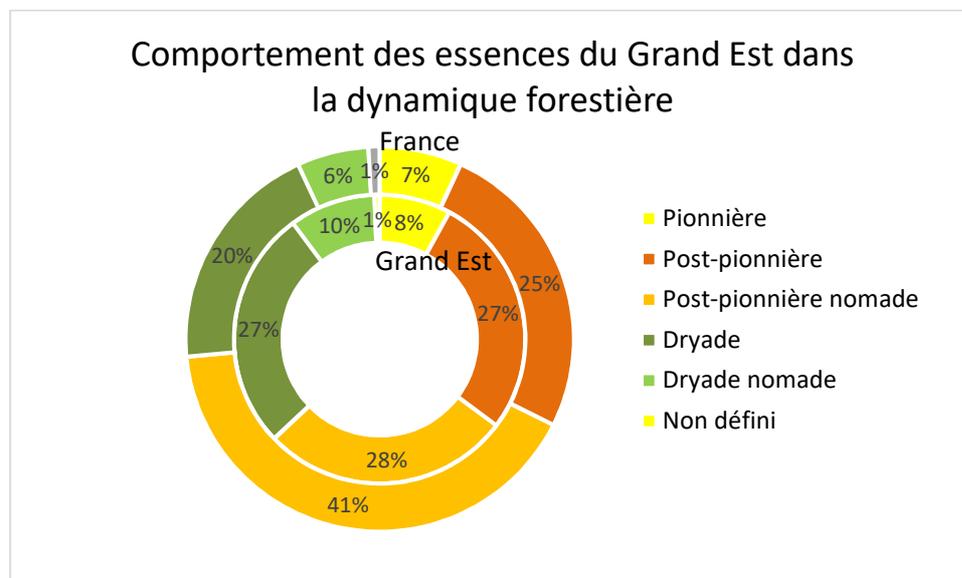
indéfinis. Les espèces ont été affectées dans les groupes selon les informations relevées dans les tomes I, II et III des *Flores Forestières Françaises* (IDF, Dumé G., Mansion D., Rameau J.C.).

Les essences pionnières se caractérisent par leur capacité à coloniser des milieux ouverts, perturbés ou instables ; elles présentent généralement une croissance juvénile très rapide, recherchent la pleine lumière et produisent rapidement beaucoup de graines disséminées par le vent (anémochorie). Exemples : bouleaux, saules, etc.

Les essences post-pionnières s’installent à la suite des pionnières, dans un milieu où l’ambiance forestière commence à se créer. Elles présentent généralement une croissance juvénile rapide avec recherche de la lumière, mais composent ensuite des peuplements à plus longue durée de vie avec une diversification des modes de dissémination (par simple chute, par l’action du vent, des animaux...). Exemples : Pins, chênes, frênes, etc.

Les essences dites dryades viennent en dernier lors de l’installation d’une forêt, lorsque l’ambiance forestière est installée, notamment grâce à leur bonne tolérance à l’ombre dans leurs stades juvéniles. Comme les post-pionnières, elles composent ensuite des peuplements à longue durée de vie avec une diversification des modes de dissémination. Exemples : sapins, hêtre, douglas, etc.

Certaines espèces dont les caractéristiques sont celles des groupes post-pionnier ou dryade sont néanmoins capables, dans certaines conditions, de s’installer en milieu ouvert et jouer alors un rôle pionnier : on parle alors d’espèces nomades. Exemples : pins, chêne pédonculé (post-pionnières nomades), épicéa commun (seule essence française dryade nomade), etc.



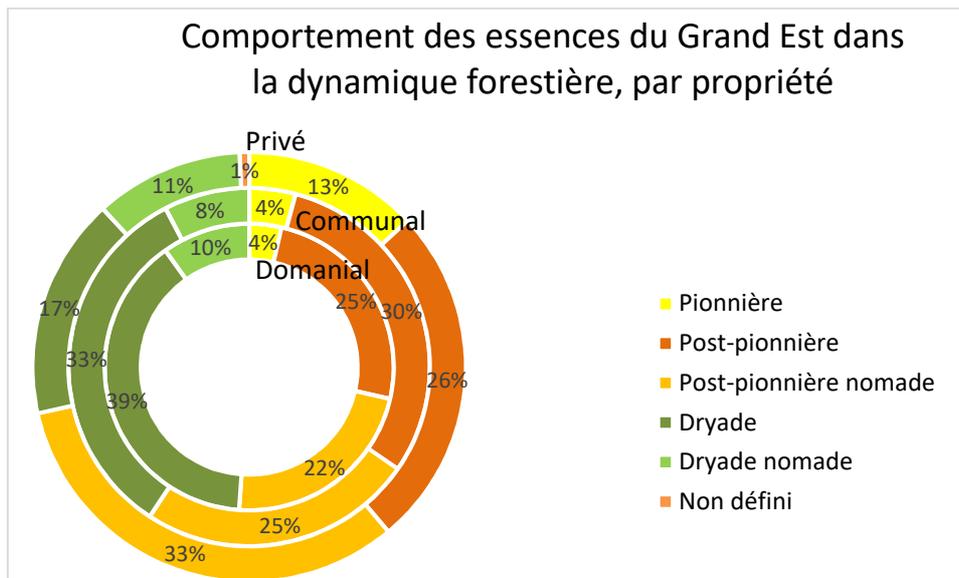
**Figure 33 : Composition selon le comportement dynamique en région Grand Est**  
source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Le taux d’espèces pionnières est, logiquement, assez limité (moins de 10 % autant en France qu’en Grand Est) puisqu’il s’agit d’un stade relativement court dans la vie d’une forêt.

Par rapport à la moyenne nationale, il est intéressant de noter qu’il apparaît une différence entre la catégorie des post-pionnières nomades (41 % au national contre 28 % dans le Grand Est) et celle des dryades + dryades nomades (26 % au national contre 37 % dans le Grand Est).

On peut interpréter ce résultat comme le témoignage du fait que les forêts du Grand Est sont un peu plus anciennement « installées » (voir ci-dessus chapitre sur les forêts anciennes) permettant à la forêt une plus forte proportion d’essences dryades.

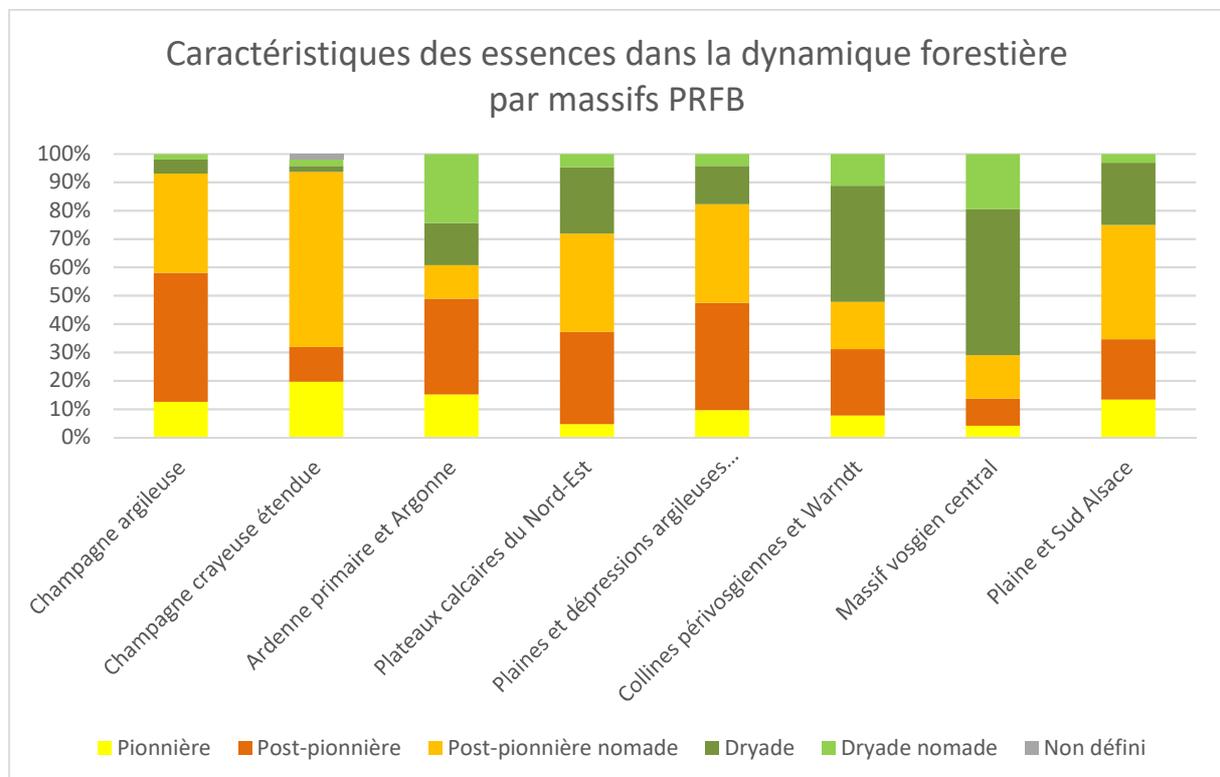
Mais attention, la sylviculture vient volontairement perturber cette vision théorique de l’évolution de la forêt, en cherchant notamment à conserver, pour des raisons économiques, d’importantes populations de chênes qui sont pour l’essentiel des espèces post-pionnières et non dryades. Laisser en libre évolution, les forêts du Grand Est verraient baisser leurs populations de chênes au profit du hêtre (hors impact du changement climatique).



**Figure 34 : Comportement des essences du Grand Est dans la dynamique forestière, par propriété**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

La répartition entre les différentes catégories de propriété influe de manière importante sur les parts relatives de surface terrière des différentes catégories dynamiques. Les forêts publiques et particulièrement les forêts domaniales comportent bien davantage d'essences dryades et dryades nomades. A l'inverse, la surface terrière occupée par les essences pionnières est 3 fois supérieure en forêt privée. Ces différences marquées peuvent s'expliquer par des différences de sylviculture, de stations mais surtout d'ancienneté des forêts, en effet l'expansion forestière se fait principalement sur des terrains privés abandonnés par l'agriculture.



**Figure 35 : Caractéristiques des essences dans la dynamique forestière par massifs PRFB**

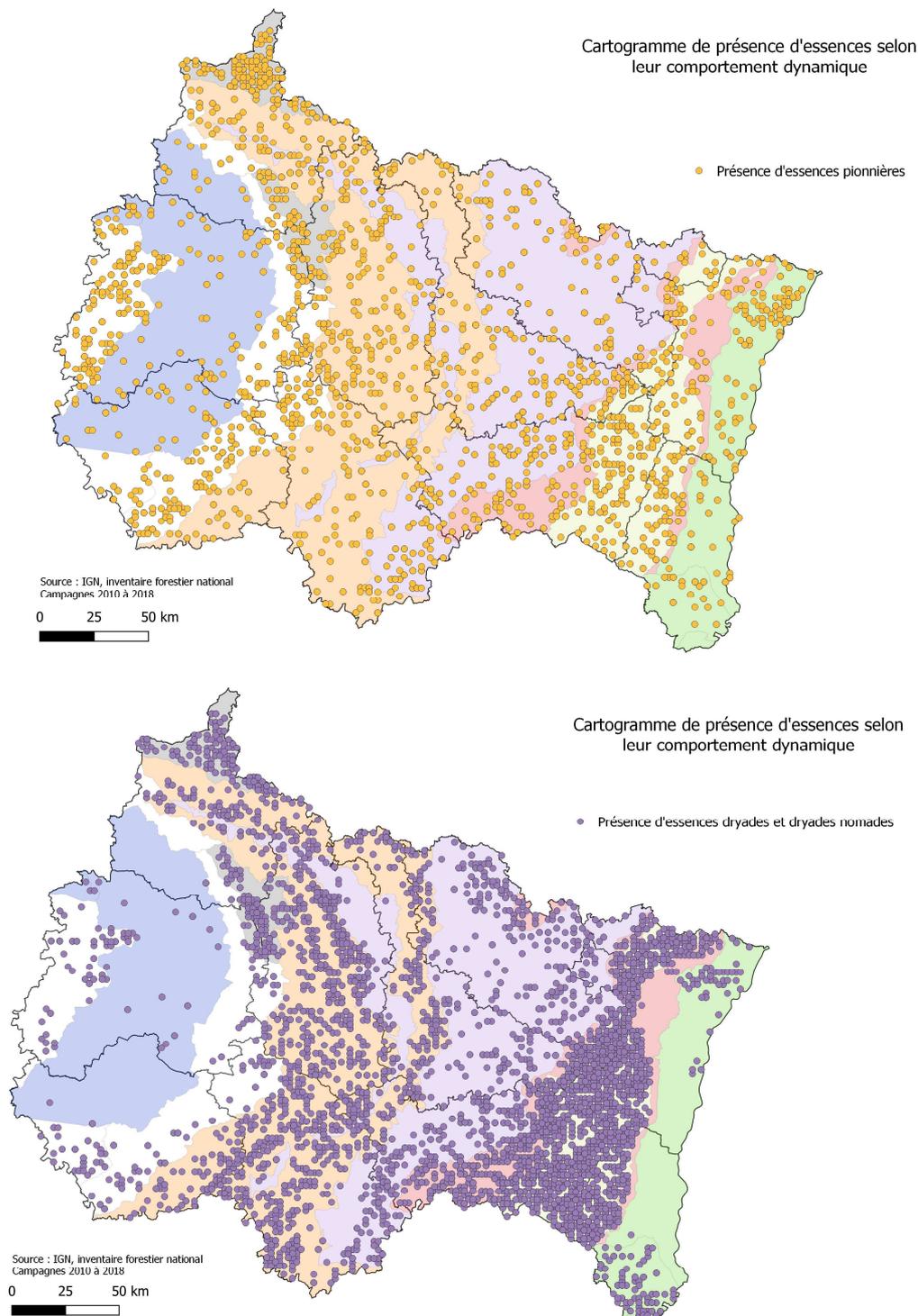
Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Les grands massifs résineux (Massif vosgien central, Collines périvosgienne et Warndt, Ardennes et Argonne) se distinguent par une proportion élevée d'espèces dryades (sapins, douglas) et dryades nomades

(épicéa), ce qui n'a rien de surprenant car aucun résineux n'est classé en espèce pionnière ou post-pionnière stricte, seuls les pins et mélèze sont classés en post-pionniers nomades.

Les essences pionnières ne dépassent jamais 20 % de la surface terrière totale et sont surtout présentes dans les massifs les moins densément boisés : Champagne crayeuse, Champagne argileuse et Plaine et Sud Alsace et plus curieusement en Ardennes et Argonne.

Les deux cartes ci-après illustrent ces constats :



**Figure 36 et 37 : Cartogrammes de présence d'essences pionnières et dryades**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

## C.4.2 - Diversité des tailles des essences

La diversité des essences peut également être évaluée par la diversité de la taille moyenne des arbres adultes de ces différentes essences : un peuplement sera plus équilibré s'il comporte des essences susceptibles de fournir de grands arbres mais également des essences dont les arbres occuperont naturellement (sans concurrence) les strates inférieures. Cette notion ne doit pas être confondue avec la diversité proprement dite des tailles réelles des arbres d'une forêt.

On utilise ici les classes de Raunkier :

Raunkier a classé les espèces végétales en fonction de la hauteur, par rapport à la surface du sol, des bourgeons de renouvellement permettant à la plante de passer la saison de défavorable (cf. *Flore forestière française*). On distingue les phanérophytes (bourgeons au-dessus de 50 cm du sol) dont font partie quasiment tous les arbres, les chaméphytes (entre 25 et 50 cm), les hémicryptophytes (au ras du sol), les géophytes (dans le sol), et les thérophytes (plantes annuelles) qui ne passent pas la mauvaise saison, seules les graines permettent le renouvellement du végétal.

Parmi les phanérophytes, les arbres sont classés en 3 sous-groupes :

- les macrophanérophytes qui atteignent 25 à 50 m de hauteur (hêtre, chêne, érable plane ou sycomore, frêne commun, la plupart des résineux...),
- les mésophanérophites dont la hauteur se situe entre 5 et 25 m (charme, érable champêtre, la plupart des saules, sorbier, alisier...)
- et les microphanérophytes qui ne dépassent pas 2 à 5 m. (noisetier, cornouiller mâle, fusain, prunelier...)

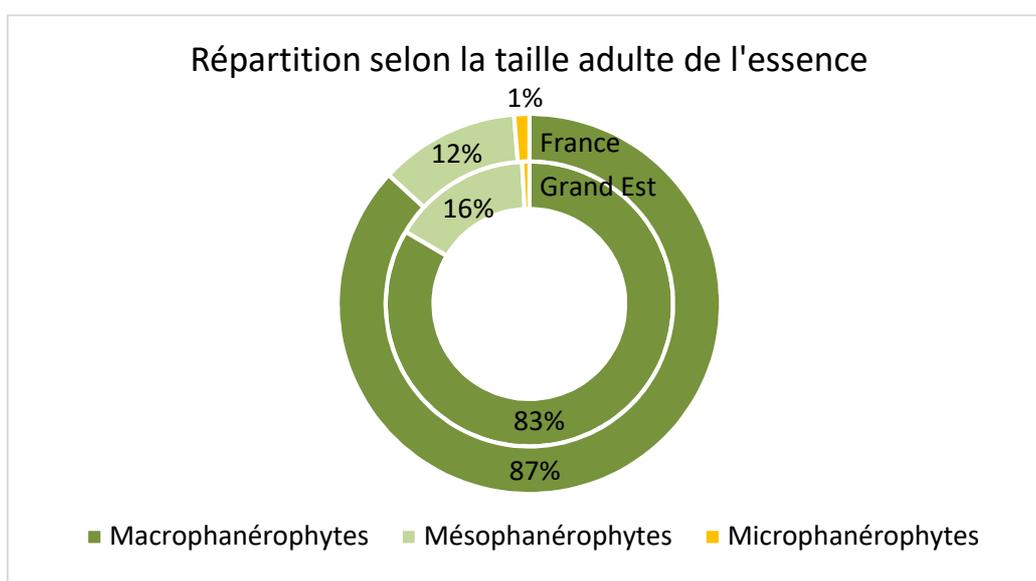


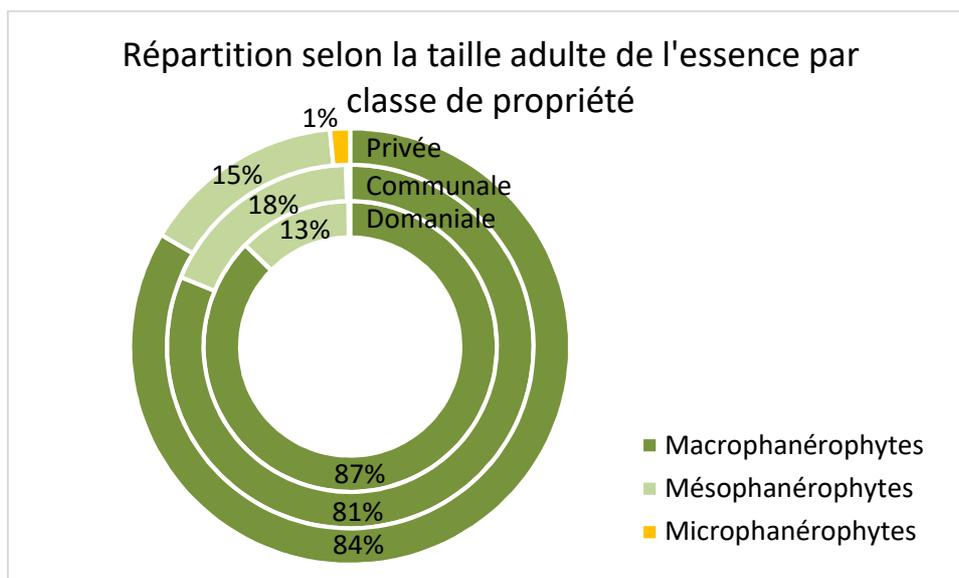
Figure 38 : Répartition de la surface terrière selon les trois formes biologiques des espèces d'arbres

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

La région est légèrement au-dessus de la moyenne nationale pour la part des mésophanérophites. Ce fait est à rapprocher de l'importance du charme dans la région (12 % de la surface terrière totale) et de la présence notable d'autres feuillus comme l'érable champêtre, le saule marsault, le bouleau pubescent, l'aubépine monogyne, l'alisier torminal et l'alisier blanc ainsi que des fruitiers comme le poirier, le sorbier des oiseleurs, le pommier, ... qui sont classés dans les mésophanérophites.

Par ailleurs, les microphanérophytes sont peu abondants, à l'exception du noisetier et dans une moindre mesure des prunelier, saule cendré, cytise aubour, genévrier commun et cornouiller mâle, cette catégorie représente peu de surface terrière par nature et, de plus, seuls sont pris en compte dans ces calculs les arbres

recensables, donc d'un diamètre de la tige à 1,3 m du sol supérieure à 7,5 cm et cette évaluation très incomplète ne reflète sans doute pas correctement la présence et l'intérêt écologique de ces essences de petites tailles.

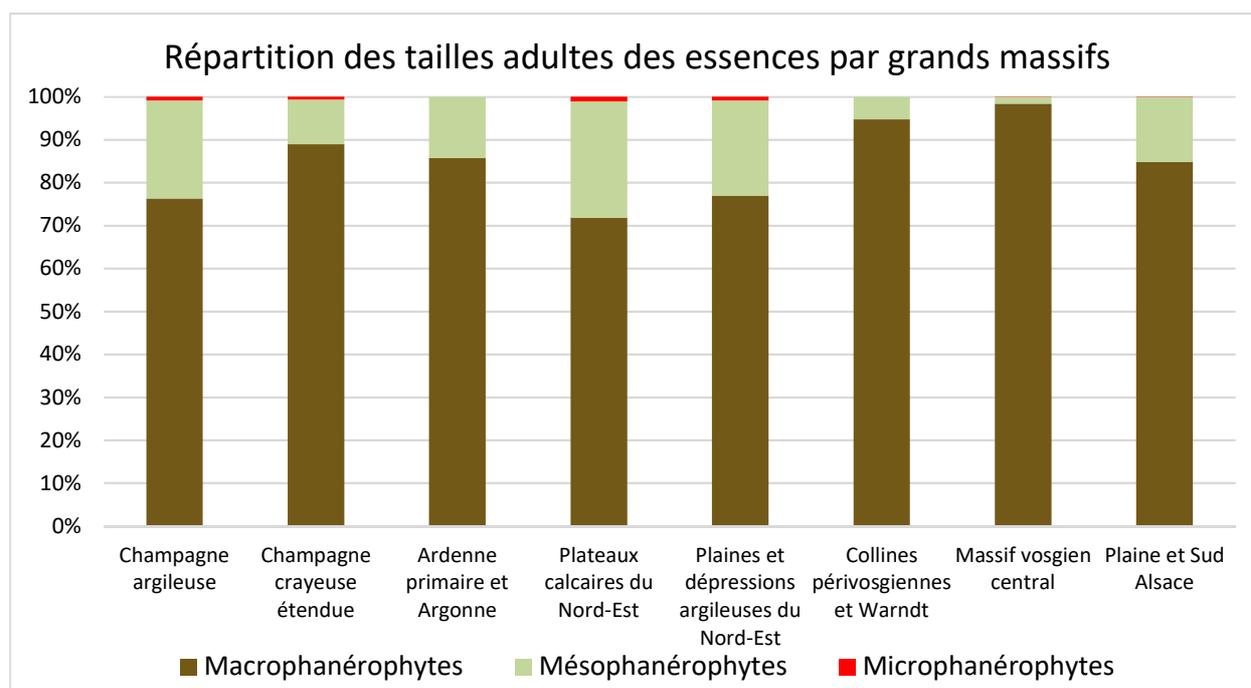


**Figure 39 : Surface terrière selon les trois formes biologiques des espèces d'arbres et le type de propriété**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

On observe des petites variations de répartition en fonction de la catégorie de propriété :

- un taux plus élevé de macrophanérophytes dans les forêts domaniales (87 %) que dans les autres forêts publiques (81 %) mais cela peut simplement refléter la part plus importante de résineux dans ces forêts, qui comme nous l'avons déjà vu est elle-même liée à une plus forte proportion de forêts domaniales sur le Massif vosgien ;
- les forêts publiques non domaniales, présentent la plus forte proportion de mésophanérophytes. Ceci est certainement dû, en partie au moins, à la part plus importante de mélange de futaie et de taillis ou bien de taillis (de charme en particulier) dans cette catégorie de propriété ;
- les forêts privées ont de leur côté le plus fort taux de microphanérophytes, à rapprocher de la présence de jeunes peuplements issus d'accrus naturels dans la petite propriété.



**Figure 40 : Part des trois formes biologiques des arbres dans chacun des massifs de la région Grand Est**

source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Par ailleurs, les macrophanérophytes sont particulièrement favorisés dans le Massif vosgien central (98 % de la surface terrière du massif) et dans les Collines périvosgiennes et Warndt (94 %), ce sont également les zones où la futaie (régulière et irrégulière) est la plus représentée.

Les valeurs des microphanérophytes sont trop faibles pour qu'il soit possible d'effectuer des comparaisons : seuls les Plateaux calcaires du Nord-Est avec 1,1 %, les Plaines et dépressions argileuses du Nord-Est avec 0,9 % et la Champagne crayeuse avec 0,45 % présentent des valeurs statistiquement significatives, probablement principalement dues à des écorégions plus favorables à la présence de noisetiers de plus de 7,5 cm de diamètre à hauteur d'homme.

### C.4.3 - Diversité de diamètre des arbres

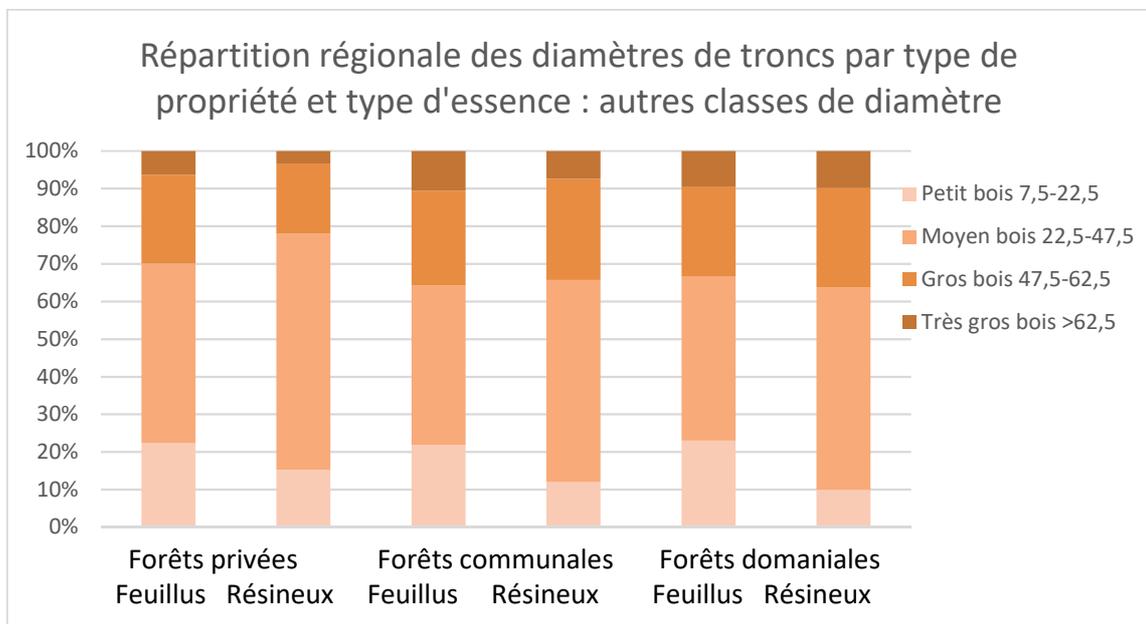
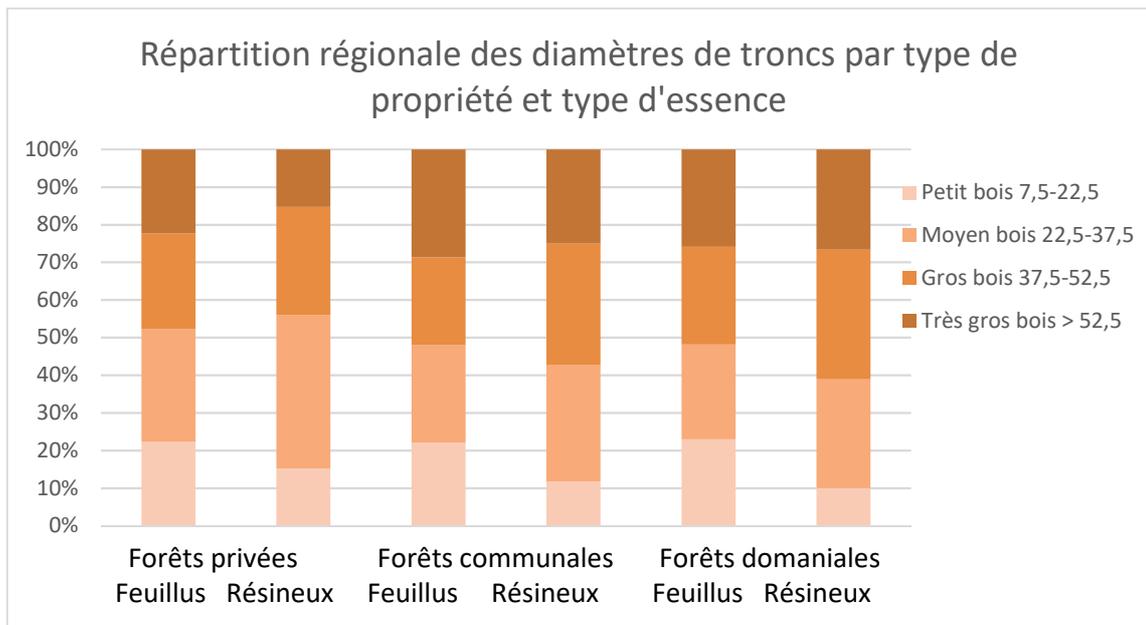


*Très gros épicéa (Vosges, région de Mirecourt)*

Il serait possible d'étudier, toujours à partir des données de l'IFN, la diversité moyenne de diamètre des troncs au sein des placettes IFN afin d'évaluer la répartition entre les forêts où l'homogénéité des essences et celle de l'âge des arbres conduit à un diamètre sensiblement unique (pessières plantées par exemple) et, à l'autre extrémité, les futaies mélangées gérées de façon irrégulière (diversité des essences et des âges). Ceci n'a pas été réalisé dans le cadre de la présente étude (à faire à l'avenir) mais nous avons tout de même réalisé un graphique régional global de la répartition des classes de diamètres de troncs afin d'évaluer notamment la proportion de « gros bois » et « très gros bois ».

Nous avons utilisé deux échelles (limites de classes) différentes proposées par l'IFN, la seconde plus exigeante considérant les très gros bois à partir de 62,5 cm de diamètre et non 52,5 cm comme la première.

Les deux échelles débutent à 7,5 cm (limite inférieure des petits bois) puisque, comme déjà précisé, l'IFN ne mesure les arbres qu'au-delà de cette taille (notion d'arbres dits « recensables »).



**Figures 41 et 42 : Répartition régionale des diamètres de troncs par type de propriété et type d'essence selon deux échelles (limites de classes) différentes**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Les gros et très gros bois sont davantage présents en forêt publique. Ceci peut être en partie due à la plus grande jeunesse d'une partie de la forêt privée, mais dans ce cas il est étonnant que la forêt domaniale ne se démarque pas davantage de la forêt communale dont une part est plus récente et on remarquera que, pour les feuillus notamment, les taux de petits bois (7,5 à 22,5 cm) sont quasi identiques pour les trois types de propriété : les accrus en propriété privés ne ressortent pas du tout selon ce critère. Ce sont les peuplement résineux privés qui se singularisent le plus : taux de petits bois plus fort que pour leurs homologues en forêts publiques et taux de gros et très gros bois les plus faibles.

Ces écarts résultent donc sans doute également d'une gestion différente de la part de l'ONF.

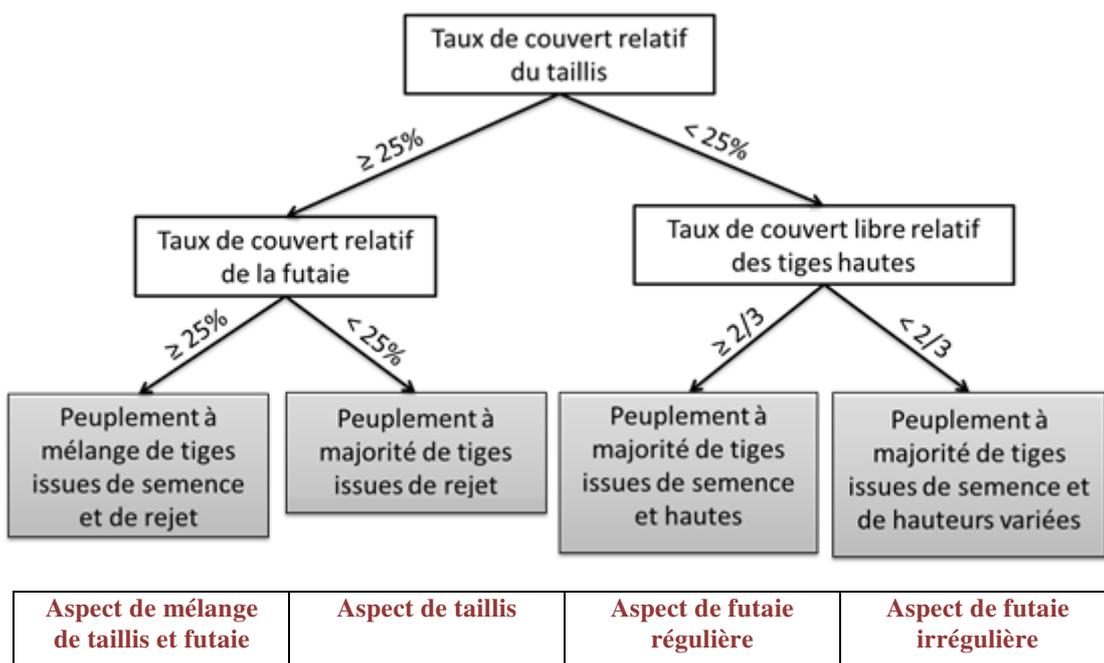
Les forêts les moins diversifiées (à l'échelle régionale et non à celle de la parcelle) sont les forêts privées de résineux, celles où la répartition des diamètres est la plus équilibrée sont les forêts publiques de feuillus (répartition presque parfaitement équilibrée selon la première échelle de classement mais montrant naturellement une proportion moindre de très gros bois selon la seconde).

## C.5 – De l’aspect du taillis à celui de la futaie

Une donnée sur la structure des peuplements est relevée par l’inventaire forestier national à partir des mesures réalisées sur les arbres : circonférence, origine de la tige (de franc pied ou rejet de souche), hauteurs de référence.

Cette notion de structure s’entend comme l’observation factuelle d’une situation constatée sur le terrain au jour de description de la placette. Il ne s’agit pas d’une hypothèse sur le traitement sylvicole pratiqué (les opérateurs de l’inventaire forestier n’ayant pas dans leurs missions l’interrogation des propriétaires des parcelles concernées, certaines parcelles ayant également connu des changements de parcours sylvicoles). Pour cette raison, le vocabulaire utilisé par l’IGN n’est volontairement pas celui de la sylviculture mais il est tout de même plus parlant pour le public de se référer à cette terminologie des forestiers aussi nous le ferons mais en précisant bien qu’il ne s’agit que d’« aspect ».

Les peuplements sont répartis en quatre catégories.



**Figure 43 : Définitions des catégories de structure IGN complété par des dénominations approximatives en aspect**

source : IGN, inventaire forestier national, complété DRAAF



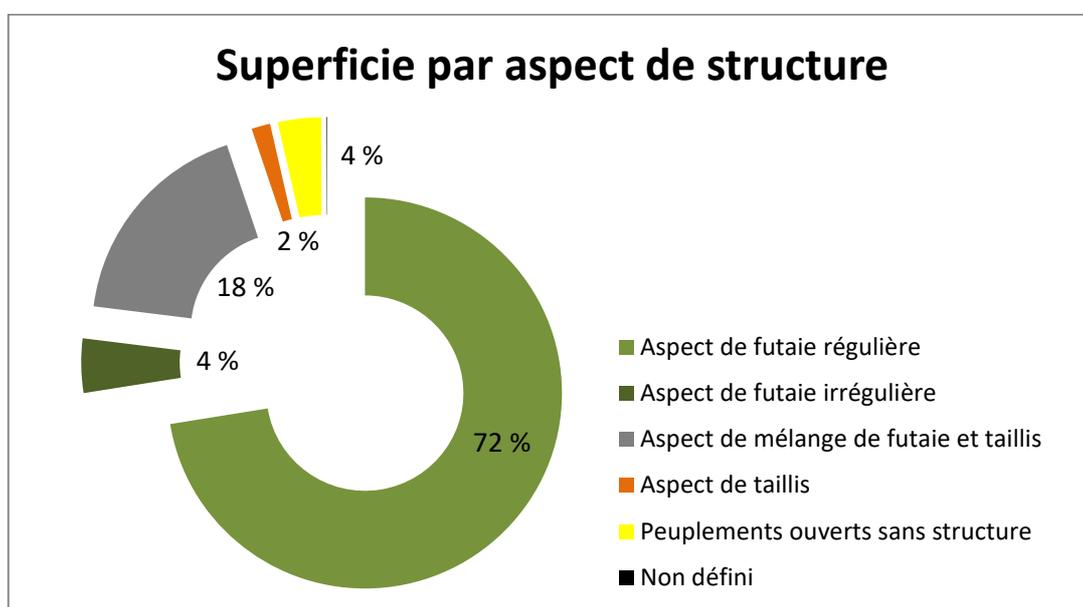
*Futaie régulière d'épicéas en Meuse*



*Futaie de hêtres en Moselle*



Aspect de taillis issu de recépage sur souches



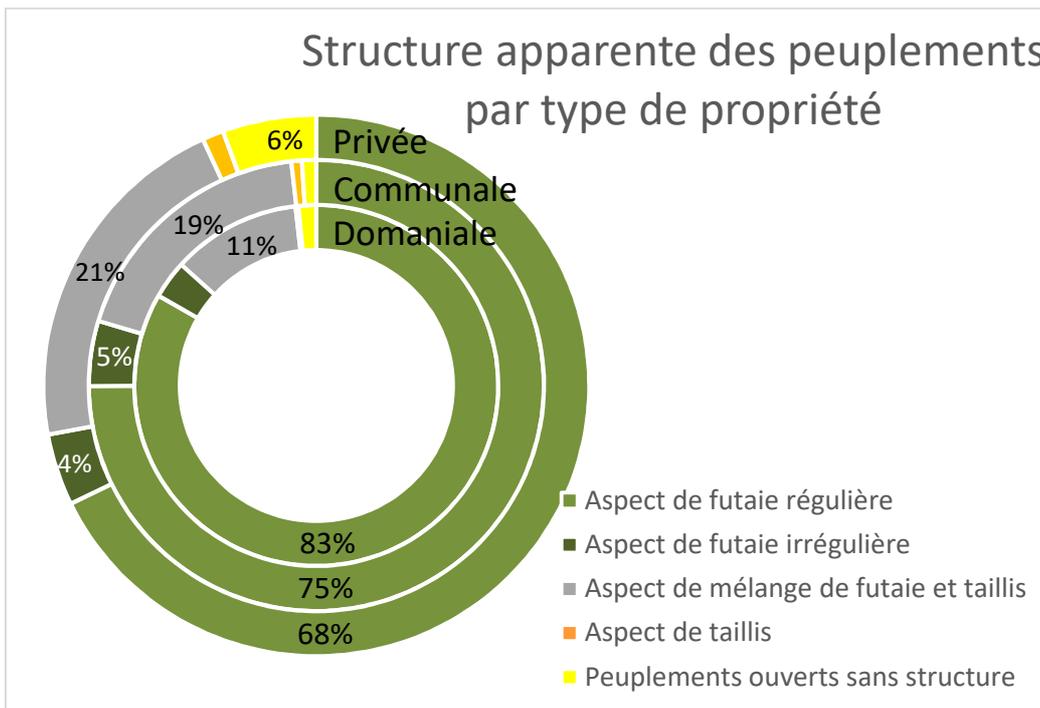
**Figure 44 : répartition de la surface régionale forestière par aspect de structure**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

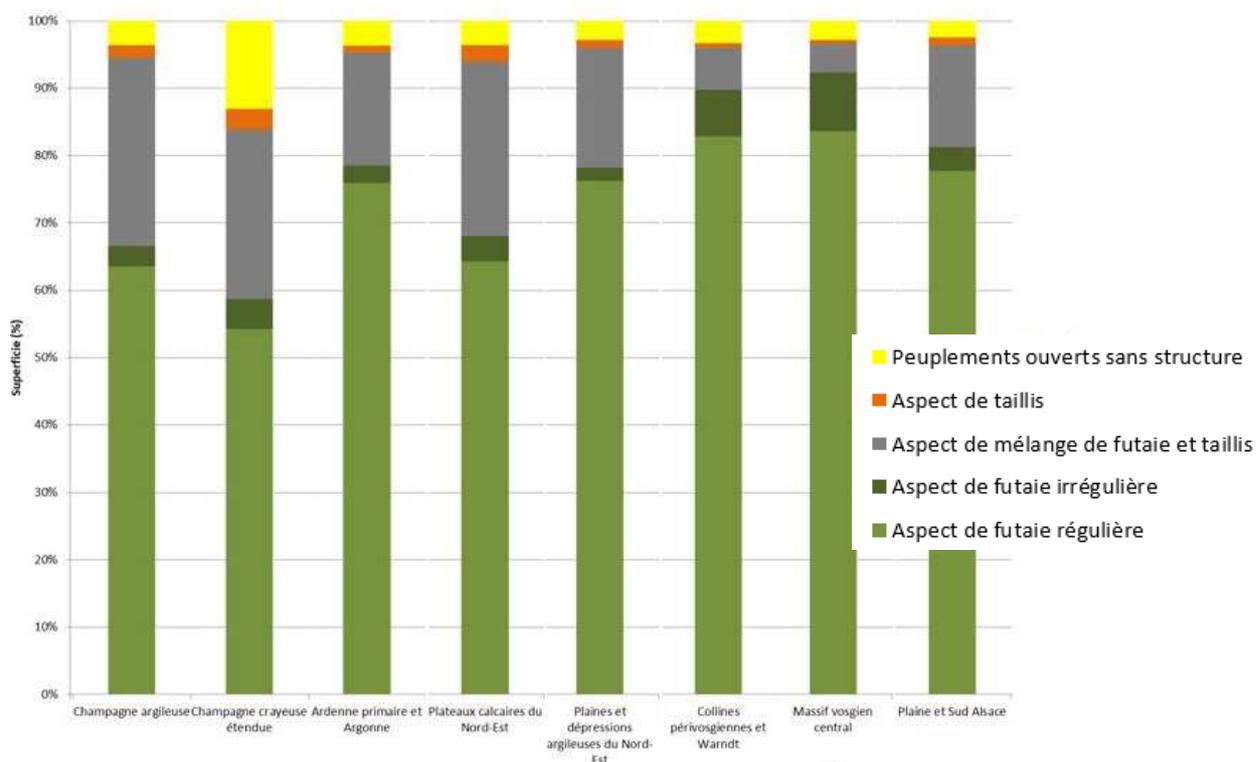
Pour la région Grand Est, 72 % des peuplements (en surface) ont un aspect de futaie régulière (jusqu'à 80 % en forêt domaniale), puis viennent les peuplements à aspect de mélange de taillis et futaie.

Les peuplements à aspect de taillis, à majorité de tiges issues de rejet, sont très peu représentés.

Les peuplements à aspects de futaie sont plus nombreux en forêt publique, notamment domaniale, liés sans doute à une sylviculture davantage tournée vers la futaie (davantage de conversion des anciens taillis sous futaie) tandis que la forêt privée se singularise par un taux élevé de peuplements ouverts (faible taux de couverture) et sans structure (accrus naturels notamment) et un taux plus élevé de mélange de futaie et de taillis, qui peut être en partie composé d'anciennes futaies non entretenues.



**Figure 45 : Structure apparente des peuplements par type de propriété (% de surface)**  
 Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018



**Figure 46 : Structure apparente des peuplements par grands massifs PRFB (% de surface)**  
 Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

L'examen par grands massifs PRFB montre des différences assez marquées, probablement dues à des habitudes locales mais également à une répartition différente de la propriété et à des proportions de résineux variées (quoique sur ce dernier critère la corrélation ne soit pas systématique pour tous les massifs). Les peuplements à mélange de tiges issues de semences ou de rejet (aspect de mélange de taillis et futaie) sont plus abondants en Champagne argileuse et sur les Plateaux calcaires du Nord-Est où ils représentent plus du quart de la surface boisée.

## C.6 - Bois mort sur pied et au sol



La présence de bois mort au sol (branches tombées, bois coupé laissé sur place), sur pied (arbres morts, entiers ou cassés) et chablis (arbres déracinés) est aujourd'hui reconnue comme favorisant la biodiversité par les abris qu'elle génère aussi bien pour les insectes, mammifères terrestres, chauves-souris, oiseaux etc. que par la place de ce bois mort au sein de la chaîne alimentaire (bois mort dégradé par des insectes servant eux-mêmes de nourriture aux oiseaux et mammifères).

Le bois mort laissé en forêt assure également le retour au sol de certains éléments minéraux (concentrés notamment dans les petites branches) mais également l'enrichissement de l'humus en matières organiques et du sol en carbone (même si une bonne part du carbone de l'arbre s'échappe dans l'air et l'eau lors de la phase de décomposition du bois). Les menus bois laissés au sol participent également à la protection de la structure des sols en limitant tassement et orniérage durant les chantiers forestiers puis également par la suite.

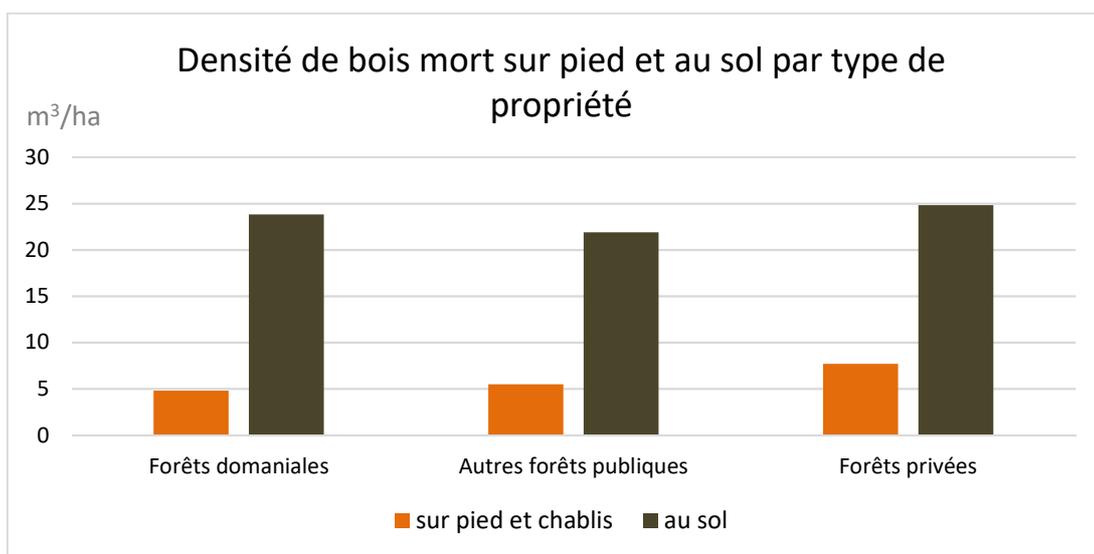
Si, pour une partie de la population une forêt bien entretenue est une forêt « propre » sans bois mort, les politiques actuelles de gestion écologique de la forêt incitent au maintien de bois mort au sol et sur pied (îlots de sénescence, arbres dits « biologiques » maintenus sur pied, consigne de non récolte des menus bois reprise par le PRFB Grand Est lors de la définition des objectifs de mobilisation de la biomasse forestière etc...).

L'inventaire forestier national comptabilise séparément le bois mort :

- au sol (relevé systématique des bois morts de 2,5 cm de diamètre minimum sur un diamètre de 12 m de la placette, dont l'orientation au sein de celle-ci est choisie aléatoirement),
- sur pied des arbres recensables c'est-à-dire de plus 7,5 cm de diamètre à hauteur d'homme (les chablis, c'est-à-dire les arbres déracinés sont comptabilisés avec les arbres morts sur pied, ceci sera vrai dans toute la suite même en l'absence de rappel explicite).

Les volumes de bois mort au sol et sur pied font l'objet d'indicateurs du PRFB Grand Est (avec détail des classes de diamètres). Il est en effet tout à fait intéressant de suivre et d'analyser l'évolution de ces volumes et s'il n'est malheureusement guère possible de remonter au-delà de 2008, date de début des relevés systématiques de cette information par l'IGN, il est tout à fait possible que ces volumes aient été bien inférieurs par le passé, notamment à l'époque du minimum forestier, période à laquelle la grande majorité de la population se chauffait au bois (songeons aux ramasseuses de petit bois en fagots).

Faute de remonter le temps, voyons l'état des lieux du bois mort en forêt, globalement puis en séparant bois mort au sol puis bois mort sur pied et chablis.

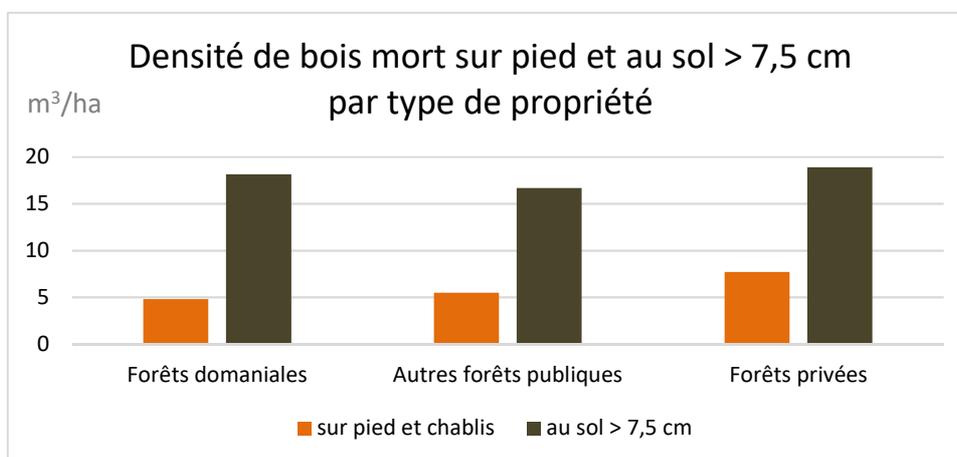


**Figure 47 : Densité de bois mort sur pied (et chablis) et au sol par type de propriété**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Cette première figure permet d’avoir une première estimation de la densité de présence de ces bois morts en mètres cubes par hectare. A titre de comparaison, le volume aérien total par hectare des forêts du Grand Est est de l’ordre de 300 m<sup>3</sup>/ha (et 220 m<sup>3</sup>/ha en bois fort tige c’est-à-dire volume des troncs jusqu’à un diamètre de 7,5 cm). Le volume total de bois mort est donc équivalent à 10 % environ du volume aérien de bois vif. Le bois mort au sol est trois à cinq fois plus important que le bois mort sur pied malgré la comptabilisation des chablis avec les bois morts sur pied.

Mais a contrario, le bois mort au sol est comptabilisé à partir de 2,5 cm de diamètre alors que bois mort sur pied est comptabilisé à partir de 7,5 cm de diamètre à hauteur d’homme. Comme indiqué ci-après (figure 49), le bois mort au sol de 2,5 à 7,5 cm représente 24 % du bois mort au sol. En supposant ce taux égal pour tous les types de propriétés, l’histogramme corrigé ci-dessous peut être tracé, montrant toujours la prédominance du bois mort au sol mais dans un rapport moindre (2,5 à 4).



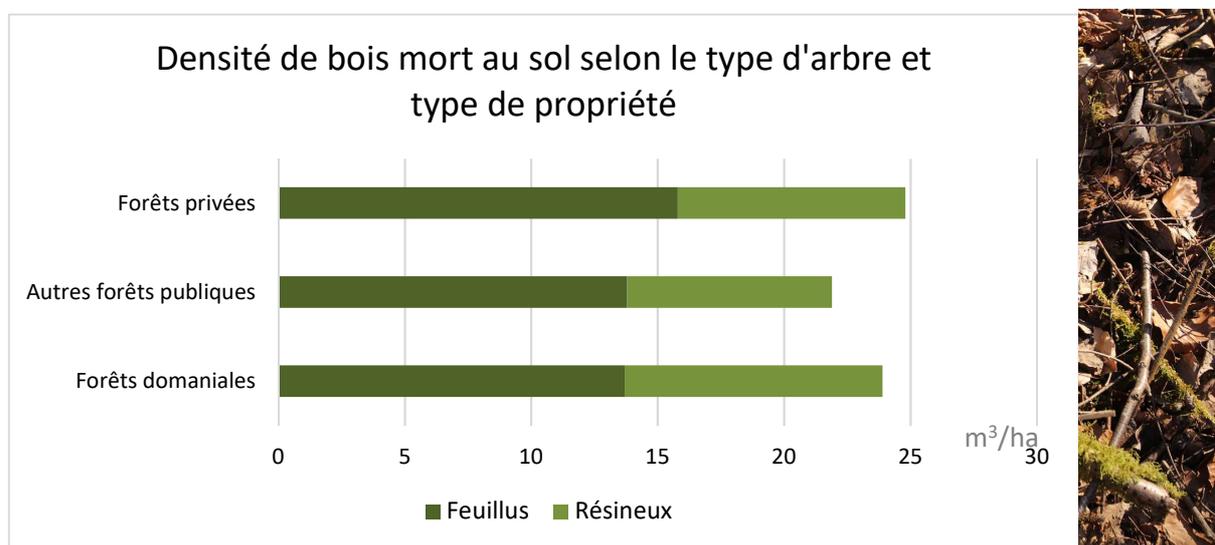
**Figure 47bis : Densité de bois mort sur pied (et chablis) et au sol supérieur à 7,5 cm de diamètre par type de propriété.** Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Pour en savoir plus : N°29 de l’IF : [https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/IF29\\_bois-mort.pdf](https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/IF29_bois-mort.pdf)

## C.6.1 Bois mort au sol



La répartition par type de propriété montre certaines différences que nous allons détailler ci-après afin de séparer résineux et feuillus dont les densités sont, comme nous l'avons déjà vu, différentes selon ces types de propriétés.



**Figure 48 : Densité de bois mort au sol par type de propriété et différenciant feuillus et résineux**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

*Nota : Pour faciliter leur identification, les graphiques de bois mort au sol sont figurés horizontalement.*

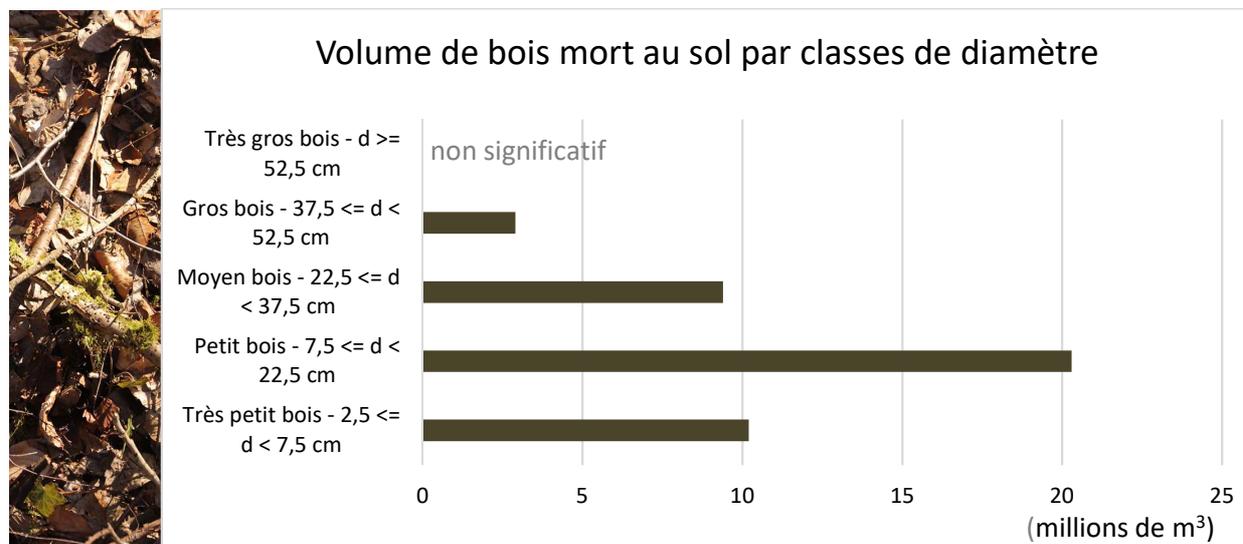
Le graphique ci-dessus indique les quantités de bois mort au sol par hectare de forêt quel qu'en soit le peuplement (feuillus ou résineux) mais en distinguant la nature (résineux ou feuillus) de ce bois mort (qui peut d'ailleurs être mélangé sur un même sol forestier si le peuplement est un tant soit peu mixte).

La forêt régionale comportant moins de résineux que de feuillus, il est logique que la densité de bois mort résineux soit inférieure à celle des feuillus, elle est tout de même globalement plus forte (38 % du bois mort au sol est résineux) que la part du volume sur pied<sup>44</sup> résineux (de l'ordre de 30 %). Ceci peut s'expliquer au moins en partie par la tendance de certains résineux à faire plus de branches, à s'autoélaguer notamment en peuplements denses et, surtout, à une moins bonne décomposition du bois si couvert dense.

Comme nous pouvions le voir déjà sur le graphique précédent, ce sont les forêts privées qui comportent le plus de bois mort au sol. Ceci s'explique probablement par la part de petites forêts privées non exploitées et non entretenues. Les forêts publiques sont davantage exploitées (hors forêts peu accessibles) mais la gestion par l'ONF prévoit désormais le maintien de bois mort, de manière plus systématique en forêt domaniale qu'en forêt communale (où la décision revient toujours à la commune).

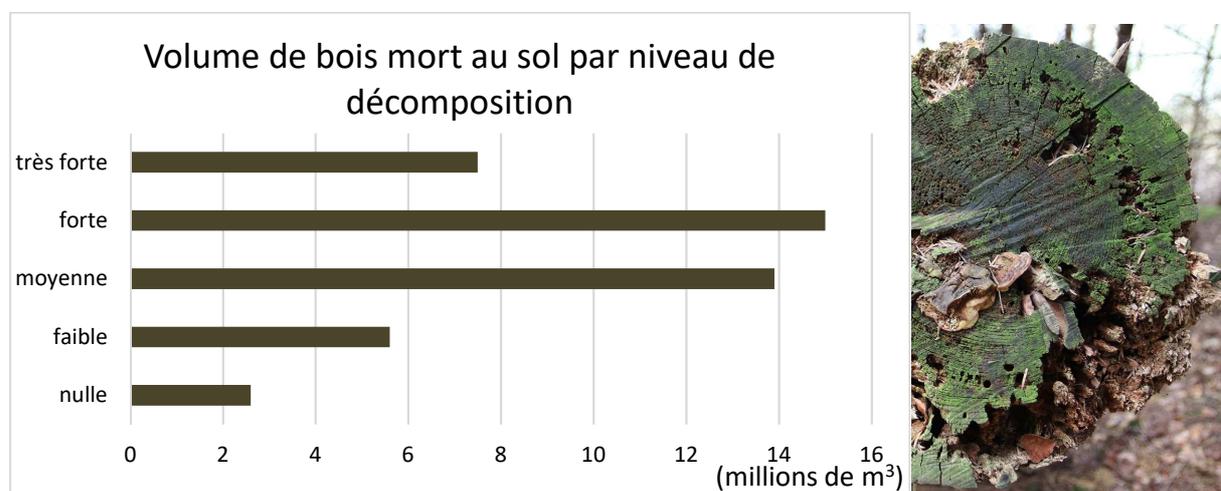
<sup>44</sup> En volume bois fort tige ; de l'ordre de 27 % en volume aérien total. Toutes les valeurs de ce rapport considèrent la période 2014-2018 et ne prennent donc que très peu en compte la crise des scolytes de l'épicéa débutée fin 2018.

Les besoins de la faune étant différents selon qu'il s'agit d'insectes, mammifères, oiseaux... il est important que le bois mort au sol présente lui-même une certaine diversité. Les relevés de l'IFN permettent d'en appréhender certains aspects.



**Figure 49 : Volume de bois mort au sol par classes de diamètre**  
Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

La prise en compte des chablis avec le bois sur pied doit contribuer au fait que les volumes de gros bois et très gros bois sont moins importants. Pour le reste on relève une répartition qui couvre bien toutes les classes de diamètre avec assez logiquement un volume plus important pour les diamètres moyens (7,5 à 22 cm) (remarquons que les résineux ont peu de branches supérieures en diamètre).



**Figure 50 : Volume de bois mort au sol par niveau de décomposition**  
Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Les stades de décomposition des bois morts au sol sont également relativement équilibrés, avec toutefois une relativement faible quantité de bois mort récemment. Il sera intéressant d'observer l'évolution de cette répartition suite à des crises sanitaires telles celle des scolytes de l'épicéa<sup>45</sup> (débutée en 2018 donc quasi non prise en compte ici). Mais rappelons que les données de l'IFN portent sur cinq années : l'impact d'une

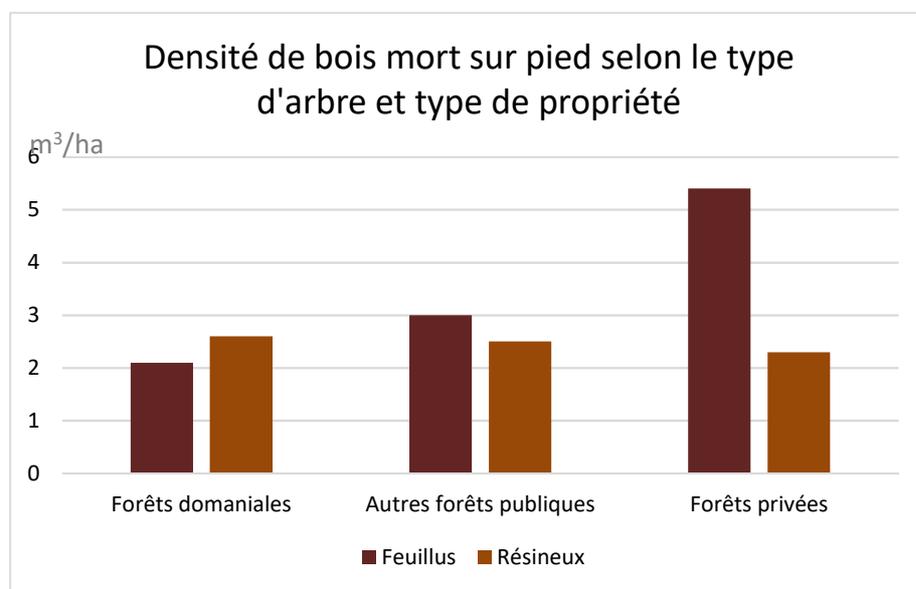
<sup>45</sup> Les scolytes sont des insectes coléoptères normalement présents dans nos forêts et participent à l'équilibre des forêts en éliminant les arbres les plus faibles et en dégradant le bois mort. Ils connaissent toutefois parfois des épisodes de pullulation dommageables aux peuplements affaiblis. C'est notamment le cas depuis 2018 pour les scolytes de l'épicéa dont la prolifération d'une intensité encore jamais atteinte, décime une grande partie des épicéas de plaine du quart nord-est de la France fragilisés par les canicules successives. Plus d'information sur <https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/Crise-des-scolytes-sur-epicea>

crise de cette ampleur n’y apparaît donc que progressivement. Par contre cette période glissante de cinq années permet de lisser l’impact des petits épisodes climatiques (coups de vent, neige, verglas...) dont la fréquence de retour est du même ordre (cinq ans ou moins).

### C.6.2 - Bois mort sur pied et chablis



*Pic noir sur arbre mort sur pied (Moselle Est) – Merisier mort creusé par un pic (Moselle)*



**Figure 51 : Volume de bois mort au sol par niveau de décomposition**

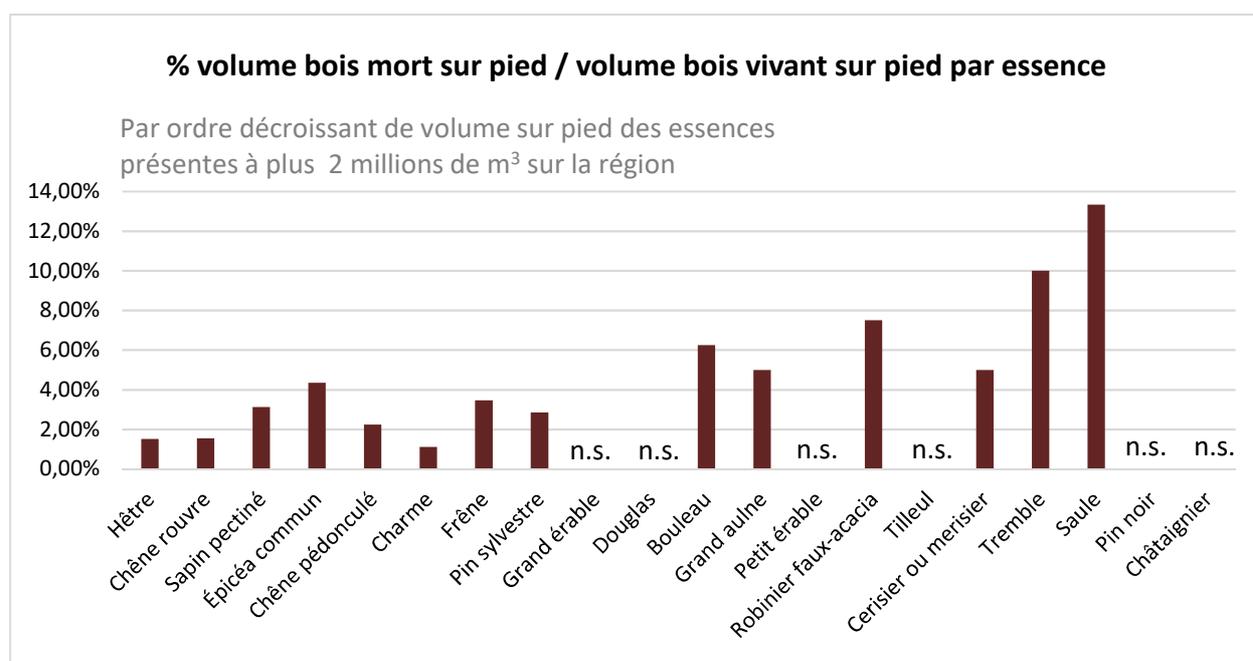
Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Photo : Arbre mort préservé en forêt domaniale (identifié par un triangle afin d’être conservé) (57)

Les écarts constatés par type de propriété sont plus importants pour les bois sur pied et chablis que pour les bois morts au sol.

On constate immédiatement le fort taux de feuillus morts sur pied en forêt privée, toujours probablement dû aux petites forêts non exploitées ni entretenues, les résineux l'étant visiblement davantage, mais la crise des scolytes de l'épicéa risque de modifier ce graphique à l'avenir.

La gestion de la forêt publique et notamment domaniale n'avait pas dans ses habitudes le maintien de bois mort sur pied (même s'il y en a toujours forcément par mortalité naturelle entre deux opérations d'entretien), ceci pour des raisons liées à la production de bois, mais également dans un souci de sécurisation de ces forêts, quasiment toutes ouvertes à la circulation du public et pour lesquelles il y avait donc non seulement le souci de l'élimination des arbres morts susceptibles de chute totale ou partielle (bris de branche) mais aussi des arbres dépérissants.



**Figure 52 : % volume bois mort sur pied / volume bois vivant sur pied par essence**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Le graphique ci-dessus présente les taux de bois mort sur pied et chablis par essence, rapporté au volume de bois vivant sur pied afin de ramener toutes les essences à un même niveau indépendant de leur taux de présence sur la région. Le graphique a cependant été ordonné par ordre décroissant (de gauche à droite) de présence des essences sur la région. Les valeurs non significatives découlent soit d'un volume de bois mort faible pour celles les plus présentes (les plus à gauche : érable, Douglas...), soit d'un taux de présence de l'essence trop faible (pin noir, châtaignier et toutes les essences non représentées sur ce graphique).

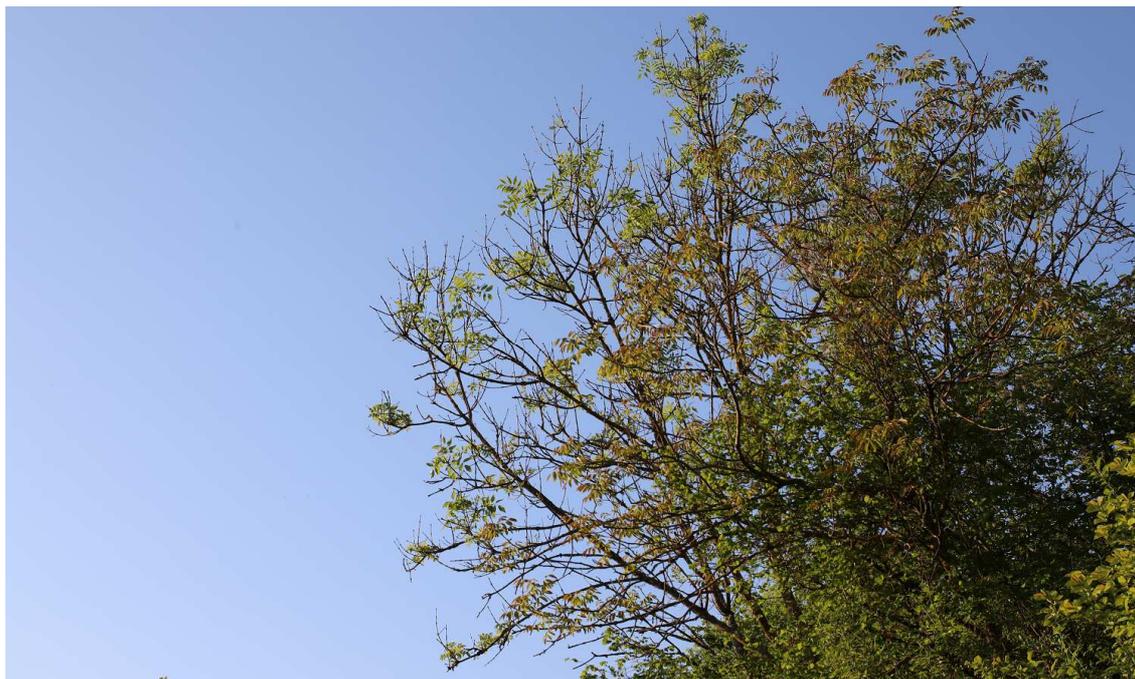
L'essence au plus fort taux de bois mort sur pied est sans surprise le saule, essence de milieu humide aujourd'hui non exploitée et dont les arbres meurent donc de mort naturelle et restent en place car non en concurrence d'espace avec des essences productives (l'aulne est un cas relativement similaire).

A l'autre bout de l'échelle, les essences à faible taux de bois mort sur pied sont les essences les plus exploitées et pour lesquelles les arbres morts ne sont laissés sur pied que sur les parcelles non exploitées ou, désormais, suite à une volonté écologique. Notons toutefois le faible taux de bois mort sur pied de charme et d'érable et, à l'inverse, un taux relativement important pour le robinier.

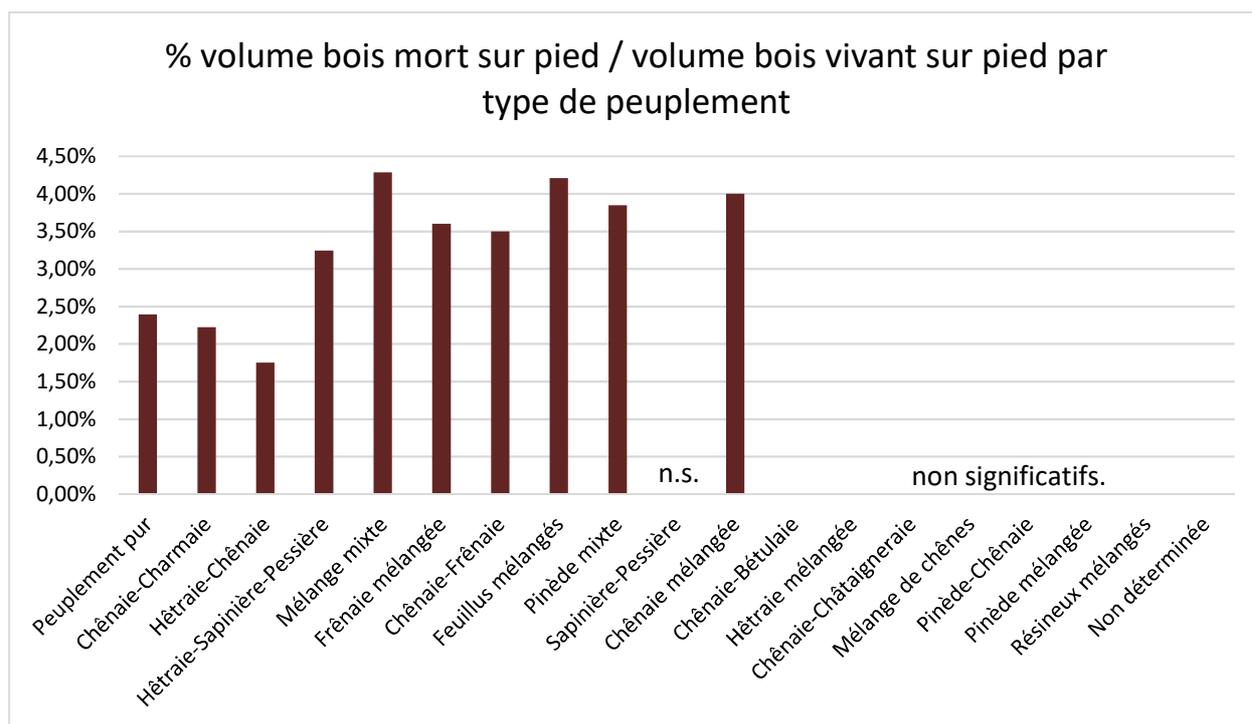
Le faible taux de bois mort sur pied de Douglas s'explique par la relative jeunesse de ces peuplements en Grand Est.

Le taux d'épicéa est à considérer à nouveau en tenant compte du fait que ces données datent de la période avant la crise des scolytes. Il en est de même pour le sapin pectiné qui connaît aujourd'hui davantage de dépérissement. Ces données seront donc à étudier désormais en terme d'évolution chronologique. Le frêne, touché par la chalarose, présente un taux très légèrement supérieur aux autres feuillus. Ici encore il faut tenir compte du fait qu'il s'agit de données 2014-18 et si la maladie était déjà bien présente sur cette période, le dépérissement des arbres est lent et progressif et de nombreux arbres sont très atteints avec un

pourcentage de feuilles réduit à 10-20 % mais encore vivants. Les plus atteints sont souvent atteints également au pied et chutent à terre.



*Frênes chalarosés avec faible feuillage persistant (notamment celui de gauche) mais toujours vivants.*



**Figure 53 : % volume bois mort sur pied / volume bois vivant sur pied par essence**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt hors peupleraies, campagnes 2014 à 2018

Le graphique ci-dessus représente les densités de bois mort sur pied et chablis non plus par essence d'arbre touché mais par type de peuplement (selon une nomenclature un peu différente de celle utilisée précédemment). Ici également les peuplements ont été classés des plus présents sur la région aux moins fréquents dont les données sont non significatives de ce fait.

Il apparaît que les peuplements présentant le plus de bois mort sur pied sont probablement ceux qui présentent le plus de parcelles non exploitées (mélanges indéterminés) ce qui rejoint l'interprétation réalisée sur le graphique par essence.

## D – Indicateurs d'écologie du paysage



Trame forestière le long de la Bruche (68) source IGN Geoportail

### Paysage ?

**La notion de paysage abordée ici est celle de l'écologie, c'est-à-dire un assemblage d'écosystèmes, une mosaïque d'habitats et non pas la notion plus couramment utilisée visant des critères esthétiques plus subjectifs.**

Le paysage est défini en écologie comme un assemblage d'écosystèmes, comme une mosaïque d'habitats.

L'écologie du paysage considère l'hétérogénéité de ces systèmes écologiques que sont les paysages, comme un facteur d'organisation à la fois spatial et temporel. Cette discipline étudie donc notamment les conséquences écologiques des transformations progressives des espaces agricoles et forestiers, dans des complexes paysagers hétérogènes.

La structure actuelle des paysages est la résultante de la dynamique passée et les activités humaines sont le facteur principal d'évolution des paysages.

Cette partie de l'étude n'est plus basée sur les résultats de l'inventaire forestier mais sur la BD Forêt® V.2 qui est une cartographie forestière réalisée par l'IGN sur l'ensemble du territoire métropolitain. Elle présente l'avantage de donner une information détaillée sur l'ensemble du territoire et non plus par échantillonnage, mais son élaboration nécessite un travail important et donc très long et ses mises à jour sont donc peu fréquentes. Elle décrit la forêt de la région Grand Est en 32 types de peuplements.

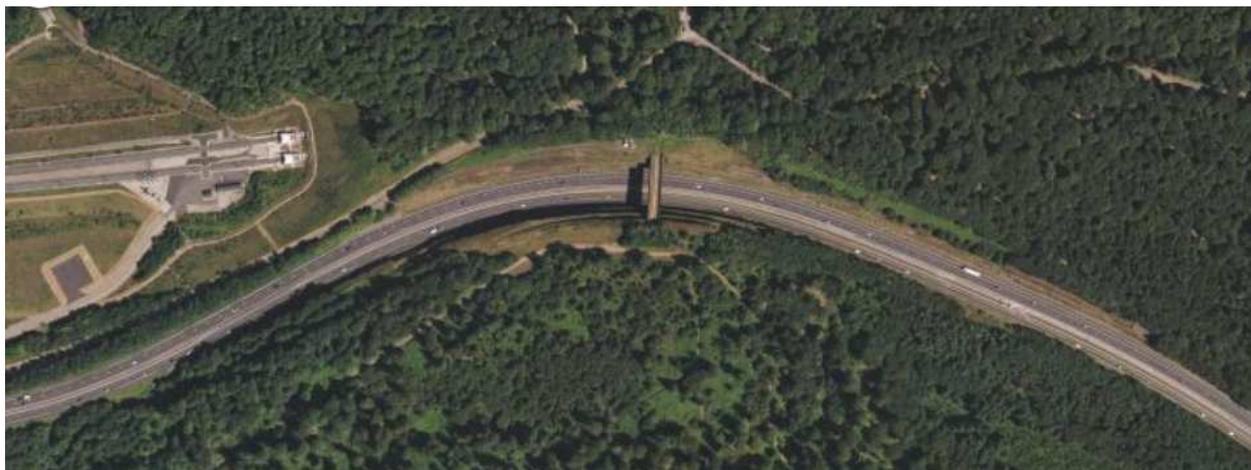
Pour en savoir plus sur BD Forêt : <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article646>

### D.1 - Taille des forêts

La fragmentation des milieux naturels est considérée comme un facteur de réduction de leur fonctionnalité. Certaines infrastructures linéaires (autoroutes, canaux, lignes à grande vitesse, etc...) sont des obstacles à la circulation de la faune. Les zones de grandes cultures fortement remembrées, d'une potentialité biologique en général très faible, et certaines zones urbaines et/ou industrielles denses sont également des secteurs qui isolent les milieux moins artificialisés. Infrastructures linéaires, et surfaces artificialisées de différents types peuvent également, par leur juxtaposition ou combinaison aggraver leur impact individuel.

Cette fragmentation est un facteur d'isolement des populations favorisant le déclin des espèces impactées, par manque d'espace nécessaire pour assurer correctement les différentes fonctions vitales (alimentation, reproduction et repos). Ces fonctions peuvent requérir des types d'espaces distincts parfois amputés ou rendus inaccessibles par la fragmentation. L'isolement des populations d'espèces sauvages est également

un facteur de réduction du brassage génétique. Enfin certains types de coupures génèrent des risques particuliers pour la faune (collisions automobiles, lignes à haute tension...).



Autoroute A4 à l'ouest de Saverne : une coupure importante entre le nord et le sud du massif vosgien. Passage à faune au centre du cliché. La ligne TGV (à gauche) passe en souterrain. (source IGN Geoportail)

L'impact de cette fragmentation dépend de la nature de la coupure, de sa largeur, du type de milieu concerné, mais également des espèces considérées (un type de coupure donné pourra affecter les batraciens et mammifères mais pas les oiseaux ou papillons par exemple), de la taille des milieux concernés, de la présence ou non de mesures de réduction des impacts (passages à faune) etc.

Concernant les milieux forestiers au sein desquels ce qui vient d'être présenté se vérifie, cette fragmentation s'accompagne d'une augmentation du linéaire de lisières, zones de transition d'une grande valeur biologique potentielle. Les milieux ouverts intraforestiers sont également des milieux écologiquement intéressants. Ceci peut amener à se demander s'il ne faut pas, en forêt, nuancer ce constat sur les effets négatifs de la fragmentation. Certaines espèces liées aux lisières bénéficient en effet de la fragmentation. Le bénéfice pour ces espèces n'est toutefois réellement présent que si la structure de la lisière s'y prête, une lisière étagée (s'élevant progressivement en hauteur) étant très nettement plus hospitalière qu'une lisière verticale avec un étage arbustif peu développé. Distance entre les massifs, taille des masses forestières, fragmentation extra et intra forestière, répartition des classes d'âge, des feuillus et des résineux, densité des routes et bien d'autres facteurs entrent également en compte pour évaluer ce bénéfice potentiel.

Mais les lisières forestières modifient les variables environnementales et biologiques au-delà de leur emprise et créent un « effet lisière » qui est ressenti sur une distance plus ou moins longue à l'intérieur de la forêt. Une évolution des paysages forestiers dans le sens d'une plus grande fragmentation, en augmentant cet effet de lisière et en réduisant les surfaces indemnes de cet effet, menace les espèces liées aux cœurs de forêts et des travaux réalisés sur de très grandes forêts ont montré une perte d'espèces (avifaune) par la fragmentation.

Il est donc préférable d'éviter toute nouvelle fragmentation et d'améliorer la qualité des lisières existantes. Les données sur la taille des forêts renseignent sur le niveau de fragmentation du territoire.

*Pour en savoir plus sur les lisières voir le petit guide réalisé par le Parc naturel de la Montagne de Reims <http://www.parc-montagnedereims.fr/fr/conna%C3%A9tre-valoriser-et-pr%C3%A9server-les-lisi%C3%A8res-foresti%C3%A8res>*



*Lisière non étagée en bordure de culture*



*Lisière progressive en bordure d'une pelouse sèche (en hiver et en été)*

## Résultats en Grand Est

Considérées dans leurs limites les plus strictes (sans zone tampon), les forêts en région Grand Est voient leurs surfaces varier de 0,5 ha<sup>46</sup> à 49 090 ha. En appliquant une zone tampon de seulement 20 m (faisant donc disparaître toute rupture de moins de 40 m), la taille maximale de forêt atteint 300 000 ha (dans les Vosges). Ces grandeurs témoignent d'une région où la continuité forestière peut être très forte, en particulier dans le Massif vosgien.

Le graphique ci-dessous présente la surface moyenne des forêts (en vert) et le nombre de forêts par grands massifs PRFB (histogramme violet). Le produit de ces deux valeurs donne naturellement la surface forestière par grand massif PRFB, figuré ici par la courbe en rouge.

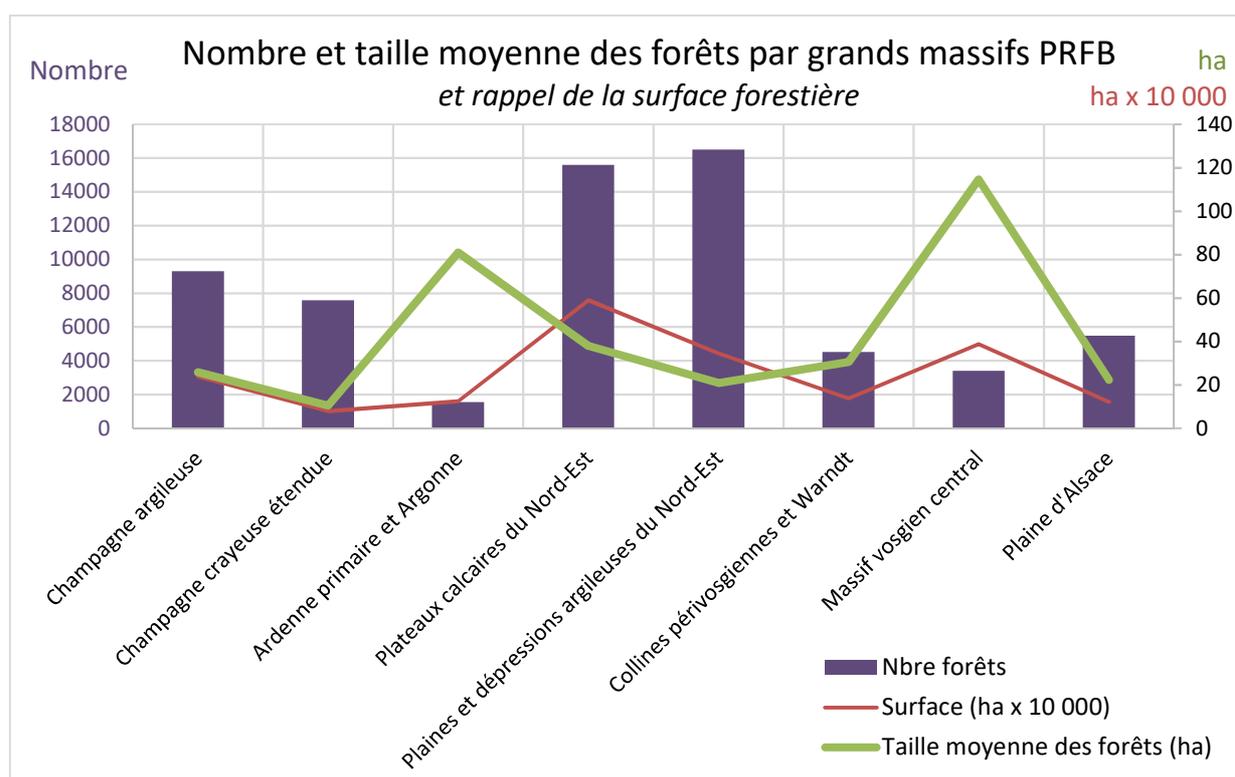


Figure 54 : Nombre et taille moyenne des forêts par grands massifs PRFB (et rappel de la surface forestière)

Source : IGN, BD Forêt V2

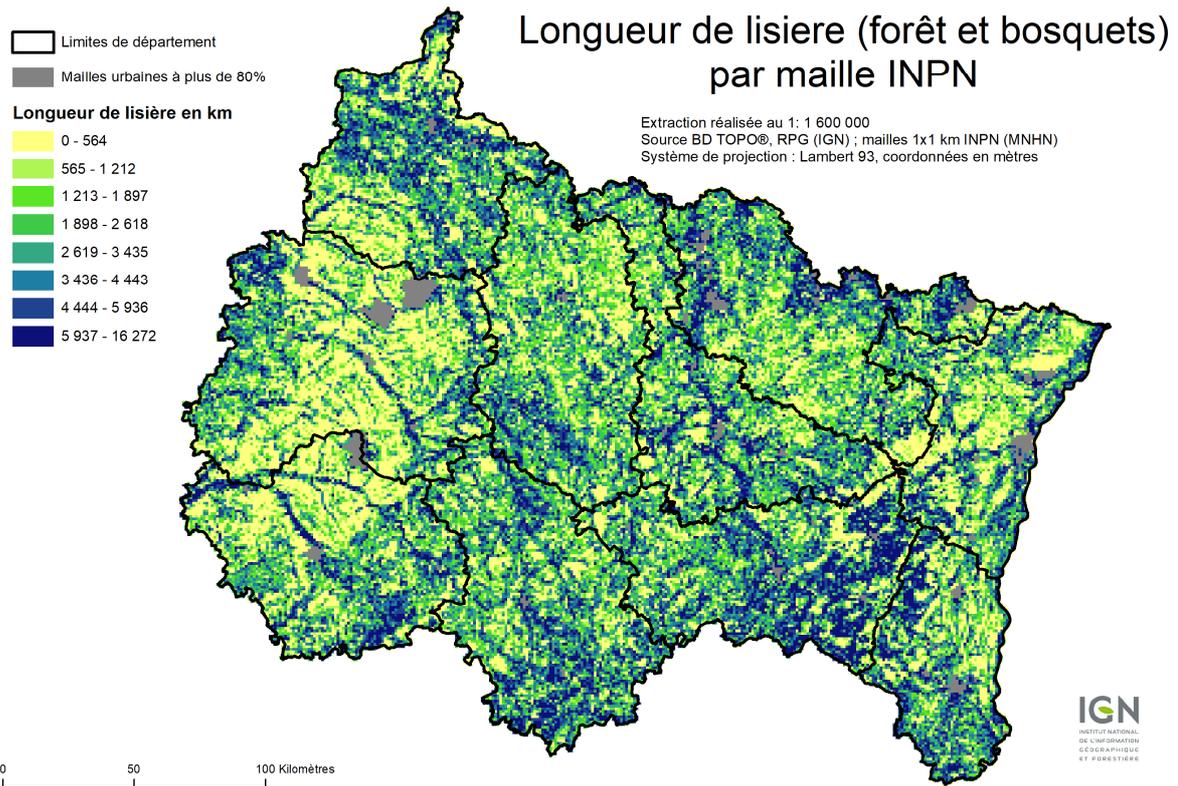
La taille moyenne de forêt au niveau régional est de 32 ha. Elle est variable selon les secteurs de la région, dont les types de paysage sont très différents. Elle est maximale dans le Massif Vosgien central (115 ha) très forestier et minimale en Champagne crayeuse (10 ha). D'une manière générale, la taille moyenne des forêts est proportionnelle à la densité forestière comme cela peut être constaté en comparant la courbe ci-dessus en vert avec celle de la figure 7 des surfaces terrières moyennes par grand massif PRFB.

A surface forestière égale, Plaine et dépressions argileuses du Nord-Est et Massif Vosgien central se distinguent par une fragmentation beaucoup plus importante dans le premier de ces grands massifs PRFB (nombre de forêts beaucoup plus important et taille moyenne de celles-ci inversement plus faible).

## D.2. - Longueur de lisière

Un autre indice paysager est la longueur totale des lisières (contours de massifs) par unité de surface, calculée sur les forêts et les bosquets. (voir ci-dessus en DI les considérations sur l'intérêt et la qualité des lisières)

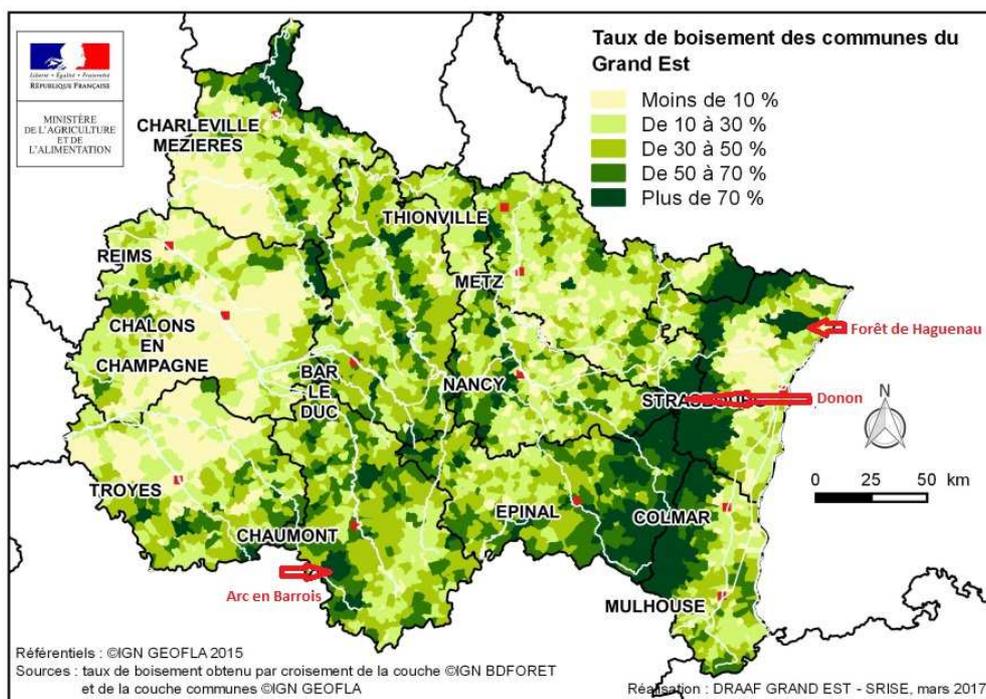
<sup>46</sup>Conformément à la définition de la FAO, en dessous de 0,5 ha il s'agit de bosquets et non de forêts.



**Figure 55 : Longueurs de lisières par mailles en région Grand Est**

Source : IGN, BD Forêt V2

Elle témoigne à la fois du niveau de boisement et du morcellement comme on pourra le constater en la comparant à la carte des densités forestières : les zones à faible taux de lisière sont donc aussi bien des secteurs peu forestiers (autour de Châlons-en-Champagne par exemple) mais également de grandes forêts peu fragmentées et à fort intérêt écologique de ce fait (forêt de Haguenau, secteur du Donon ou partie sud de la forêt domaniale d'Arc en Barrois par exemple). Cet indicateur n'est donc pas à considérer isolément et demanderait à être affiné à l'avenir pour distinguer ces deux types de cas radicalement opposés.



**Rappel : figure 3 : taux de boisement par commune**

Source : DRAAF Grand Est d'après données IGN BD-Forêt V2

### D.3 - Diversité locale des peuplements

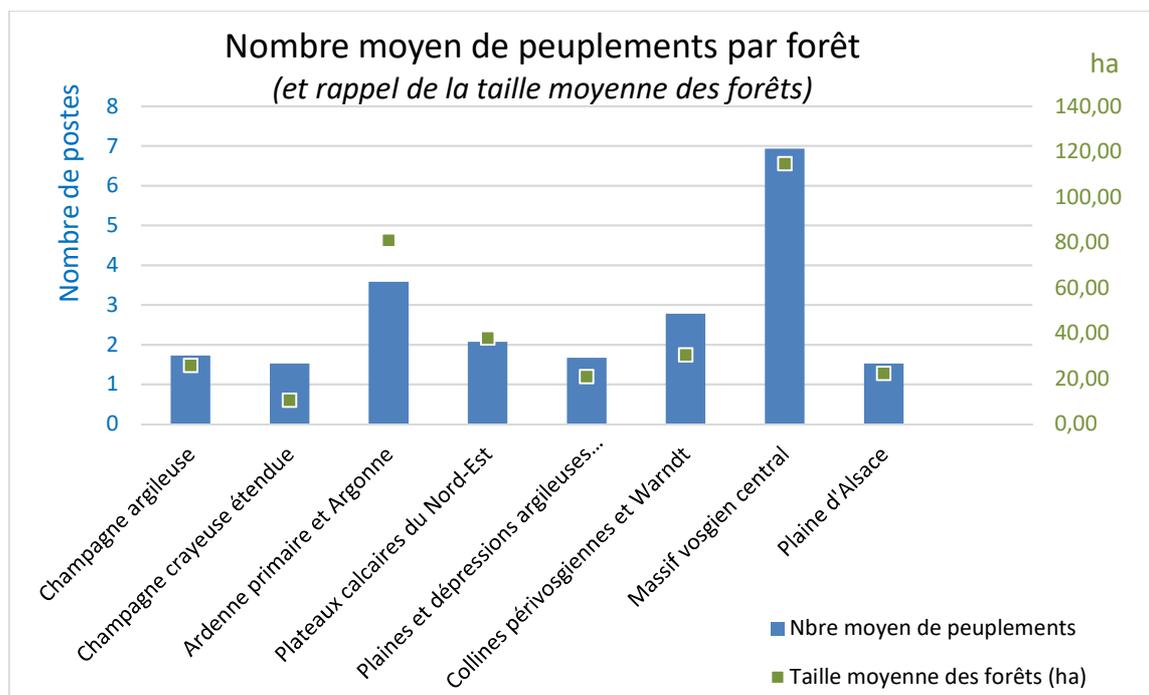
La BD Forêt® est une cartographie forestière dont la nomenclature nationale des types de peuplements comporte 32 postes en Grand Est (30 réellement forestiers). Ces types de peuplements sont basés sur l'essence principale.



**Figure 56 : Exemple de répartition des peuplements sur un massif, telle que visualisable sur Geoportail**

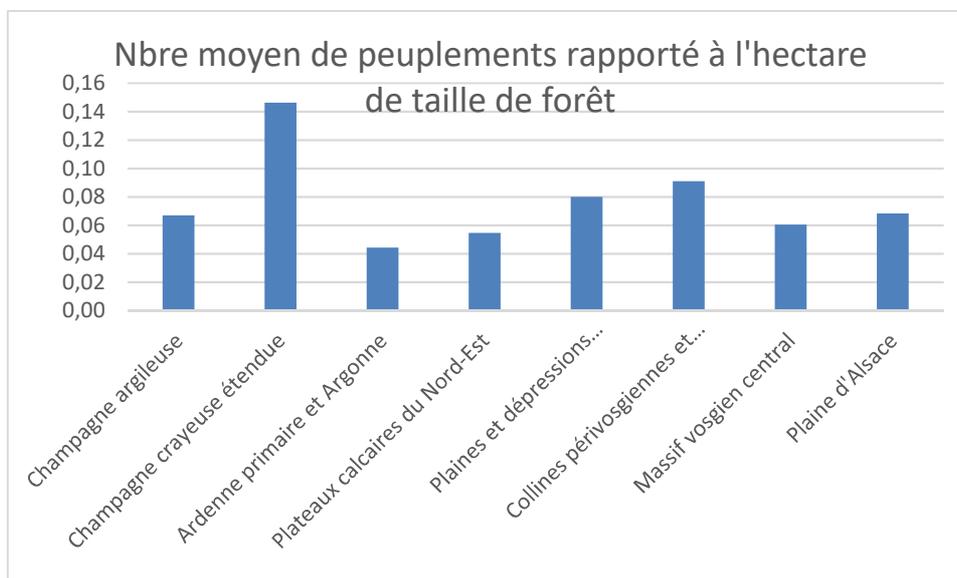
Source : IGN, Géoportail, BD Forêt V2, fond photo aérienne récente visualisée ici en noir et blanc pour ne pas interférer. Région de Rambervillers, illustration donnée à titre de simple exemple visuel, légende complète sur Géoportail.

Ainsi décrites, les forêts (polygones sans interruption, de taille moyenne 32 ha au niveau régional comme nous venons de le voir) comportent en moyenne 2,15 postes de nomenclature.



**Figure 57 : Nombre de peuplement par forêt selon les grands massifs PRFB (avec rappel de la taille moyenne des forêts)** Source : IGN, BD Forêt V2

Entre les grands massifs PRFB, ce nombre moyen de postes de nomenclature par forêt varie de 1,53 pour Champagne crayeuse et Plaine d'Alsace à 6,93 pour la SER Massif vosgien central. Mais ces valeurs sont principalement liées à la taille des forêts comme le montrent bien la similitude de forme entre l'histogramme ci-dessus et la courbe de taille moyenne des forêts. Si on cherche à éliminer cette influence prépondérante en divisant le nombre moyen de peuplement par la surface moyenne des forêts on obtient une distribution très différente.



**Figure 58 : Nombre de peuplement par forêt rapporté à l'hectare de taille de forêt selon les grands massifs PRFB** Source : IGN, BD Forêt V2

Mais cette approche de la diversité des peuplements reste à approfondir et mériterait une étude en propre afin de définir les bons indicateurs (représentativité de ceux-ci mais également intérêt du point de vue de l'analyse écologique).

L'annexe A détaille le nombre de polygones BD Forêt® V2 par type de poste (avec identification des différents postes) par département. Elle permet de constater qu'une telle approche selon un découpage administratif (la plupart des départements sont très hétérogènes du point de vue forestier) et sans se rapporter à la surface forestière, ne permet guère de tirer d'enseignements du point de vue abordé dans ce chapitre. Elle fournit toutefois des indications sur les types de peuplements à rapprocher de ceux du chapitre C.2.4.



## E – Pression d’abrouissement par les ongulés

Les forêts du Grand Est souffrent actuellement de l’abondance des ongulés (sangliers, cerfs et chevreuils). Les données de prélèvements annuels de ces différents grands gibiers par les chasseurs sur plus de 40 ans donnent une bonne appréciation de l’accroissement de leurs populations :

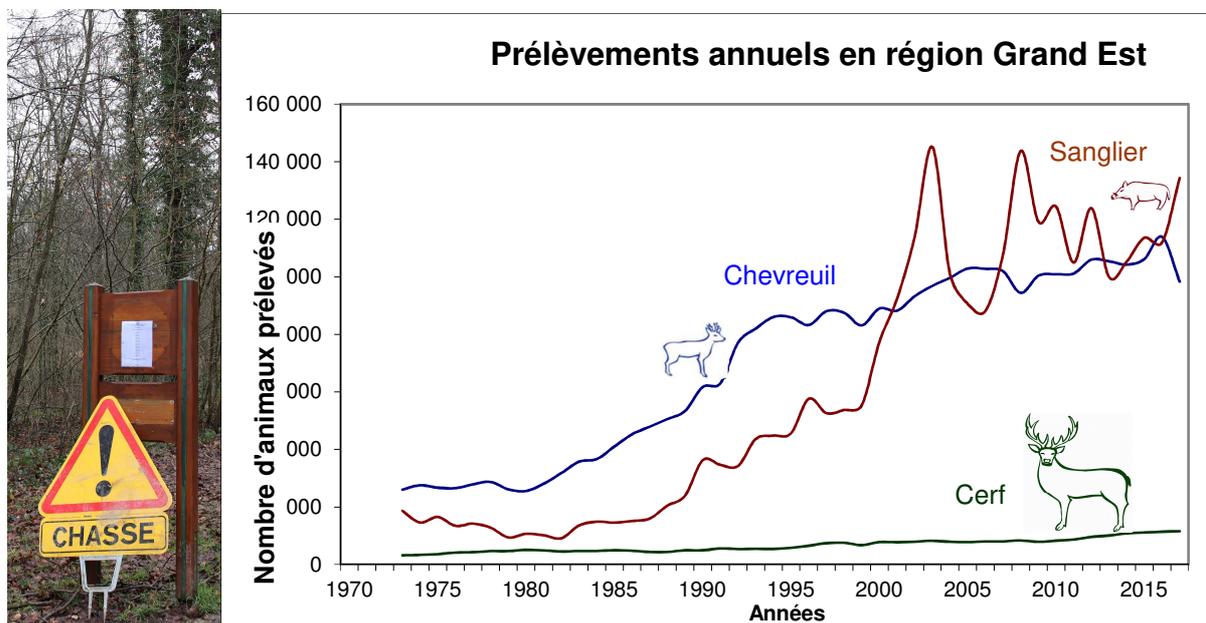


Figure 59 : Evolution des prélèvements annuels des trois principales espèces d’ongulés par les chasseurs sur la région Grand Est

Source : DRAAF Grand Est d’après les taux de réalisation des plans de chasse fournis par les fédérations départementales des chasseurs.

Ces animaux restreignent fortement les capacités de régénération de la forêt (naturelle ou par plantation), par consommation des graines (glands notamment), consommation des pousses des jeunes arbustes (abrouissement) et dégâts aux écorces (frottis et écorçage). Ce sujet a fait l’objet d’intenses discussions entre chasseurs et forestiers lors de l’élaboration du PRFB et il est important de disposer de données factuelles partagées.

Nous ne traiterons ici que de l’abrouissement, les autres types de pression n’étant pas mesurés par l’IGN.



Charmes maintenus en tapis par les chevreuils



Erable sycomore abrouiti

Les traces d'abrouissement du peuplement non-recensable (arbustes de moins de 7,5 cm de diamètre) sont observées sur les placettes d'inventaire depuis la campagne 2015, les données calculées à partir de cette observation portent donc sur les 4 campagnes disponibles actuellement : 2015-2018, la représentation cartographique incluant également la campagne 2019.

L'abrouissement est indiqué dès lors qu'il concerne les pousses terminales ou latérales des jeunes tiges ligneuses non-recensable. L'abrouissement de la ronce n'est pas pris en compte. Attention, la présence de traces d'abrouissement ne signifie pas qu'il y a réellement dégâts significatifs sur la parcelle.

La donnée d'abrouissement est originale, elle n'a pas encore fait l'objet de publication de résultats.

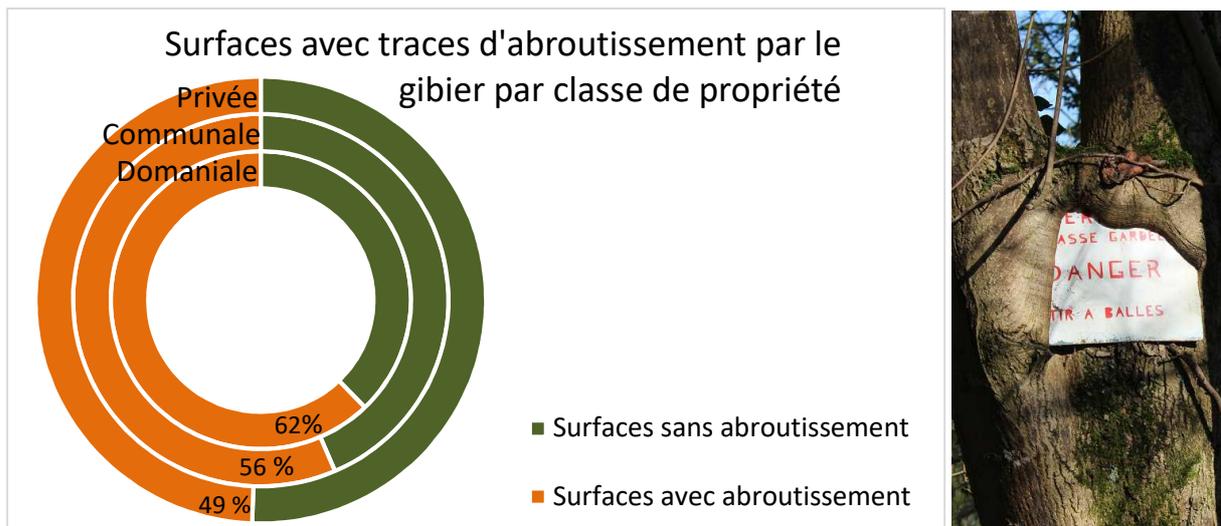


Figure 60 : Superficiés présentant des traces d'abrouissement par catégorie de propriété

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2015 à 2018

Plus de la moitié de la superficie des forêts de la région (55 %) présentent des traces d'abrouissement. Les forêts publiques présentent plus de traces d'abrouissement que les forêts privées : 62 % des surfaces des forêts domaniales, 56 % dans les autres forêts publiques et 49 % dans les forêts privées. Alors que les forêts privées représentent 42 % de la surface forestière de la région, elles ne contribuent qu'à hauteur de 38 % à la surface totale abrouissée, ce qui peut à nouveau s'expliquer par la plus grande présence de sapins et épicéas en forêt publique (Massif vosgien notamment), ces deux essences étant les plus touchées par l'abrouissement comme le graphique suivant le montrera. Malgré ces légères différences entre catégories de propriété, les traces d'abrouissement sont très largement répandues.

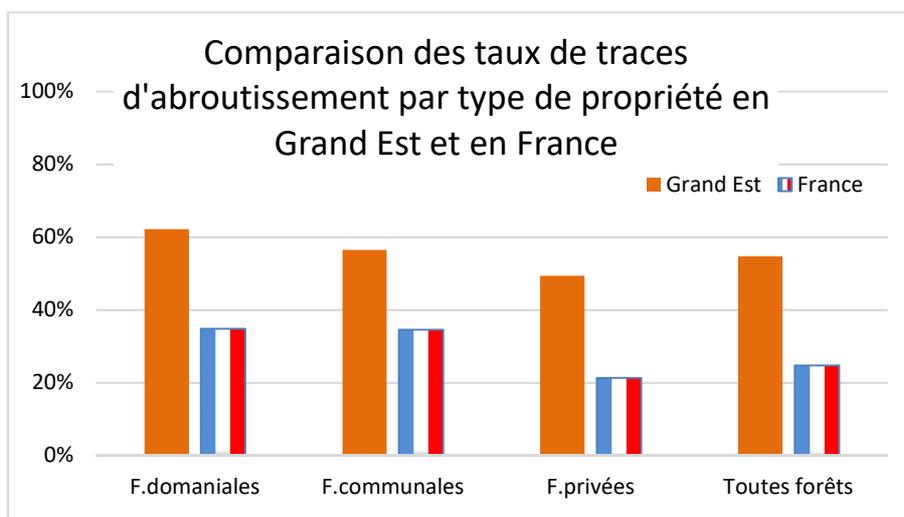
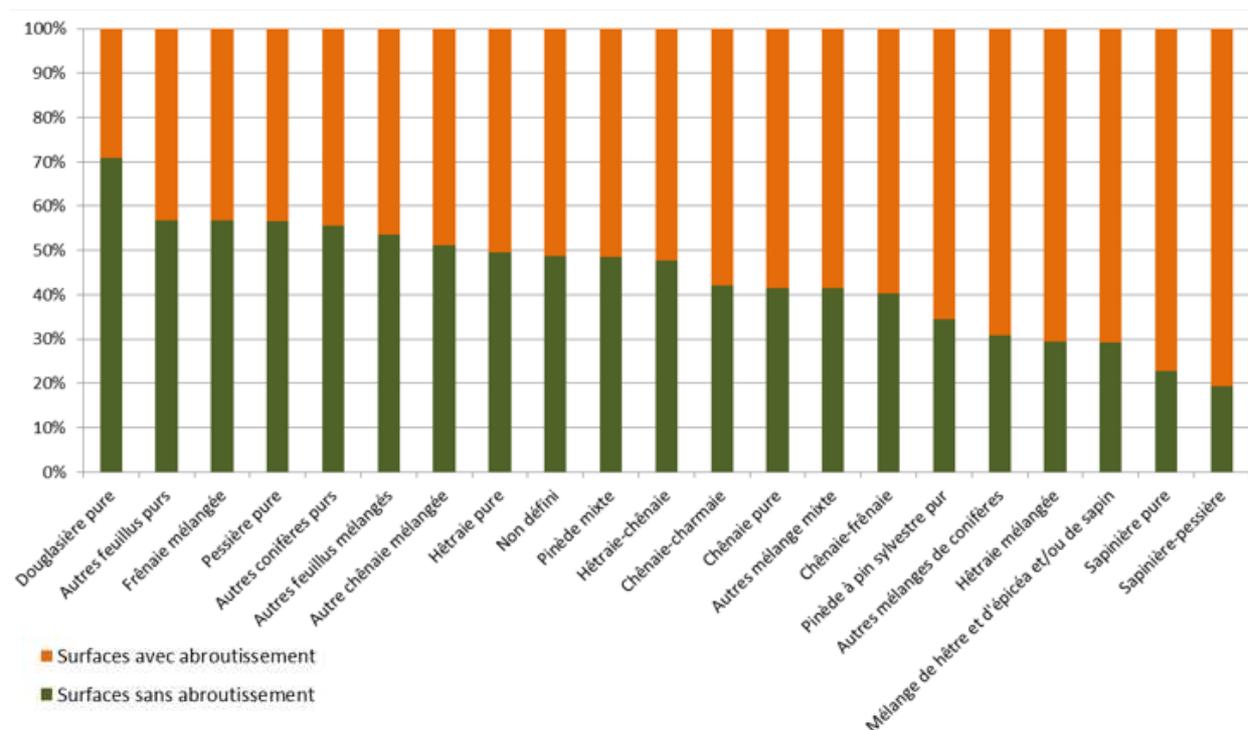


Figure 61 : Part de surface avec traces d'abrouissement par type de peuplement

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2015 à 2018

En effet, elles sont bien supérieures aux moyennes nationales dont seulement 25 % des surfaces montrent des signes d'abroustissement, avec également plus de signes d'abroustissement dans les forêts publiques que dans les forêts privées en proportion.



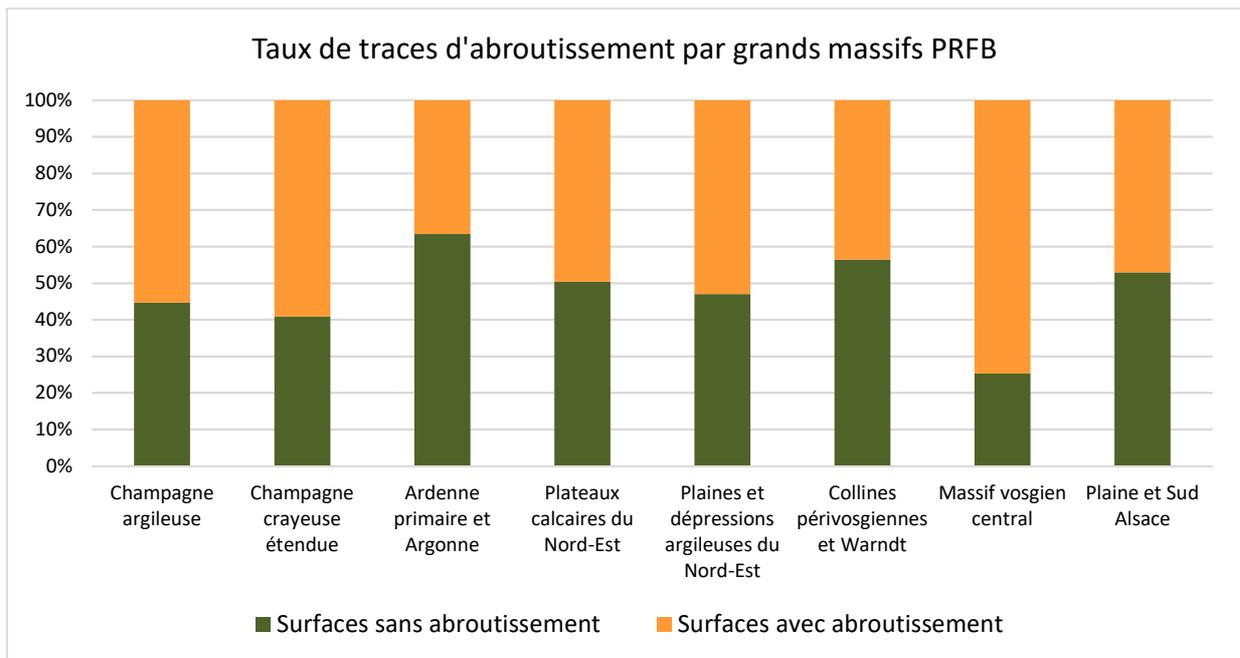
**Figure 62 : Part de surface avec traces d'abroustissement par type de peuplement**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2015 à 2018

Les abroustissements concernent tous les types de peuplements, certains sont plus touchés que d'autres : les sapinières pessières, les sapinières pures, les mélanges de hêtre-épicéa-sapin, les hêtraies mélangées, les autres mélanges de conifères, les pinèdes de pins sylvestres sont, par exemple, plus abrousties que les douglaseraies, les frénaies mélangées, les pessières pures, les autres conifères et feuillus purs. Ceci s'explique naturellement d'abord par une appétence différente de ces essences, mais également par l'habitabilité de ces peuplements par les ongulés (densité de présence), la disponibilité plus ou moins forte de jeunes pousses etc.



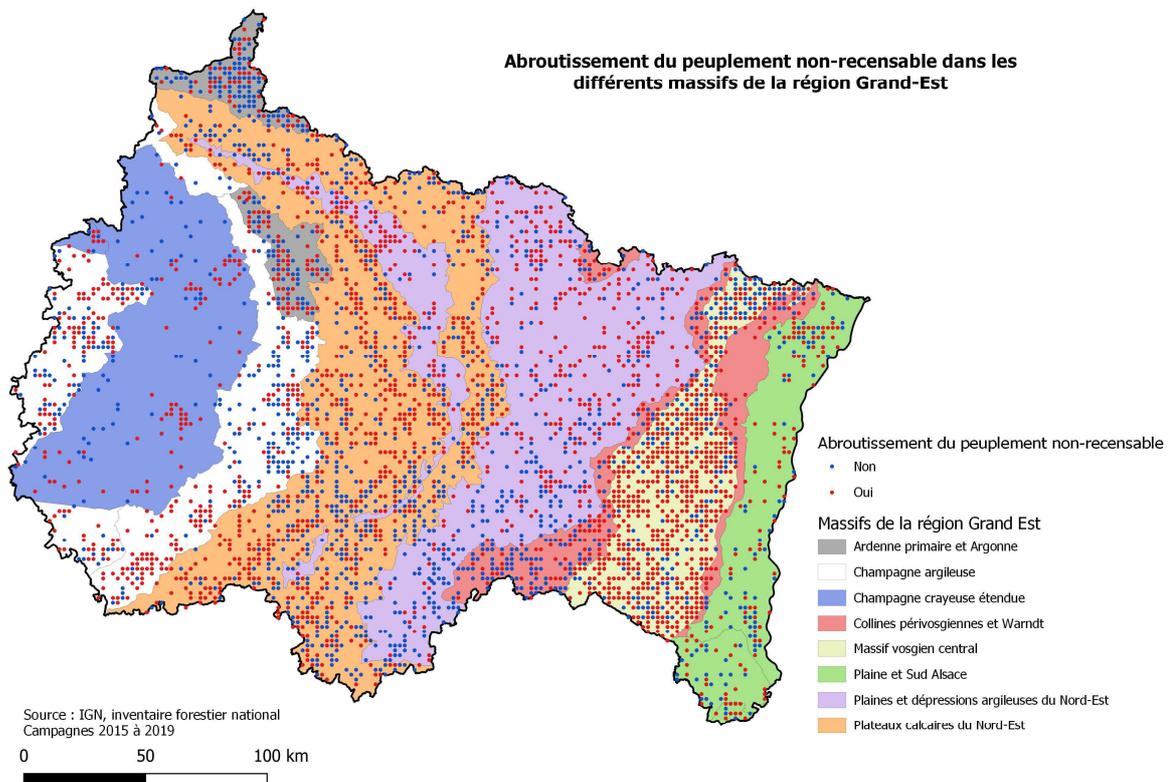
*Zone d'agrainage (avec mirador au fond)*



**Figure 63 : Superficies abrouit et non-abrouit par grands massifs PRFB**

Source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2015 à 2018

Si l'abrouissement est important partout, certaines zones sont plus affectées que d'autres, les raisons pouvant être multiples : dynamique d'expansion des populations différenciée géographiquement et plus généralement gestion cynégétique, types de peuplements forestiers, de gestion sylvicole... On observe ainsi que le Massif vosgien est très touché, avec 75 % de sa superficie abrouit, Les Plaines et dépressions argileuses du Nord Est, la Champagne argileuse étendue et la Champagne crayeuse étant aussi abrouitis sur plus de 50 % des placettes, alors que les autres massifs sont abrouitis sur moins de 50 % des placettes. L'Ardenne primaire et l'Argonne, les Collines périvosgiennes et Warndt sont les massifs les moins touchés.



**Figure 64 : Représentation cartographique de l'abrouissement à l'échelle de la région Grand Est**

source : IGN, inventaire forestier national, forêt de production hors peupleraies, campagnes 2015 à 2019

## Conclusion

La région Grand Est se caractérise par une diversité forestière moyenne en termes de types d'habitats, avec une prédominance très forte des hêtraies potentielles. La proportion d'habitats d'intérêt communautaire (90 % de la surface forestière) est très forte, plus forte qu'au niveau national et que dans les régions voisines. L'importance des forêts anciennes (76 % sur les 4 départements déjà cartographiés) est également à souligner, ce qui confère à cette région une responsabilité particulière pour leur préservation.

La diversité spécifique dans la strate arborée est forte (4 essences et plus dans 81 % des cas, 8 et plus dans 29 % des cas, dans un rayon de 25 m), une des plus fortes au niveau national, liée à la présence de peuplements feuillus naturellement riches en essences disséminées. Les forêts du Grand Est sont globalement plus matures qu'au niveau national, en témoigne l'abondance notable des dryades (essences de fin de cycle sylvigénétique). Elles sont peu transformées : les arbres sont d'essences indigènes à 95 %, et 91 % des surfaces boisées sont issues de régénération naturelle. Le bois mort, favorable à une bonne biodiversité, est présent en quantité notable tant au sol que sur pied.

Les traces d'abrutissement par les ongulés sont visibles sur 55 % des placettes visitées, ce qui témoigne d'une importante pression à même de contrarier le renouvellement des forêts et de la conséquence d'une forte augmentation des populations de ces grands gibiers depuis les années 80.

Ces constats régionaux sont toutefois modulés selon les grands massifs régionaux. Le Massif vosgien central se distingue le plus souvent du fait de sa forte densité forestière, sa grande continuité, son altitude et une présence plus importante de résineux, à l'inverse de la Champagne crayeuse qui présente une situation généralement opposée.

Cette première étude se devra d'être complétée à l'avenir afin d'affiner certains constats et analyses et d'utiliser des données non encore valorisées ici, mais surtout, afin d'intégrer la dimension temporelle en analysant les évolutions et en dégagant des indicateurs pertinents pour une gestion multifonctionnelle de la forêt respectueuse de sa biodiversité dans un contexte incertain lié au changement climatique.



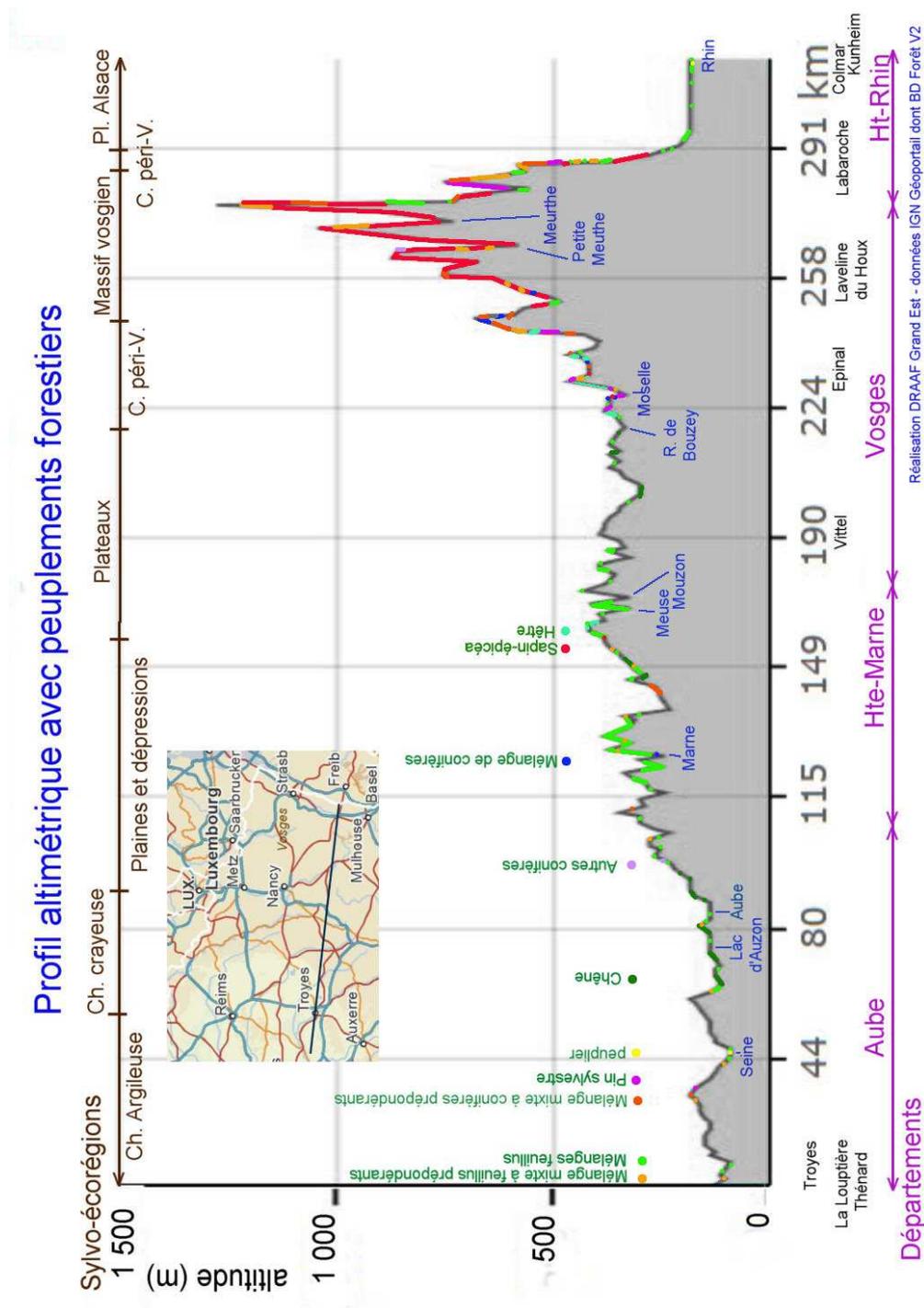
*Mardelle en forêt (Moselle Est)*

## Annexes

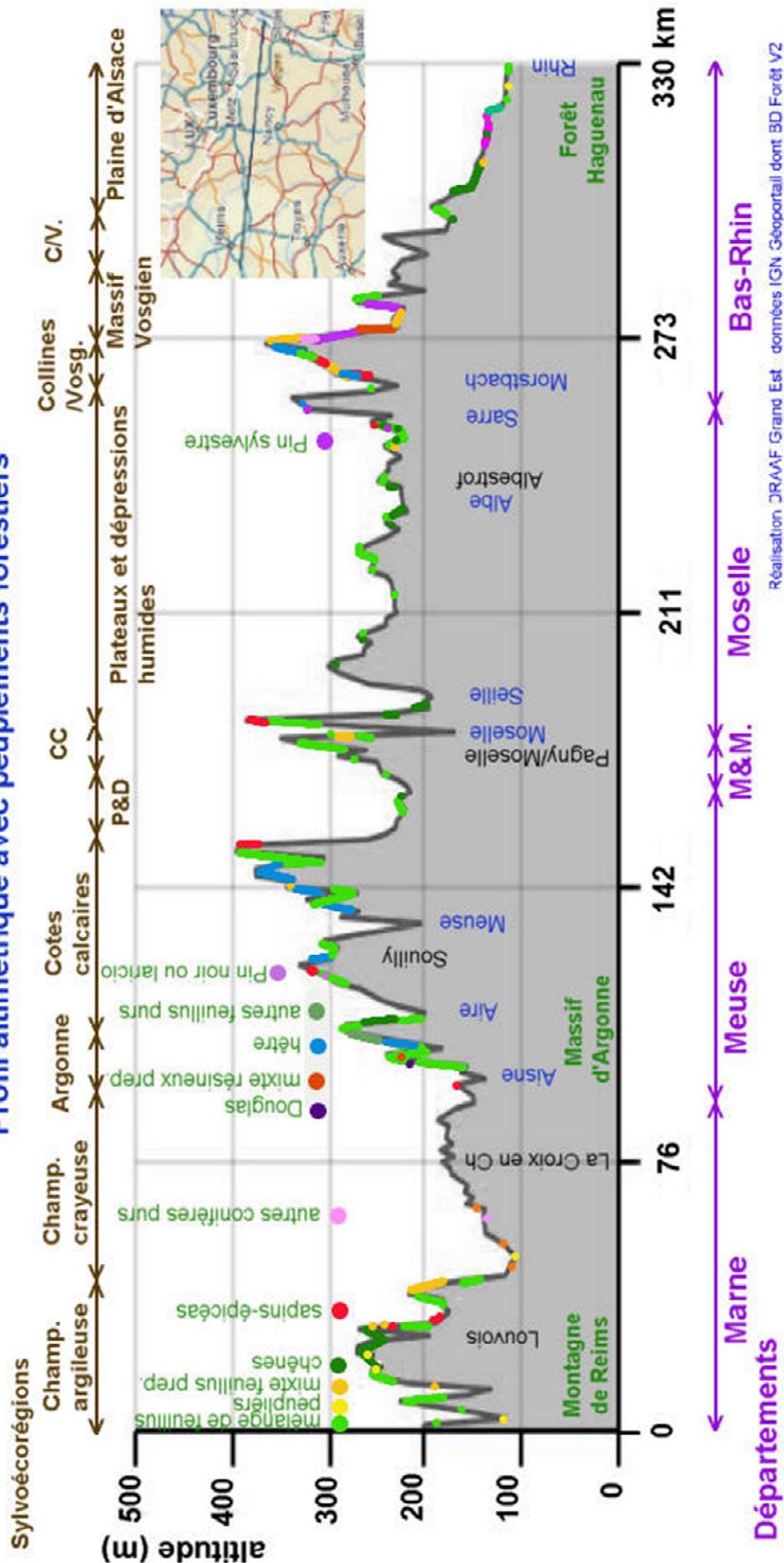
### Annexe A : profils altimétriques régionaux

Voici deux exemples de profils altimétriques régionaux (Troyes-Colmar et Sud de Reims-Sortie du Rhin) présentant les différents peuplements forestiers selon BD Carto V2 ainsi que les sylvoécórégions, les départements et quelques repères (villes et cours d'eau). Les couleurs des peuplements sont légendées à leur première apparition d'ouest en est.

Ces profils ont été établis à partir du Géoportail de l'IGN mais quelques couleurs ont été adaptées afin de mieux distinguer globalement les feuillus (ici en bleu-vert), des conifères (ici en rouge et violet)



## Profil altimétrique avec peuplements forestiers



Réalisation DRAAF Grand Est données IGN Géoportail dont BD Forêt V2

Conformément au reste de ce rapport, ces profils figurent des situations réelles telles que constatées par l'IGN et non des schémas théoriques. Les profils ont été choisis en partie de façon aléatoire (choix de points de départ et arrivée aisément identifiables) et il a été constaté qu'une petite variation de localisation induit immédiatement des variations importantes dans le tracé altimétrique et les peuplements rencontrés. Le hasard des vallées fait par exemple que sur le second profil, la SER Massif Vosgien apparaît moins élevée que les Collines périvosgienne à son ouest. D'autres profils auraient pu également faire apparaître un peu plus d'épicéas en plaine.

## Annexe B : Peuplements selon BD Forêt® V2 par départements

Ce tableau comptabilise le nombre de polygones de BD Forêt® par type de peuplement (types de formation végétales selon la terminologie BD Forêt®) et par département.

Un dégradé de couleurs, du vert foncé au rouge foncé permet de mieux visualiser l'importance de ce nombre pour chaque cellule. Les deux dernières lignes comptabilisent le nombre de postes par département et le nombre de types de formation végétales non anecdotiques (supérieures à 10 polygones).

	08	10	51	52	54	55	57	67	68	88	
Type de formation végétale Départements ->	Ardennes	Aube	Marne	Haute-Marne	Meurthe et Moselle	Meuse	Moselle	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Vosges	Grand Est
Forêt fermée sans couvert arboré	846	1 000	1 172	1 224	367	598	745	921	516	2 315	9 704
F. fermée de feuillus purs en îlots	3 709	2 835	3 309	2 815	3 418	2 714	3 957	2 483	1 728	3 286	30 254
F. fermée à mélange de feuillus	3 137	2 612	3 290	3 806	3 206	3 194	4 101	2 506	1 995	4 204	32 051
F. fermée de hêtre pur	220	67	19	561	295	736	631	499	397	961	4 386
F. fermée de châtaignier pur								38	34		72
F. fermée de robinier pur	2	2	4		7	4	4	26	171	35	255
F. fermée d'un autre feuillu pur	194	31	165	219	208	155	155	199	185	147	1 658
F. fermée de chênes décidus purs	594	578	441	1 020	561	528	1 151	450	346	693	6 362
F. fermée de chênes sempervirents purs							3				3
F. fermée de conifères purs en îlots	318	473	255	121	63	61	72	43	18	61	1 485
F. fermée à mélange de conifères	39	48	64	87	132	152	457	423	254	701	2 357
F. fermée de pin maritime pur		1							3		4
F. fermée de pin sylvestre pur	44	440	163	499	187	85	646	704	274	600	3 642
F. fermée de pin d'Alep pur							1				1
F. fermée de mélèze pur	23	3	6	5	26	51	63	36	11	55	279
F. fermée de douglas pur	216	102	63	220	61	148	194	399	151	417	1 971
F. fermée à mélange de pins purs	16	80	48	35	40	47	18	1	1	8	294
F. fermée d'un autre pin pur			3								3
F. fermée à mélange d'autres conifères	73	21	18	67	36	69	130	168	138	412	1 132
F. fermée d'un autre conifère pur autre que pin	2	21		10	4	10	6	6	4	8	71
F. fermée de pin laricio ou pin noir pur	34	132	190	138	69	208	36	1	3	15	826
F. fermée de pin à crochets ou pin cembro pur										1	1
F. fermée de sapin ou épicéa	839	64	156	386	486	625	844	766	830	2 336	7 332
F. fermée à mélange de feuillus prépondérants et conifères	721	1 124	818	1 603	1 032	1 272	1 458	1 138	1 094	4 065	14 325
F. fermée à mélange de conifères prépondérants et feuillus	615	925	775	1 052	654	675	871	1 017	864	2 478	9 926
Forêt ouverte sans couvert arboré	4	6	6	7	5		6	3	1	1	39
F. ouverte de feuillus purs	136	95	133	175	442	353	821	161	140	532	2 988
F. ouverte de conifères purs	4	20	43	4	42	23	21	14	50	99	320
F. ouverte à mélange de feuillus et conifères	9	58	86	67	36	97	76	32	56	279	796
Peupleraie	933	1 360	1 903	420	202	288	225	339	89	141	5 900
Lande	265	351	457	397	434	264	737	271	614	677	4 467
Formation herbacée	161	289	215	235	312	70	447	154	244	496	2 623
<b>Nombre total de polygones BD Forêt</b>	13 154	12 738	13 802	15 173	12 325	12 427	17 876	12 798	10 211	25 023	145 527
<b>Nombre de résultats sauf lande et formation herbacées</b>	24	25	24	23	24	23	26	25	26	25	30
<b>Nombre de résultats &gt; 10 sauf lande et formation herbacées</b>	19	21	20	19	21	21	21	21	21	21	

Nombre de polygones BD Forêt® par peuplement et par département (Source : IGN - BD Forêt® V2)

Le tableau ci-dessus est une approche complémentaire aux chapitres C.2.4. (diversité des peuplements forestiers) et D.3 (diversité locale des peuplements), basée sur un découpage administratif dont on peut

rapidement constater qu'il n'est pas très adapté pour réaliser des comparaisons compte-tenu de l'hétérogénéité de la plupart des départements (5 des 10 départements sont, notamment partiellement concernés par le Massif vosgien). C'est pour cette raison qu'il est placé en annexe et non dans le corps du présent rapport.

Il en résulte de cette hétérogénéité intra départementale un nombre de polygones relativement similaire d'un département à l'autre (seule la Moselle et, surtout les Vosges, se distinguent par un nombre supérieur) mais surtout un nombre de types de formations végétales par département relativement stable : entre 23 et 26 (Landes et Formations herbacées non comptés) et l'écart se réduit encore lorsqu'on élimine les peuplements anecdotiques (inférieurs à 10 polygones par département) : 19 à 21 postes avec une large majorité de départements à 21 postes.

Le tableau ci-dessous est la transcription du précédent en % de polygone de chaque peuplement rapporté au nombre total de polygones du département en question. Le dégradé de couleurs est adapté à ces nouvelles valeurs donc légèrement différent du précédent.

Type de formation végétale / Départements ->	08	10	51	52	54	55	57	67	68	88	Grand Est
Forêt fermée sans couvert arboré	6%	8%	8%	8%	3%	5%	4%	7%	5%	9%	7%
F. fermée de feuillus purs en îlots	28%	22%	24%	19%	28%	22%	22%	19%	17%	13%	21%
F. fermée à mélange de feuillus	24%	21%	24%	25%	26%	26%	23%	20%	20%	17%	22%
F. fermée de hêtre pur	2%	1%	0%	4%	2%	6%	4%	4%	4%	4%	3%
F. fermée de châtaignier pur								0%	0%		0%
F. fermée de robinier pur	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
F. fermée d'un autre feuillu pur	1%	0%	1%	1%	2%	1%	1%	2%	2%	1%	1%
F. fermée de chênes décidus purs	5%	5%	3%	7%	5%	4%	6%	4%	3%	3%	4%
F. fermée de chênes sempervirents purs							0%				0%
F. fermée de conifères purs en îlots	2%	4%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
F. fermée à mélange de conifères	0%	0%	0%	1%	1%	1%	3%	3%	2%	3%	2%
F. fermée de pin maritime pur		0%							0%		0%
F. fermée de pin sylvestre pur	0%	3%	1%	3%	2%	1%	4%	6%	3%	2%	3%
F. fermée de pin d'Alep pur							0%				0%
F. fermée de mélèze pur	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
F. fermée de douglas pur	2%	1%	0%	1%	0%	1%	1%	3%	1%	2%	1%
F. fermée à mélange de pins purs	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
F. fermée d'un autre pin pur			0%								0%
F. fermée à mélange d'autres conifères	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	1%
F. fermée autre conifère pur autre que pin	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
F. fermée de pin laricio ou pin noir pur	0%	1%	1%	1%	1%	2%	0%	0%	0%	0%	1%
F. fermée de pin à crochets ou pin cembro pur										0%	0%
F. fermée de sapin ou épicéa	6%	1%	1%	3%	4%	5%	5%	6%	8%	9%	5%
F. fermée à mélange de feuillus prépondérants et conifères	5%	9%	6%	11%	8%	10%	8%	9%	11%	16%	10%
F. fermée à mélange de conifères prépondérants et feuillus	5%	7%	6%	7%	5%	5%	5%	8%	8%	10%	7%
Forêt ouverte sans couvert arboré	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%
F. ouverte de feuillus purs	1%	1%	1%	1%	4%	3%	5%	1%	1%	2%	2%
F. ouverte de conifères purs	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
F. ouverte à mélange de feuillus et conifères	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	1%	1%
Peupleraie	7%	11%	14%	3%	2%	2%	1%	3%	1%	1%	4%
Lande	2%	3%	3%	3%	4%	2%	4%	2%	6%	3%	3%
Formation herbacée	1%	2%	2%	2%	3%	1%	3%	1%	2%	2%	2%

% du nombre de polygones par département (Source : IGN - BD Forêt® V2)

Il apparaît que peu de peuplements dépassent les 10 % du nombre de polygones du département (ou de la région) et ce sont quasiment toujours des peuplements sans mention d'essence.

L'examen ligne par ligne de ces tableaux permet toutefois de tirer certaines informations (*en n'oubliant toutefois pas qu'il s'agit bien de nombre de polygones et non de surfaces et encore moins de volumes sur pied*) :

- peuplements de hêtres purs peu nombreux dans la Marne, et les plus nombreux dans les Vosges (en nombre mais pas en pourcentage),
- peupleraies surtout présentes dans la Marne, l'Aube et les Ardennes,
- peuplements de robinier purs en nombre anecdotiques sur tous les départements sauf le Haut-Rhin,
- peuplements de pins noirs ou pins Laricio essentiellement présents sur les quatre départements contigus Meuse, Haute-Marne, Marne et Aube,
- plusieurs peuplements anecdotiques présents sur un seul (voire deux) départements (avec toutefois une marge d'erreur à prendre en compte du au mode de constitution de BD Forêt).

#### Notes :

- Les forêts (ouverte ou fermée) sans couvert arboré correspondent à celles ayant fait l'objet d'une coupe (ou terrain nouvellement boisé ou en voie de l'être) et dont le nouveau peuplement n'avait pas encore atteint le stade du peuplement recensable lorsque la carte a été établie.
- La colonne Grand Est est la somme des colonnes par départements, elle peut donc comporter des doubles comptes pour les polygones sont à cheval sur plusieurs départements.
- Chênes décidus : chênes à feuilles caduques c'est-à-dire en Grand Est essentiellement les chênes sessiles et pédonculés mais également chêne pubescent, chêne rouge.... Chênes sempervirens (toujours verts, c'est-à-dire à feuilles persistantes), quasi absents en Grand Est : chêne vert.
- Pour plus de détails voir la page <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article646>



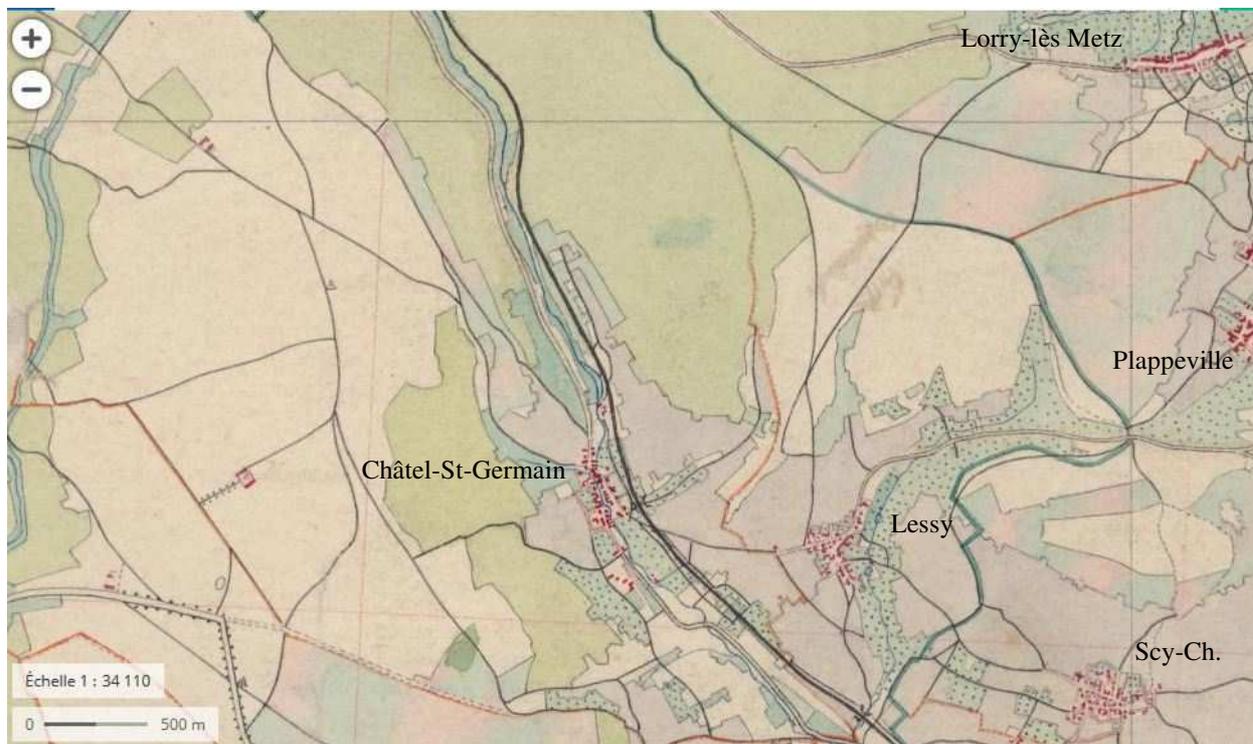
*Peuplement mixte à conifères prépondérants puis peuplement de sapins-épicéas plus haut sur la colline (région de Corcieux, Vosges)*

## Annexe C : Forêts anciennes : un exemple sur les côtes de Moselle

(Châtel-Saint-Germain – Lessy, 57)

Il est tout à fait possible de voir l'évolution des forêts sur sa commune ou tout autre territoire en consultant simplement le Géoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr>. Toutes cartes et photos ci-après source IGN Géoportail avec traitement DRAAF indiqué dans le texte pour certaines)

Consultons tout d'abord la carte d'état-major du XIX<sup>ème</sup> siècle\* et, après avoir consulté sa légende, repérons les forêts (ici en vert tendre, les verts plus sombres étant des près ; voir légende en figure 13).



\* les noms actuels ont été ajoutés pour faciliter le repérage

Puis consultons soit la carte soit la photo aérienne la plus récente (prises de vue 2018)



Avec un simple logiciel de traitement d'image, il est possible de tracer les contours des forêts sur la carte d'état-major et de reporter le masque ainsi réalisé sur la photo actuelle :



Ceci permet de constater immédiatement sur ce cas particulier que des déboisements ont eu lieu, que des forêts se sont étendues<sup>47</sup> et que de nombreux boisements ont pris la place de champs, vignes et vergers.

Par une simple analyse visuelle mettons en évidence ces différents cas : défrichements en orange et nouveaux boisements en bleu



Restent donc en vert ci-dessus les forêts anciennes actuellement conservées.

<sup>47</sup> Attention toutefois, il peut y avoir ici quelques petits décalages lors du traitement réalisé sur logiciel de traitement d'image et non sur logiciel de cartographie (SIG).

Il est intéressant de voir si ces changements sont récents ou plus anciens en consultant par exemple la photo aérienne des années 50-60 proposée par l'IGN en y reportant le zonage précédent :



Constatons sur cet exemple que les défrichements sont anciens (*le plus important ici a été réalisé pour des raisons militaires probablement durant le début de l'annexion de l'Alsace Moselle, vers 1880*) mais qu'à contrario, une bonne moitié du reboisement date de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle soit par extension naturelle, soit par plantation (par exemple la *grande parcelle apparaissant ici encore non boisée, en bleu, à mi-hauteur de l'image sur la moitié droite, sera entièrement plantée en pins noirs d'Autriche comme nous le verrons ci-après en consultant le couche des peuplements forestiers*). Cet exemple présente également le cas particulier d'ouvrages militaires non boisés au XIX<sup>ème</sup> siècle pour des raisons stratégiques évidentes mais que l'armée a, par la suite, au contraire, laissés se boiser au XX<sup>ème</sup> siècle, sans doute dans une volonté de camouflage.



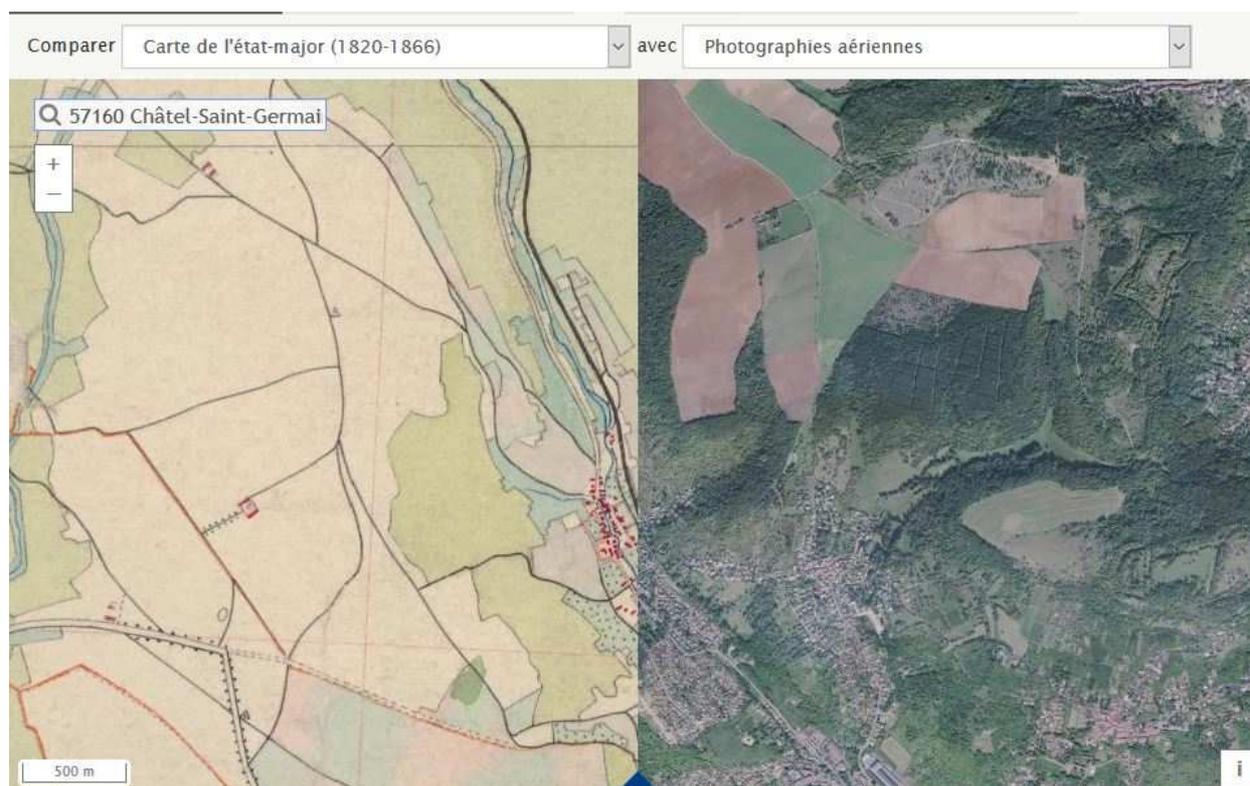
*Parcelle communale de pins noirs d'Autriche*



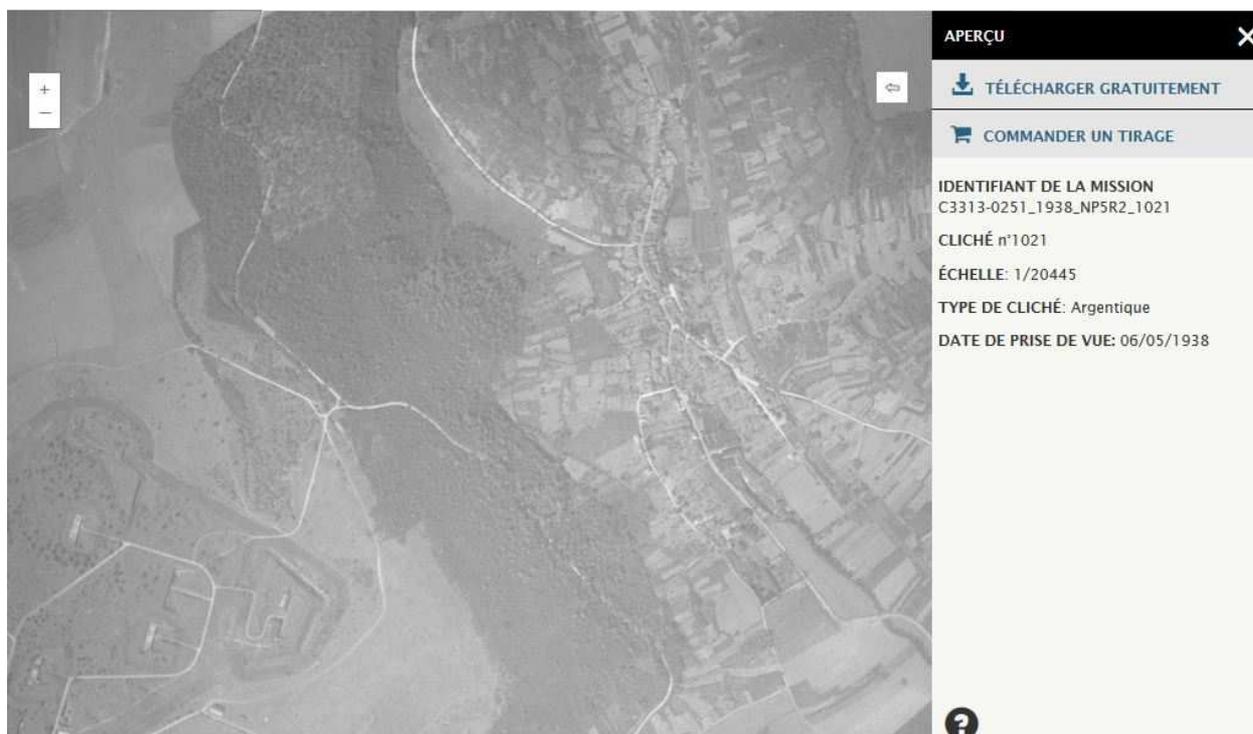
*Accrus de pins noirs au nord de cette parcelle plantée*

Pour un diagnostic chronologique plus fin il est possible de se référer à des cartes intermédiaires à rechercher en archives, mais également aux nombreuses photos aériennes (à partir des années 1930) mises en ligne par l'IGN sur le site "Remonter le temps" de l'IGN toujours <https://remonterletemps.ign.fr/> ou, pour les années plus récentes, sur les diverses couvertures aériennes et satellites disponibles sur Geoportail.

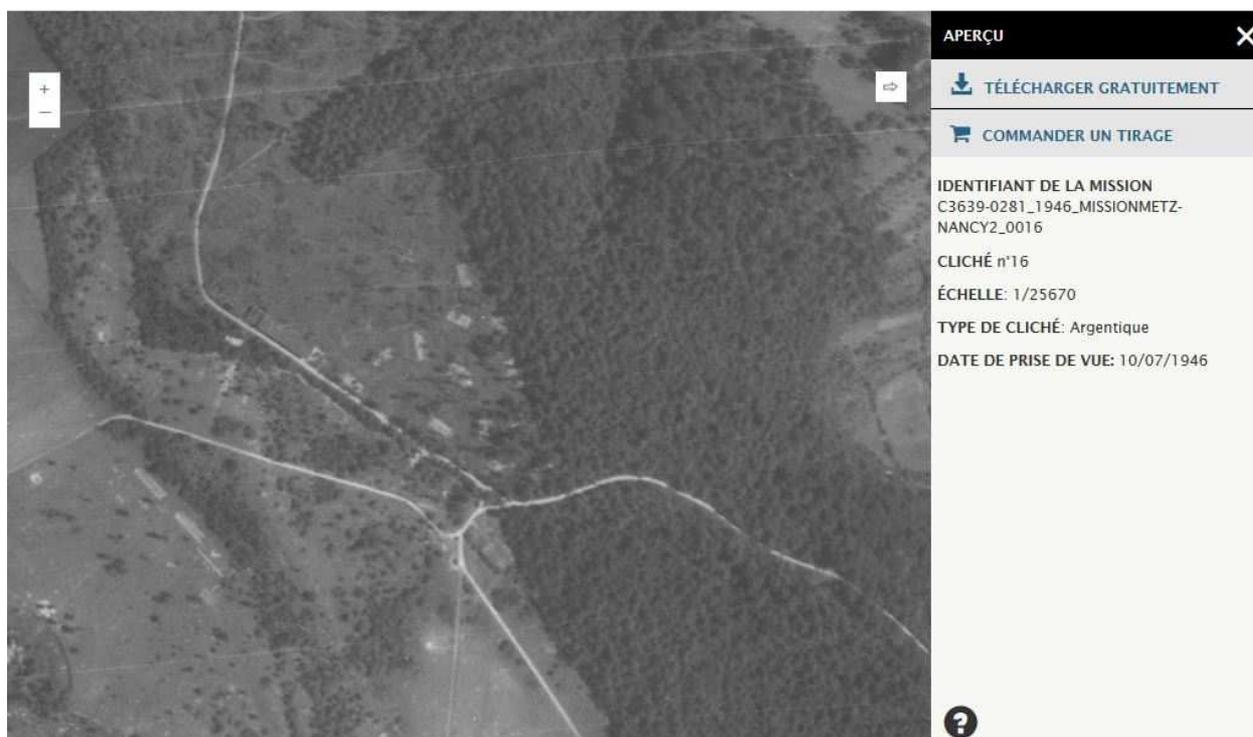
Signalons que le site "Remonter le temps" de l'IGN offre des interfaces très pratiques permettant de comparer les différentes cartes et photos aériennes utilisées ci-dessus (déplacement et zoom synchronisés sur un écran fractionné selon diverses options possibles), dont voici un exemple :



Sur notre exemple, l'examen des photos aériennes de 1938 puis 1946 ci-dessous (*attention échelles un peu différentes des précédentes*), montre qu'une partie des forêts que nous avons considérées comme anciennes en comparant carte d'état-major du XIX<sup>ème</sup> siècle aux photos aériennes actuelles ont, en réalité été déboisées durant la seconde guerre mondiale pour l'établissement d'un camp allemand de prisonniers d'Europe de l'Est, la forêt ayant repris ses droits après la guerre :



1938, la forêt n'a encore que très peu progressé par rapport au XIXème siècle.



1946 (*vue un peu plus agrandie*) : tout un secteur a été déboisé pour l'implantation du camp dont les bâtiments apparaissent ici sous forme de rectangles clairs (*voir photo des restes actuels ci-après*), mais également sur tout le secteur au nord-ouest de celui-ci.

Ce secteur a potentiellement pu perdre certaines de ses caractéristiques de forêt ancienne mais ceci serait à vérifier sur place en l'absence d'informations plus précises sur l'utilisation réelle des sols durant cette période (impact moindre s'il n'y a pas eu de mise en culture ou d'apport de fertilisants). La présence de nombreux bouleaux sur ce secteur est-elle liée à cet épisode ?

Signalons enfin que les nombreuses autres couches d'informations disponibles sur Geoportail permettent par exemple de comparer forêts anciennes et type de propriété :



En comparant cette carte avec les précédentes, nous voyons que sur la moitié gauche les forêts domaniales (en vert) et communales (en brun) correspondent en grande partie aux forêts anciennes, alors que sur la partie moitié droite, les forêts communales sont toutes des forêts plus récentes (dont la grande parcelle plantée en pins noirs).

Toujours en utilisant les couches disponibles sur Geoportail examinons la couche des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) Natura 2000, c'est-à-dire celle mettant en évidence des habitats à préserver :



Nous voyons que le secteur est riche de zones « pelouses sèches du pays messin ». Malgré son nom la fiche descriptive<sup>48</sup> nous indique que ces zones visent non seulement deux habitats de pelouses sèches mais également quatre habitats forestiers et un habitat de source (hors du cadre considéré ici). Il est relativement logique que ces zones ne recourent pas des forêts anciennes. Mais l'examen ci-dessus de la dynamique forestière permet de constater la diminution progressive des pelouses au profit des forêts ce qui n'est pas sans incidence sur la biodiversité de ces secteurs et le maintien de la trame thermophile (possibilité de circulation des espèces d'insectes notamment d'une pelouse à l'autre le long des côtes de Moselle et ici notamment entre les pelouses du St-Quentin à l'est et de Lorry au nord-est vers celles de Gravelotte et Jussy au sud-ouest).

**Photos de cet exemple (Châtel-Saint-Germain – Lessy, 57) :**



*Forêt domaniale du Graoully (forêt ancienne voir également photos pages 94 et couverture) : chênes, hêtres, charmes, merisiers etc.*

*Sous-bois début avril (secteur forêt ancienne) : pervenches, anémones sylvie, renoncules âcres (boutons d'or), ail des ours (non encore en fleur), pousse d'érable, graminées*



<sup>48</sup> Sur le site du Museum national d'histoire naturelle : ici par exemple <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR4100159>



*Reste du camp allemand de prisonniers d'Europe de l'Est sur lequel la forêt a repris ses droits.*



*Au-dessus de Lessy, vue panoramique vers la ferme St-Georges : plateau déboisé fin XIXème. Au fond à gauche forêts anciennes ainsi qu'à droite petite parcelle de forêt ancienne (hêtraie) masquant la grande parcelle de pins noirs. Au premier plan à droite extrémité d'une petite pelouse sèche.*



*Pelouse en cours de fermeture à l'est de Châtel-Saint-Germain (on voit encore un ancien arbre de verger à droite)*



*Aspect de certains accrues denses en bordure de cette pelouse*

Ci-dessous des exemples d'orchidées de cette pelouse sèche (ainsi qu'une orobanche) :



*Orchis bouc*



*Orchis pyramidal*



*Ophrys bourdon*



*Orobanche*

Ci-après d'autres orchidées présentes en lisière de cette pelouse ou à proximité immédiate dans les bois (de même que les céphalantères de la page 29).



*Orchis mâle*



*Orchis pourpre*



*Orchis brûlé*



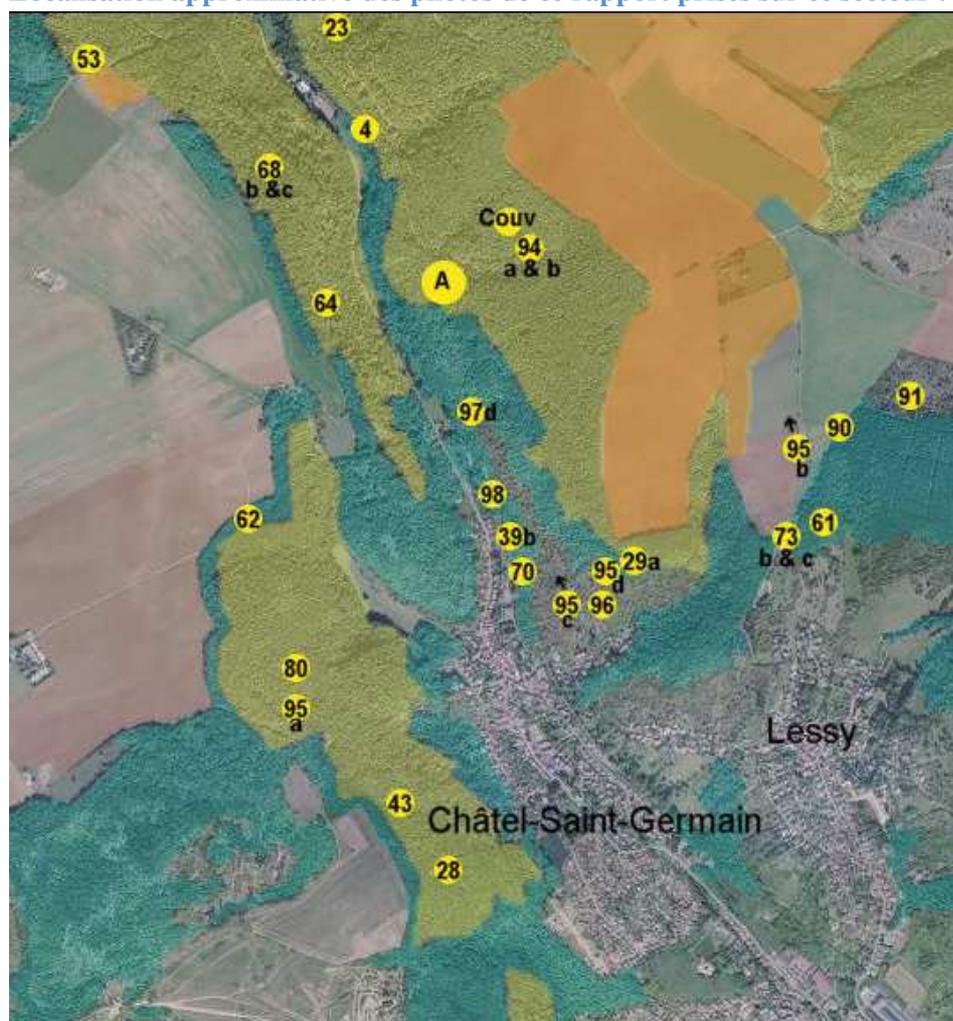
*Grande listère à feuilles ovales*



Les premières de la saison : les Néotties nid d'oiseau (espèce d'ombre), et les dernières : les Epipactis

Nota : toutes les orchidées ne sont pas rares : la plupart des orchidées ci-dessus sont relativement communes mais ce petit inventaire non exhaustif permet de constater la diversité d'une tel petit secteur de moins d'1km de diamètre.

**Localisation approximative des photos de ce rapport prises sur ce secteur :**



Les numéros font référence aux pages du présent rapport, les lettres à l'ordre des photos au sein de la page.

Secteur A = photos des pages 21, 34, 77, et 94c

Fond :  
(voir page 89)

Vert = forêts anciennes

Orange = déboisements

Bleu = "nouveaux" boisements

## Glossaire

Acidiphile, acidiclinal : qualifie ce qui apprécie les milieux acides (acidophile) ou légèrement acides (acidiclinal)

Accru : zone où la forêt s'est étendue naturellement sur des terrains non entretenus à proximité (en passant généralement par un stade intermédiaire de buissons et quelques premiers arbres d'essences pionnières)

Biotope : milieu défini par des caractéristiques physicochimiques (température, hygrométrie...) homogènes et abritant une communauté d'êtres vivants définie (ou biocénose)

Boulaie (ou encore betulaie voir boulinière) : forêt ou parcelle de bouleaux

Calicole, calciphile, calcifuge : qualifie ce qui apprécie les milieux calcaires au contraire de calcifuge. Calciphile est synonyme de calicole.

Ecosystème : système composé d'un milieu de vie (biotop) défini par des caractéristiques physiques (luminosité, température, roche-mère, etc...), des êtres vivants (biocénose) existant dans ce biotop et de toutes les interactions existantes entre eux. Dans cette étude, la notion d'écosystème s'applique à l'écosystème constitué d'un certain type de forêt (habitat forestier).

Essence : dans le domaine forestier, le terme essence est habituellement utilisé comme synonyme d'espèce (pour les arbres et arbustes uniquement) mais il désigne dans certains cas des sous-espèces ou variétés.

Dryade : espèce arborée de fin de cycle dans la succession des stades de végétation. Les espèces dryades sont des espèces le plus souvent sciaphiles (qui aiment l'ombre), au moins au stade juvénile et scotophiles (dont les graines germent mieux à l'ombre). Ce sont des arbres à bois dur et à longévité élevée. Le hêtre, le sapin et l'épicéa sont des dryades.

Forêt ancienne : forêt n'ayant pas connu de défrichement depuis une date de référence, en France le « minimum forestier » au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle. Le défrichement est un changement d'affectation du sol et non une coupe rase suivie d'une régénération naturelle ou par plantation. Cette notion d'ancienneté n'a donc pas de lien avec l'âge des arbres en place.

Fragmentation : coupure venant séparer un milieu naturel en deux espaces distincts ou plus. Cette coupure peut être linéaire (autoroute par exemple) ou surfacique (emprise urbaine ou industrielle par exemple).

Hydromorphe : un sol est dit hydromorphe lorsqu'il est saturé en eau durant une période plus ou moins longue de l'année. Il se retrouve alors privé d'oxygène (anoxie) et l'effet sur la coloration de ses composés métalliques (variable selon que l'engorgement est permanent ou saisonnier) permet d'identifier visuellement ce caractère hydromorphe.

Ligneux : qui contient de la lignine en quantité ce qui confère une dureté importante (bois). Permet de distinguer les arbres, arbustes et lianes de la végétation herbacée mais cette catégorisation pratique n'entre pas dans la classification scientifique du vivant.

Orobanche (voir photo page 96) : genre (de nom latin identique) de plantes, herbacées, sans chlorophylle, parasites d'autres plantes par leurs racines. Certaines peuvent être dommageables pour les cultures tandis que d'autres espèces plus spécialisées sont bien plus rares et menacées.

Paysage : portion de territoire hétérogène, composée d'une mosaïque d'écosystèmes. Il est considéré comme un niveau d'organisation des systèmes écologiques, supérieur à l'écosystème. La structure spatiale d'un paysage est considérée comme une mosaïque composée de trois éléments fondamentaux : il s'agit de la *tache*, de la *matrice* et du *corridor*, qui s'organisent ou non en *réseau*.

Pédologie : étude des sols.

Pessière : parcelle d'épicéas

Recensable : l'inventaire forestier ne comptabilise comme arbres que ceux qui ont un diamètre à hauteur d'homme (1,3 m du sol) supérieur à 7,5 cm (voir page 8).

Relevé floristique : inventaire des espèces de plantes présentes sur une surface de terrain donnée avec éventuellement notation de leur abondance relative.

Station forestière : étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques, et justifie, pour une essence déterminée, une (ou plusieurs) sylviculture(s) avec laquelle (ou lesquelles) on peut espérer une productivité comprise entre des limites connues. Un type de station réunit toutes les stations aux caractéristiques voisines et peut être identifié sur le terrain grâce à ses caractéristiques pédologiques et floristiques.

Sylvicole :

- 1) qui a rapport à la forêt, qui habite la forêt (par ex : un oiseau sylvicole),
- 2) qui a rapport à la gestion de la forêt, à la sylviculture (par ex : des travaux sylvicoles, un potentiel sylvicole).

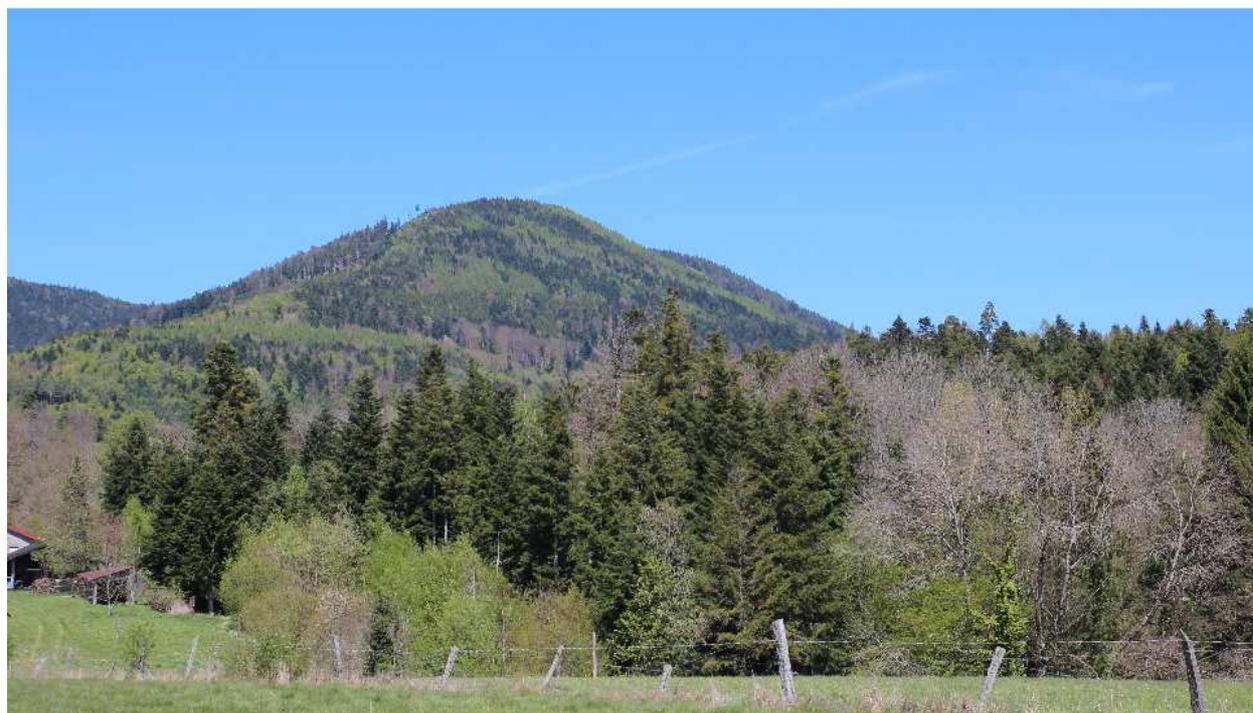
Sylvoécocorégion : « Une sylvoécocorégion (SER) correspond à une zone géographique suffisamment vaste à l'intérieur de laquelle la combinaison des valeurs prises par les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers est originale. » <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique253>.

Sylvigénétique (cycle sylvigénétique ou sylvogénétique): cycle d'évolution naturelle d'une forêt sauvage.

Thermophile : qui aime la chaleur, qui a besoin d'une température relativement élevée pour vivre. La trame thermophile désigne l'ensemble des habitats de pelouses sèches, entre lesquelles il est souhaitable de conserver les possibilités de circulation des espèces qui leur sont particulières ce concept a été développé en Lorraine sur le modèle des trames vertes (zones de végétation) et bleues (eau).

Trophique : relatif à la nutrition, à l'alimentation. Dans un contexte écologique désigne ce qui est relatif aux éléments nutritifs : carbone, azote, phosphore etc...

Vectorisation : saisie des éléments d'une carte ou d'un dessin permettant de produire une base de données géographiques (vectorielle) de traits et/ou polygones manipulables indépendamment et dotés chacun de ses propres attributs (identifiant, caractéristiques diverses...). On distingue les couches vectorielles ainsi réalisées des couches dites Raster qui sont de simples images numérisées dont les pixels ne possèdent aucune caractéristique attachée autre que leur couleur et leur densité.



*Feuillus et résineux bien discernables au printemps dans le paysage (Massif de l'Ormont, Vosges, fin avril)*

## Bibliographie

Cette petite bibliographie est essentiellement celle du rapport original de l'IGN. D'autres références ont été ajoutées en notes de bas de page pour la présente version.

Bastien Y. et Gauberville Ch - Vocabulaire forestier – Ecologie, gestion et conservation des espaces boisés – Institut pour le développement forestier. Novembre 2011 - 554p.

Benest F. – Forêts anciennes et vieilles forêts : éléments remarquables du patrimoine naturel – Forêt Entreprise n°255, novembre-décembre 2020.

Bensettiti F. coord – Cahiers d'habitats – Habitats forestiers tome 1 – Muséum national d'histoire naturelle, 1999. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/cahiers-habitats>

Bœuf Richard, Simler N., Holveck P. Hum P. Cartier D. et Ritz F. – Les végétations forestières d'Alsace – Référentiel des types forestiers du typ générique au type élémentaire – Relations entre les stations forestières, les communautés forestières, les habitats et les espèces végétales patrimoniales” ONF – Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, 2014

Burel F. et Baudry J. – Ecologie du paysage – Concepts, méthodes et applications – Editions Tec et Doc, 1999.

Dorioz J., Benest F., Debaive N., Gosselin M., Landman G. – Vers un suivi multi-dispositifs de la biodiversité en forêt en France métropolitaine – Forêt Nature n° 150, janvier 2019. [https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/annexe\\_8\\_synthese\\_sur\\_les\\_dispositifs\\_de\\_suivi\\_de\\_la\\_biodiversite\\_forestiere\\_metropolitaine.pdf](https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/annexe_8_synthese_sur_les_dispositifs_de_suivi_de_la_biodiversite_forestiere_metropolitaine.pdf)

Dupouey J.-L., Sciama D., Koerner W., Dambrine E. et Rameau J.-C. - « La végétation des forêts anciennes ». Revue forestière française, LIV, 521-532, 2002.

<http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/4940>

Dupouey J.-L., Berges L. – Influence de la composition et de la structure des masses forestières sur la biodiversité – Projet CORYLUS - Rapport de fin de contrat, juillet 2010.

<http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/document.xsp?id=Temis-0071025&q=descripteur%3A%7CGESTION+FORESTIERE%7C>

IGN – Les forêts anciennes – Revue l'IF n°42, juillet 2018. <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique33>

Jactel H. – Diversité fonctionnelle des arbres et réponse de l'écosystème forestier aux changements climatiques – Restitution programme Biodiversité et Gestion forestière – GIP ECOFOR – 2010.

[http://docs.gip-ecofor.org/libre/BGF\\_RapportFinal\\_Jactel\\_2005.pdf](http://docs.gip-ecofor.org/libre/BGF_RapportFinal_Jactel_2005.pdf) (rapport de fin de contrat 2009)

Kambach S. et al - How do trees respond to species mixing in experimental compared to observational studies? – Ecology and Evolution, 2019. [https://research-information.bris.ac.uk/files/219743141/Kambach\\_et\\_al\\_2019\\_Ecology\\_and\\_Evolution.pdf](https://research-information.bris.ac.uk/files/219743141/Kambach_et_al_2019_Ecology_and_Evolution.pdf)

[https://research-information.bris.ac.uk/files/219743141/Kambach\\_et\\_al\\_2019\\_Ecology\\_and\\_Evolution.pdf](https://research-information.bris.ac.uk/files/219743141/Kambach_et_al_2019_Ecology_and_Evolution.pdf)

Lallement Th, Touzet Th. et Gervaise A. – Une méthodologie nationale pour le géoréférencement et la vectorisation des cartes d'État-major, minutes au 1/40 000 - Revue forestière française, 2017, numéro spécial « forêts anciennes ».

Rameau J.C, Mansion D et Dumé G. Flore forestière française - guide écologique illustré. Trois tomes : Plaines et collines, Montagne et Région méditerranéenne - Institut pour le développement forestier – CNPF, nouvelle édition 2018 pour le tome Plaines et collines