
Table des matières

Table des sigles	4
Introduction	5
1.1 Forêts de plaines et forêts pyrénéennes : une grande disparité	10
1.1.1 Des forêts de plaines caractérisées par une faible maturité	11
1.1.2 Les forêts des Pyrénées	12
1.2 Forêts du Massif central	19
1.2.2 Les caractéristiques des vieilles forêts du Massif central	22
1.3 Similitudes et différences entre les Pyrénées et le Massif central	22
1.4. Le territoire d'étude	24
1.4.1. Choix du périmètre d'étude : départements du Lot et de l'Aveyron	24
1.4.2. Les caractéristiques du territoire d'étude	25
1.4.3. Comparaison avec les caractéristiques des territoires des Pyrénées et de plaine de Midi-Pyrénées	31
Chapitre 2 : Identification cartographique des forêts anciennes pour les départements du Lot et de l'Aveyron	33
2.1. Méthodologie	34
2.1.1. Cartographie des forêts anciennes par analyse des cartes historiques	34
a. La carte de Cassini	34
b. Vectorisation des forêts sur la carte de l'État-major	38
2.1.2 Vérification de la continuité forestière par le croisement cartographique des données anciennes avec les données forestières récentes	46
a. Comparaison des forêts digitalisées de l'Etat-major et de la BD forêt V2	46
b. Vérification de la présence de forêt sur la BD Forêt V1	49
2.1.3. Sélection par dryades des forêts anciennes pour la vérification de la continuité en 1950	52
a. Choix des dryades indicatrices de vieilles forêts du Massif central	52
b. Sélection des massifs forestiers anciens par les dryades : traitement cartographique	53
2.1.4 Vérification de la présence des patches de forêts anciennes en 1950	60
a. Choix des photographies aériennes versus le Scan IGN 1950	61
b. Traitement cartographique des photographies aériennes de 1950	62
2.1.5 Identification des gros houppiers	66
a. Traitement cartographique	67
b. Caractéristiques des houppiers	68
2.2. Présentation des résultats	72
2.2.1 Étude de cas d'un patch de forêt ancienne : diagramme temporel	72

2.2.2 Atlas cartographique des vieilles forêts potentielles du Lot et de l'Aveyron (avant vérification terrain) - cf. Rapport annexe "Atlas"	76
2.3. Analyse des données	77
2.4. Discussion	88
Chapitre 3 : Méthodologie de terrain	93
3.1. Méthodologie préparatoire	93
3.1.1 Contexte et intérêts	93
3.1.2 Choix méthodologiques	93
3.1.3. Sélection des sites d'inventaire et contraintes techniques	95
3.1.4 Justification du choix des placettes : répondre aux besoins de la mission vs concilier la pratique sur le terrain	96
3.2 Analyse du site étudié	102
3.2.1 Méthodologie de terrain	102
3.2.2. Présentation des résultats et de la méthode de traitement	108
a. Présentation de l'échantillon	108
b. Méthode de traitement et analyse des résultats	113
3.2.3. Traitement des résultats et analyse	115
3.3. Discussion	124
3.3.1 Avantages de la méthode terrain	124
3.3.2 Les limites décelées	125
Chapitre 4 : Retour d'expérience et critique des méthodes utilisées	130
4.1. Synthèse des apports et limites du travail cartographique	130
4.1.1 La mise en oeuvre de la méthodologie	130
4.1.2 Les résultats obtenus	131
4.1.3 Nos apprentissages	132
4.2. Synthèse des apports et limites du travail terrain	133
4.2.1 La mise en oeuvre de la méthodologie de terrain	133
4.2.2 Les résultats obtenus	133
4.2.3 Apports personnels	133
4.3 Limites, articulation du travail cartographique et du travail de terrain	134
Conclusion	135
Bibliographie	137
Sitographie	140
Glossaire	141
Table des figures	143
ANNEXES	147
Annexe 1 : Carte de localisation des placettes visitées sur les inventaires du 30/01/2023 au 03/02/2023	148
Annexe 2 : Carte des résultats des inventaires réalisées du 30/01/2023 au 03/02/2023	149
Annexe 3 : Fiche instructions pour renseigner la fiche descriptive des sites de la plaine	

d'Occitanie abritant des vieilles forêts (Goux, Savoie et al. 2019)	150
Annexe 4 : Fiches description placettes inventoriées avec l'IBP	159
Annexe 5 : Fiches description placettes non inventoriées avec l'IBP	217
Annexe 6 : Fiches description placettes non complètes avec l'IBP	224
Annexe 7 : Typologies des dendro-microhabitats (Bütler <i>et al.</i> 2020)	235
Annexe 8 : Tableau traitement des données	237

Table des sigles

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAUE : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement
CBN : Conservatoire Botanique National
CBNMC : Conservatoire Botanique National Du Massif Central
CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels
CPIE : Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
DMH : Dendro-microhabitats
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale
GEMO : Gestion et évaluation des Environnements MONTagnards
GEVFP : Groupe d'Étude des Vieilles Forêts Pyrénéenne
GRECO : Grandes Régions ÉCologiques
IBP : Indice de biodiversité potentielle
IFN : Inventaire Forestier National
IGN : Institut national de l'information géographique et forestière
INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel
IPAMAC : Association Inter Parcs du Massif central
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
MTE : Ministère de la Transition Écologique.
ONF : Office National des Forêts
SER : Sylvoécorégions
TGB : Très gros bois
TTGB : Très Très Gros Bois

Introduction

Le terme de **vieilles forêts** fait aujourd'hui l'objet de nombreuses définitions et confusions (Canteau *et al* 2015 ; Bergès *et al*, 2017). Il nous paraît judicieux de clarifier les définitions selon la littérature scientifique actuelle.

Les **vieilles forêts** se définissent par deux caractéristiques distinctes, à savoir **l'ancienneté et la maturité**. Le premier critère désigne un espace sur lequel l'état boisé est continu, c'est-à-dire sans interruption de l'usage du sol, par exemple sur un sol où il n'y a pas d'agriculture, ni d'autres activités anthropiques telles que le pâturage et la mise en prairie. **L'ancienneté** est évaluée de manière binaire avec deux états qualitatifs : **ancien ou récent**. En France, il n'existe pas de date précise et de critère absolu à partir duquel nous pouvons affirmer qu'une forêt est dite "ancienne". Cependant, les scientifiques utilisent une date clé, celle du **minimum forestier du XIX^e siècle**, autour de **1850**, afin d'avoir un repère pour évaluer les forêts anciennes. Il est important de noter que le critère d'ancienneté est indépendant de la gestion forestière, c'est-à-dire qu'une forêt ancienne a pu, par le passé, être perturbée ou non par des activités humaines. Il est donc possible de retrouver des traces **d'exploitations anciennes**, comme des traces de charbonnage ou de pratiques pastorales. Ainsi, **une forêt ancienne n'est pas forcément mature**.

Le second critère est la **maturité** et peut être évaluée selon différents degrés. Nous entendons par mature, **l'avancement du développement biologique** du peuplement d'arbres qui compose la strate arborescente dominante. Ces forêts auront au moins atteint la phase de vieillissement donc de l'apogée du **cycle sylvigénétique** (cf. figure 1) (Savoie *et al.*, 2021).

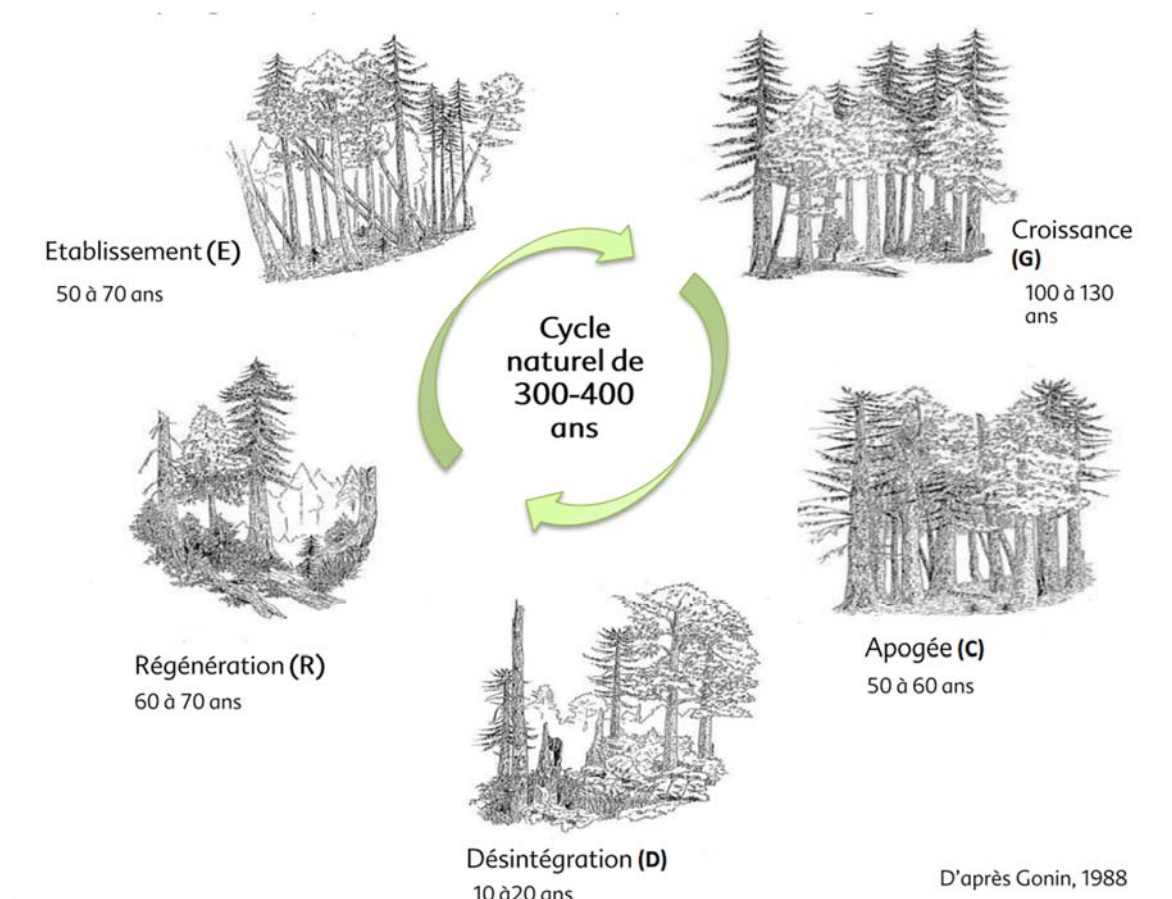


Figure 1 : Cycle sylvigénétique, phases sylvigénétiques d'une hêtraie-sapinière de montagne (Source : Goux et al., 2019)

Ce cycle correspond au "cycle complet d'une forêt, naturelle ou gérée, de son installation à son effondrement, de son développement à son renouvellement"¹. Il existe une gamme importante de critères pour mesurer la maturité. Nous pouvons citer le diamètre des arbres qui peut permettre une approximation, car il diffère selon les essences, mais également l'âge des arbres en fonction de la longévité des essences, les **dendro-microhabitats** - indispensables à certaines espèces indicatrices telles que cryptogames (mousses, lichens) ou coléoptères saproxyliques -, ou encore le nombre de **bois mort**. Ces critères peuvent évoluer et sont à adapter en fonction du territoire d'étude. En effet, **l'altitude et la pente** sont des éléments à prendre en compte pour l'analyse de la maturité, car une forêt de plaine n'aura pas forcément les mêmes caractéristiques qu'une forêt de montagne.

¹ Source : E for Own

De fait, les échelles de ces deux caractéristiques varient : **l'ancienneté se mesure sur un espace donné tandis que la maturité se mesure sur un peuplement**. Une vieille forêt est également dominée par sa dryade qui est une essence d'arbre naturellement présente et ayant une longue durée de vie (Cateau *et al.*, 2015).

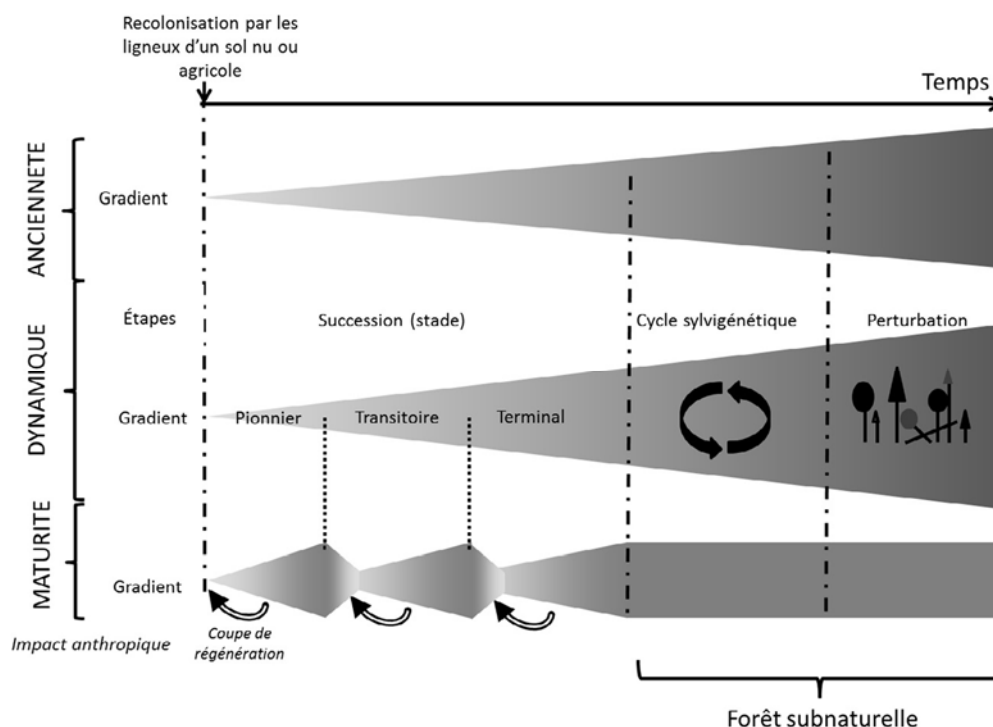


Figure 2 : Les gradients d'ancienneté, de maturité et de dynamique dans le cas d'une forêt tempérée en évolution naturelle (Source : Cateau *et al.*, 2019)

Les enjeux de conservation des vieilles forêts les rendent primordiales, car celles-ci abritent une **biodiversité riche et spécifique** et jouent un rôle important dans la régulation du climat (Gouix *et al.*, 2019). En effet, leurs caractéristiques en font des puits de carbone plus efficaces que des forêts immatures. La richesse des vieilles forêts est induite par l'**ancienneté du sol forestier** et la **maturité du peuplement forestier**. Un sol forestier ancien est un sol où une importante diversité de micro-organismes, de champignons et de pédofaune a pu se créer et participer à la richesse du sol ; cette richesse contribuant ensuite à la diversité des essences d'arbres mais aussi d'herbacées. La maturité des peuplements forestiers réside elle dans leur naturalité. L'absence d'exploitation permet la présence d'un peuplement hétérogène, avec la présence d'essences indigènes diversifiées, de gros arbres semenciers et d'arbres plus jeunes, constituant plusieurs

strates, mais aussi de bois mort en quantité importante. C'est cette hétérogénéité qui permet la présence de nombreux **dendro-microhabitats** et ainsi d'abriter une macrofaune (grands mammifères, micro-mammifères, chiroptères, oiseaux...) et une microfaune (insectes saproxyliques notamment) riches (Brustel H., 2011). Les vieilles forêts abritent avec cette diversité plusieurs espèces protégées comme des coléoptères saproxyliques : Pique prune (*Osmoderma eremita*), Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ou Rosalie alpine (*Rosalia alpina*). (Dodelin B, 2021). La conservation des vieilles forêts est primordiale pour le maintien de leurs fonctions écologiques, leurs services écosystémiques et la biodiversité qui leur est spécifique.

Dans un objectif de **conservation et de continuité** des vieilles forêts du Massif central avec celles des Pyrénées (Gouix *et al.*, 2019), le **Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) d'Occitanie** nous a missionné pour **inventorier et caractériser les noyaux du Massif Central**. C'est selon une approche descriptive de la structure et de l'histoire des forêts, par la recherche de dryades naturelles et de l'ancienneté forestière, que nous avons effectué notre travail cartographique d'identification des potentielles vieilles forêts. Pour vérifier le critère de maturité, nous avons été amenés à appliquer le protocole du CEN Occitanie effectué dans les Pyrénées (Savoie *et al.*, 2015) sur nos potentielles vieilles forêts.

Les travaux fournis par le CEN pour inventorier les vieilles forêts dans le massif pyrénéen constituent le point de départ de ce travail, tandis que la méthodologie mise en œuvre constitue le fil directeur. Dans ce contexte de mise en œuvre spécifique et face à la nouveauté du territoire qu'est le Massif central, de nombreuses questions se posent qui vont alimenter notre problématique : **de quelle manière s'opère la traduction de la méthodologie utilisée dans les Pyrénées au sein du Massif central ?** La méthode cartographique est-elle adaptée aux caractéristiques du site d'étude ? Quels seraient les freins ? Comment caractériser la maturité ? L'utilisation du même protocole est-il efficace pour ces territoires distincts ?

A travers ces diverses questions, notre objectif est d'amorcer l'inventaire et la caractérisation des noyaux des vieilles forêts du Massif central.

Ce rapport présente dans un premier temps un état de l'art concernant les **vieilles forêts d'Occitanie**, qui nous a permis de nous imprégner et de nous former sur le sujet. Dans un second temps, il présente le **travail cartographique** que nous avons réalisé pour l'identification des **forêts anciennes** du territoire d'étude, puis nous abordons les inventaires réalisés pour évaluer

la **maturité** de boisements sélectionnés grâce au travail cartographique effectué. Enfin, pour terminer ce rapport, un **retour d'expérience critique sur les méthodes utilisées** et une conclusion sur les données produites au cours de ce projet ont été réalisés.

Chapitre 1 : Anciennes et vieilles forêts en Occitanie : état de l'art

Le **relief** est un élément qui façonne fortement le paysage, la distribution végétale et, de fait, les forêts. En Occitanie, il existe à petite échelle quatre grands ensembles de paysages, comme le montre la figure 3 ci-dessous.

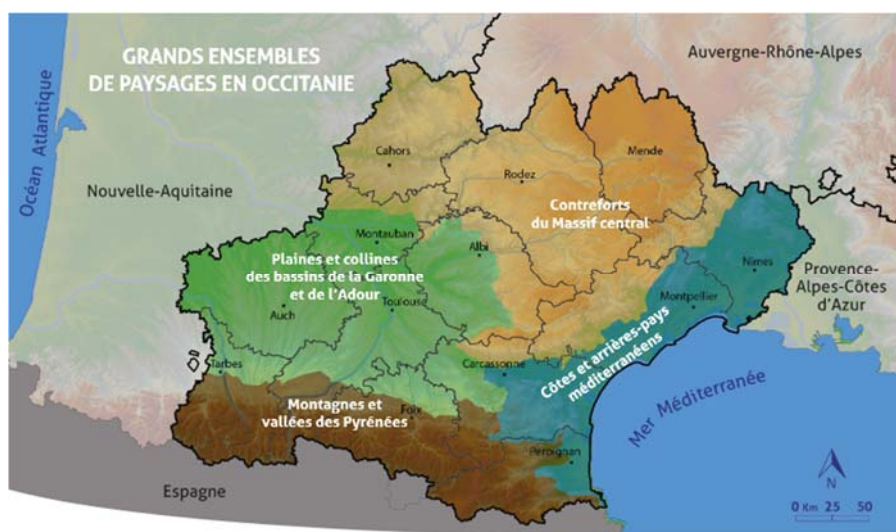


Figure 3 : Paysages présents en Occitanie (Source : Collection Paysages d'Occitanie, Union régionale Les CAUE d'Occitanie, 2018)

En suivant le **projet de continuité de la trame forestière du Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées**, ce chapitre analysera les anciennes et vieilles forêts d'Occitanie en trois zones de distribution : **les forêts de plaines, les forêts des Pyrénées** - zones presque complètement inventoriées - **et celles présentes dans le Massif central**, territoire d'étude concernant notre travail.

1.1 Forêts de plaines et forêt pyrénéennes : une grande disparité

Dans cette partie, nous allons étudier les **caractéristiques physiques des forêts de plaines et des forêts montagnardes** en s'appuyant sur l'exemple du massif pyrénéen. Parallèlement, nous analyserons les protocoles mis en place pour caractériser les vieilles forêts dans ces espaces comportant des caractéristiques physiques opposées. L'objectif est de mettre en lumière les

différences et de dégager les éléments les plus pertinents pour notre étude finale qui est d'**inventorier les vieilles forêts du Massif central**.

1.1.1 Des forêts de plaines caractérisées par une faible maturité

Les **forêts de plaine ont des spécificités** qui leur sont propres en raison du contexte géographique dans lequel elles se trouvent. Elles ont un type de relief bien particulier, des types de sols qui diffèrent des autres étages de la montagne - surtout calcaire pour les pré-Pyrénées -, de faibles pentes, de basses altitudes, une exposition au soleil quasi-permanente et une disponibilité en eau moins importante. Ceci explique pourquoi en plaines, nous pouvons retrouver certaines essences absentes ailleurs, affectant également **l'abondance de la biodiversité de ces zones**. Cependant, le développement des activités humaines a largement modifié ce type de milieu comme partout en Europe, conduisant à une altération de leurs écosystèmes. C'est la raison principale pour laquelle différentes normes sont appliquées lors de l'évaluation des forêts anciennes de plaine. Ces normes ont été révisées par rapport aux vieilles forêts pyrénéennes, car le niveau de maturité est largement inférieur (Goux *et al.*, 2019).

L'étude sur laquelle nous nous appuyons est celle de N. Goux *et al.* (2019) effectuée en zone de plaine en Midi-Pyrénées, délimitée en deçà de 600 m d'altitude sur le massif pyrénéen. Les différents types de maturité sont classés selon le tableau I ci-dessous.

Tableau I : Caractéristiques des niveaux de maturité des potentielles vieilles forêts de plaine (Source : Goux *et al.*, 2019)

Caractéristiques	TTGB	TGB	Bois mort		
			À minima	Au sol	Debout
Pré-vieille forêt		5	3		
À minima		5	6 (en gros bois)		
Maturité la plus faible		9	9	1 ou 3	3 ou 1
Assez forte maturité	0	9	9	3	3
Forte maturité	2	15	10	3	3

En plaine, les différentes **essences indicatrices de maturité** identifiées dans notre zone d'étude sont le sapin blanc sur le piémont, le chêne sessile et le hêtre dans les zones de collines, l'if et le houx ainsi que les différents éléments de maturité comme les microhabitats.

Un **inventaire des vieilles forêts de plaine** a déjà été réalisé, avec 257 placettes inventoriées dans 188 sites. Néanmoins, 58 d'entre elles n'ont pas été évaluées, car elles ne possèdent pas les caractéristiques des vieilles forêts. Au total, il y a eu 2 044 hectares étudiés. Sur ces 2044 hectares, 846 ha sont des vieilles forêts de plaine. Parmi elles, 80 ha sont des vieilles forêts de plaine à forte maturité, 466 ha sont à assez forte maturité, 299 ha sont à la maturité la plus faible et 534 ha ont été caractérisés comme des pré-vieilles forêts (Goux *et al.*, 2019).

Sur les territoires de plaine, les raisons de l'exploitation de la forêt sont liées à l'aspect culturel. Par exemple, les petits boisements inexploités et la pratique de loisirs traditionnels (i.e. chasse) participent à cette "libre évolution". L'autre aspect concerne le **morcellement de la propriété forestière**. En effet, 70 % des sites sont situés en forêt privée avec de nombreux patches de quelques hectares tout au plus, parfois oubliés, au gré de successions par exemple. Toutefois, alors que plus de 35 % des sites font plus de 100 ha dans les Pyrénées, quasiment aucune vieille forêt de cette surface n'est aujourd'hui présente en zone de plaine.

1.1.2 Les forêts des Pyrénées

Les **Pyrénées** sont caractérisées par un **climat montagnard** avec une forte amplitude thermique saisonnière et quotidienne et de fortes précipitations. Les forêts subissent une exposition au soleil qui diffère (selon que le versant est exposé en ombrée ou en soulane). Le relief conduit à un étagement de la végétation, et l'établissement de gradients de températures, d'air disponible et de précipitations. Parfois marqués par une déclivité importante, l'érosion et le type de sol peuvent diverger d'un espace à un autre. Contrairement au Massif central, les Pyrénées sont un massif récent, mais composé de roches anciennes dans la zone axiale, car l'orogénèse s'est établie en deux phases à l'Hercynienne (350-250 millions d'années) et au Tertiaire (60-40 millions d'années). Fortement anthropisées depuis le Moyen-âge, les forêts pyrénéennes sont désormais le produit d'activités anthropiques et de processus physico-chimiques, marquées par une forte fluctuation climatique. C'est au sein de ce massif que les inventaires ont le plus avancé. Il en résulte que **la majorité des vieilles forêts se situe**

principalement en haute altitude (cf. Figure 4), car c'est dans ces zones là qu'elle est le moins exploitée pour des raisons d'accessibilité.

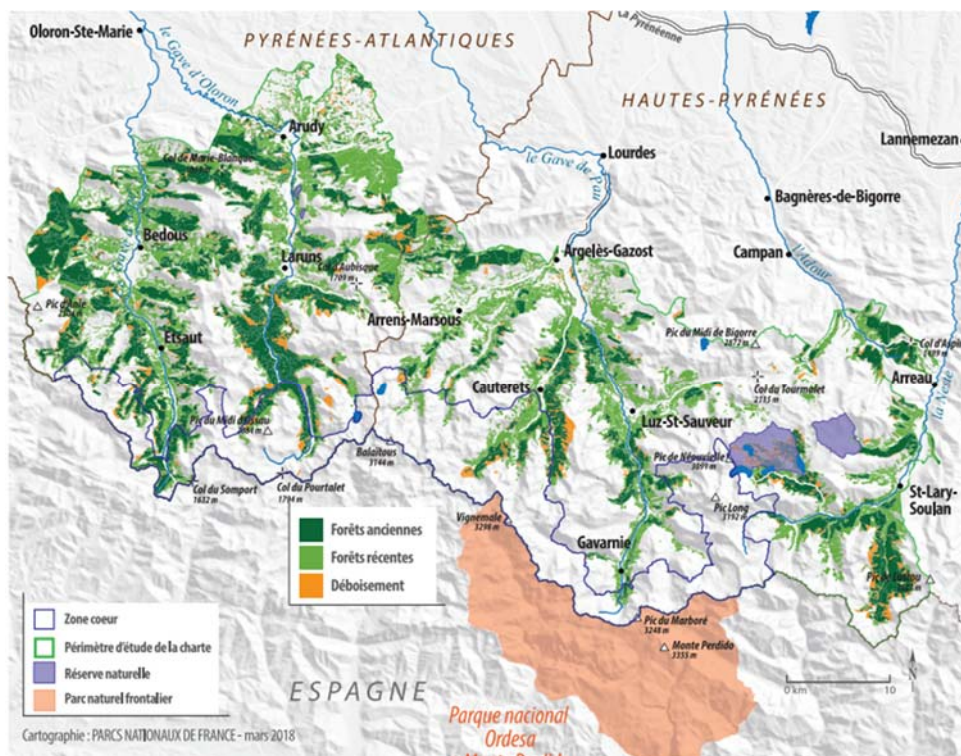


Figure 4 : Carte de distribution de forêts anciennes et récentes sur le Parc national des Pyrénées
(Source: Parcs nationaux, 2018)

En ce qui concerne la propriété des forêts anciennes : 70 % appartiennent à la catégorie de forêts communales et publiques (sans compter les forêts domaniales), contre 20 % en forêts privées et 10 % en forêts domaniales (cf. Figure 5). Cependant, elles sont **presque toutes exploitées**, surtout les forêts privées. Dans le Parc National des Pyrénées, nous constatons tout de même, sur les données de l'ONF, que ce territoire concentre le plus de forêts en libre évolution que les autres parcs nationaux (cf. Figure 6), en prenant en compte la zone hors cœur de parc. En termes de dynamique, le déboisement se situe principalement le long des forêts anciennes, et aujourd'hui les forêts récentes se développent dans les vallées et remontent le long des plaines.

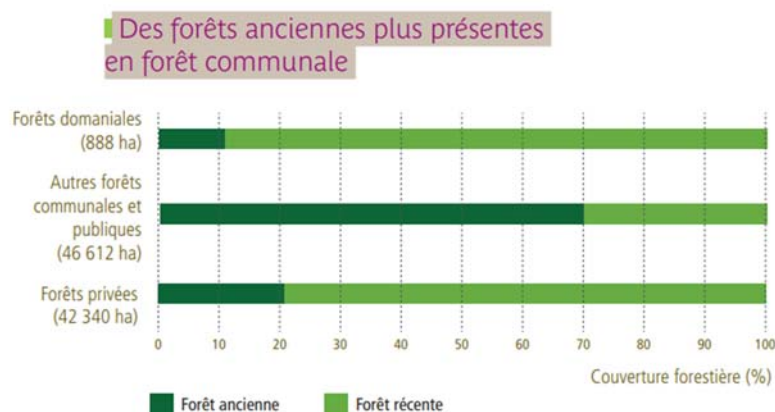


Figure 5 : Répartition des forêts anciennes et récentes selon le type de propriété (Source : Parcs nationaux, 2018)

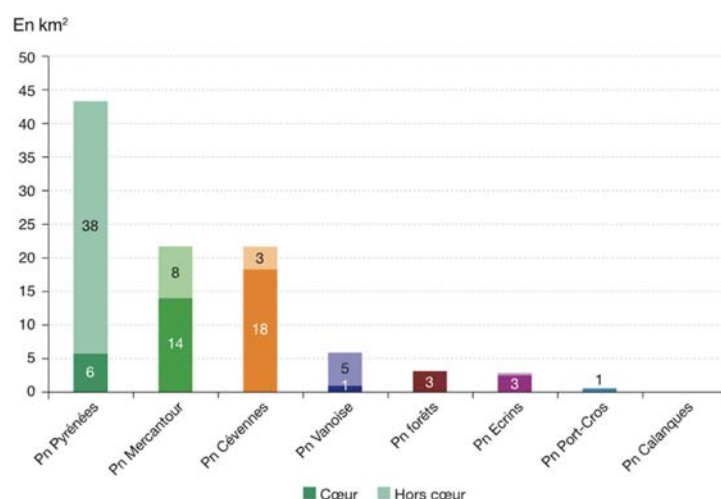


Figure 6 : Surfaces forestières en libre évolution dans les parcs nationaux de France métropolitaine, en 2020 (Source : MTE, 2021)

Des études ont mis en évidence qu'il existait encore localement des forêts non exploitées depuis longtemps, constituées de très gros arbres et comportant des bois morts de gros diamètre. Cependant, aucune évaluation globale, prenant en compte à la fois les données historiques, dendrométriques, écologiques et biologiques, n'a encore été menée sur ces forêts, alors même qu'une grande partie des sites paraît toujours **menacée par une exploitation** (Savoie *et al.*, 2016). Le Groupe d'Étude des Vieilles Forêts Pyrénéennes (GEVFP) a commencé à réaliser un inventaire² de celles-ci en 2008, avec évaluation et cartographie des sites sur l'ensemble des

² Projet financé par l'Union Européenne (Fonds FEDER).

Pyrénées d'Occitanie, représentant 400 000 hectares de forêts sur un territoire de 890 000 hectares. Pour ce projet, les sites étudiés sont ceux aux sylvofaciès caractéristiques des Pyrénées : hêtraie, hêtraie-sapinière, sapinière, pineraie sylvestre et pineraie à crochets. Les résultats ont montré des corrélations entre les indicateurs directs comme les lichens, champignons, coléoptères saproxyliques, etc. et les indicateurs indirects de biodiversité comme le bois mort, les dendromicrohabitats, etc. Cette étude a révélé l'importance du niveau de maturité forestière et de la diversité d'essences. À partir de ces critères, une première cartographie des vieilles forêts a été établie. Cette potentialité a ensuite été vérifiée par des mesures dendrométriques sur le terrain, puis la cartographie a été finalisée et précisée en s'appuyant sur des **photographies aériennes** haute définition, **couleur** et **infrarouge**, sur des **photographies plus anciennes**, et sur les **coordonnées GPS** enregistrées sur le terrain en limite des peuplements matures. D'après ces résultats, on remarque que les vieilles forêts sont beaucoup plus présentes en montagne qu'en plaine (cf. Figure 7).

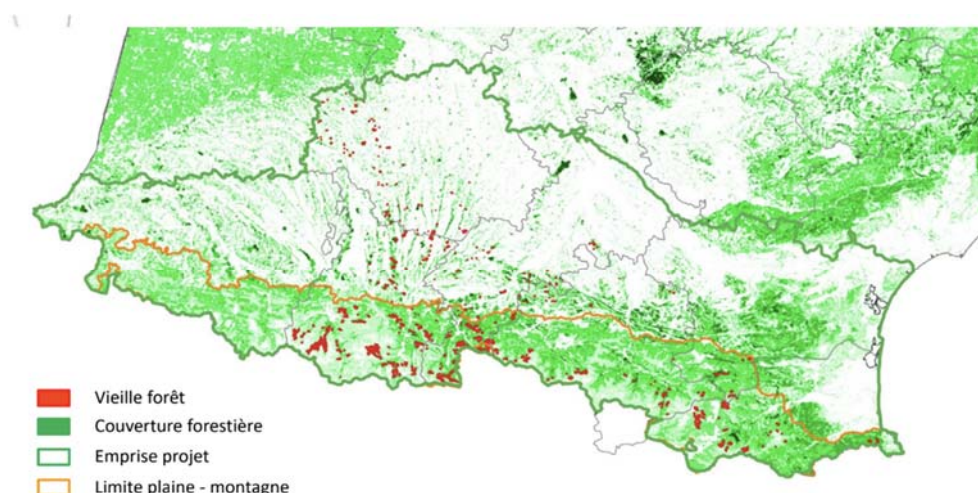


Figure 7 : Distribution des vieilles forêts sur le bassin Pyrénéen français (Source : Goux & Marc, 2019)

Par rapport à la **composition des essences**, les forêts anciennes des Pyrénées sont principalement composées de feuillus comme des hêtres et des chênes, ainsi que de résineux tels que des sapins ou des pins.

1.2 Forêts du Massif central

La **superficie** de la biorégion du Massif central représente 15 % du territoire métropolitain (cf. Figure 8). Le relief tient son origine d'une phase orogénique très ancienne (plissement Hercynien) qui a ensuite subi le contrecoup des surrections alpines à l'est et pyrénéenne au sud. **La topographie** du Massif central est qualifiée de moyenne montagne, avec une succession de collines et de vastes plateaux de moyenne altitude avec une hauteur maximum de 1 800 mètres au Puy de Sancy (Département du Puy-de-Dôme).

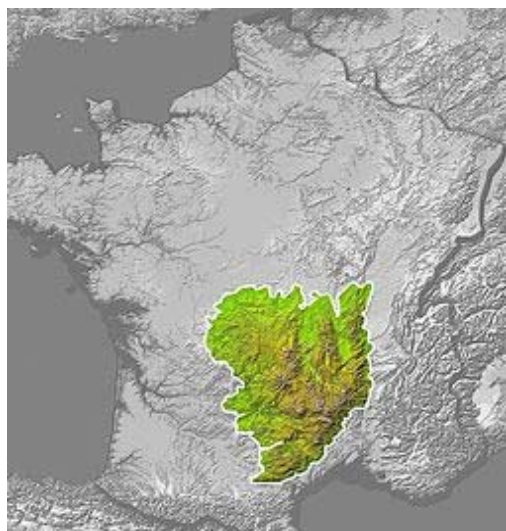


Figure 8 : Carte de localisation du Massif central en France métropolitaine
(Source : Wikipédia)

Si l'Aveyron est en majeure partie constitué de **gneiss** et de **schistes**, sa partie ouest ainsi que le Lot se composent essentiellement de calcaire (l'Aubrac est en partie basaltique). Ce massif montagnard est situé au carrefour de plusieurs zones climatiques. La partie occitane du Massif central, qui constitue la zone d'étude est régie par plusieurs influences climatiques (cf. Figure 9). À l'ouest, le climat est d'**influence Atlantique** alors que la zone orientale et sud est influencée par le **climat méditerranéen** et que la zone centrale du massif sera plutôt à tendance **continentale**.

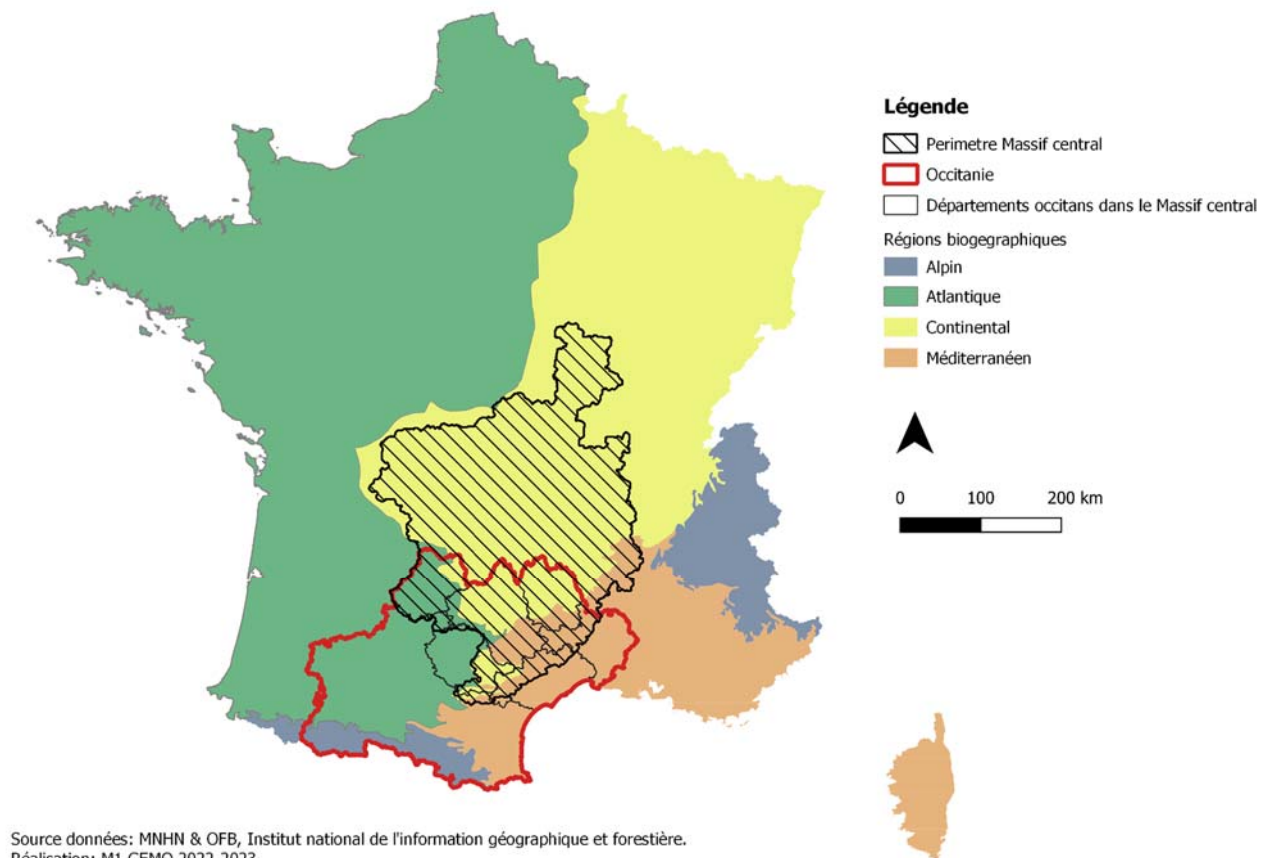


Figure 9 : Carte des régions biogéographiques de France

Le Massif central a connu une hausse du taux de boisement depuis le XIX^e siècle (cf. Figure 10). En effet, 36 % du territoire du Massif central est forestier (2 800 000 ha) et cela fait de lui le massif montagnard français avec la plus grande surface de nouveaux territoires forestiers (Dodane, 2009).

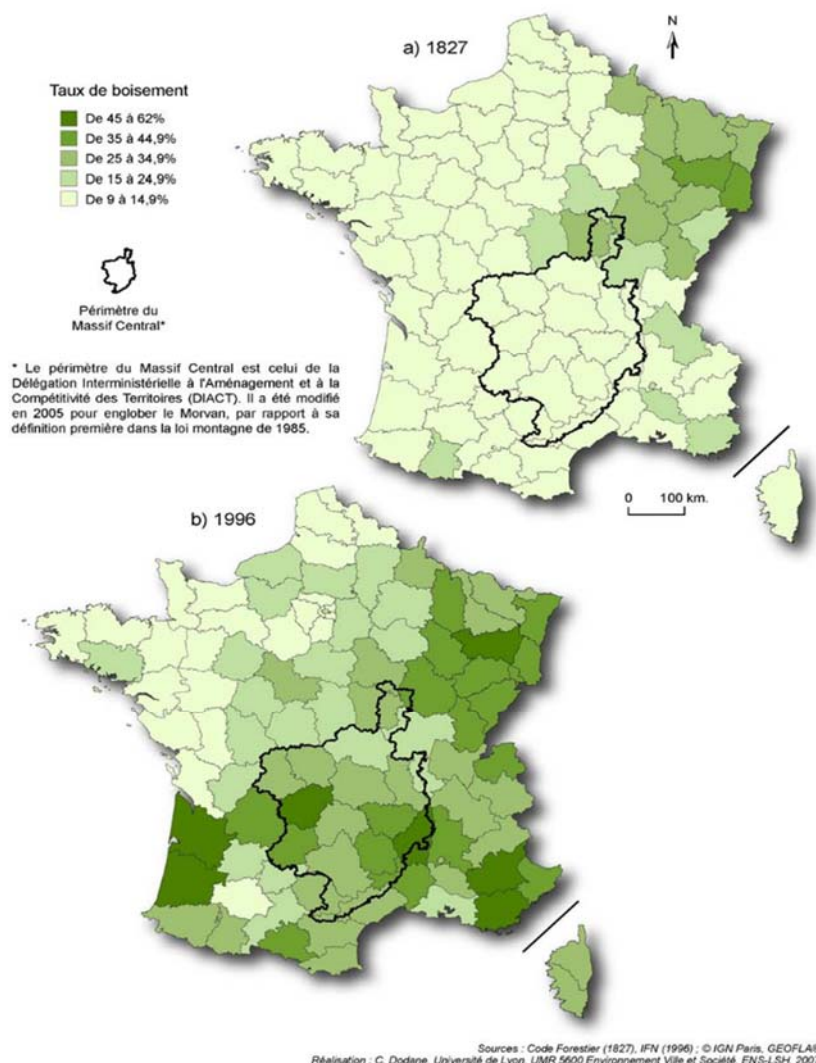


Figure 10 : De la France chauve du XIXe siècle à la France chevelue du XXe siècle (Source : Dodane, 2019)

Les forêts du Massif central sont composées d'un peu moins de **deux tiers de feuillus**, parmi lesquels les chênes dominent. Il s'agit fréquemment de forêts composées de chêne sessile (*Quercus petraea*) ou de chêne pédonculé (*Quercus robur*). En revanche, en basse altitude ou sur les marges méridionales du Massif, on trouve le chêne pubescent (*Quercus pubescens*), voire le chêne vert (*Quercus ilex*). À l'étage montagnard, le hêtre remplace le chêne (Renaux, 2021). Il y a aussi, dans la partie est, beaucoup de pinèdes à pins sylvestres.

1.2.1 Études réalisées dans le Massif central

Dans le but d'inventorier les forêts anciennes, l'Association Inter Parcs du Massif central (IPAMAC) a vectorisé les **cartes d'État-Major** dans les territoires des Parcs Naturels Régionaux. Ces cartes ont été créées à des fins militaires et montrent l'occupation du sol au milieu du XIX^{ème} siècle. Dans cette étude, cette carte composée de plusieurs feuilles a été comparée avec des données contemporaines. Les résultats partiels montrent un taux de boisement de 49 % dans les PNR. Tandis que le Parc National des Cévennes est l'espace protégé qui présente la plus grande croissance de forêts, avec un 67,9 % (cf. Figure 11) (IPAMAC, 2016).

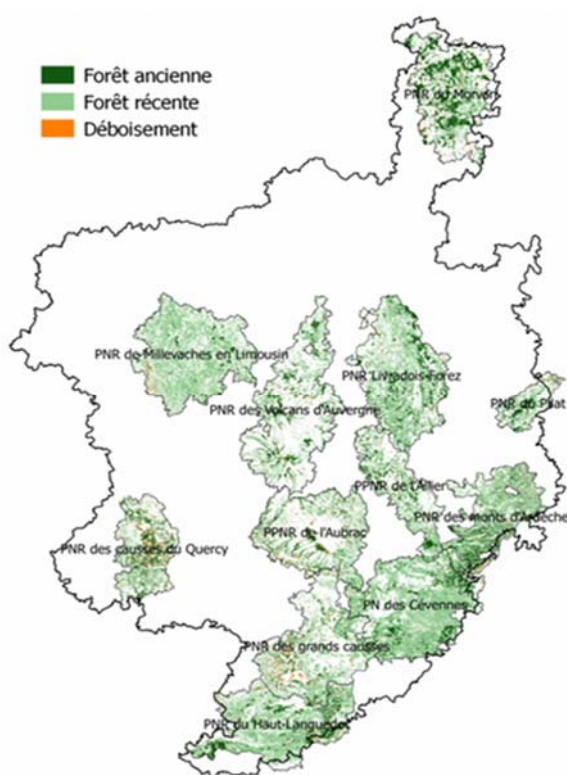


Figure 11 : Carte des forêts présumées anciennes sur les parcs du Massif central (IPAMAC) (Source : Massif central, s.d.)

Le parc national des Cévennes a créé un **Plan d'actions pour la préservation des forêts anciennes** sur la période 2016-2018. Dans les objectifs de ce projet, le parc a visé la valorisation

des forêts anciennes chez les propriétaires, mais aussi des acquisitions foncières des secteurs-cibles (cf. Figure 12) pour une gestion en libre évolution.

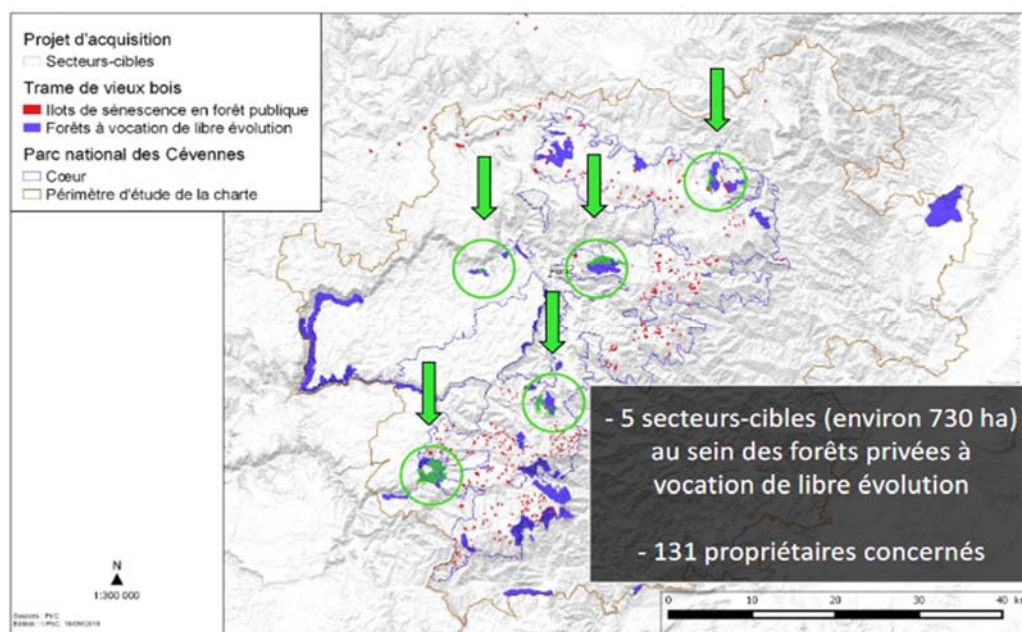


Figure 12 : Secteurs-cibles pour les acquisitions foncières (flèches vertes) (Source : Parc National des Cévennes, 2016)

Le Conservatoire Botanique Nationale du Massif central a aussi réalisé des travaux en collaboration avec de multiples partenaires (CEN, CBN, CPIE, IGN, IPAMAC, LPO, ONF, etc.) pour faire évoluer les **méthodes d'identification des vieilles forêts**. Il a ainsi mené des études sur les critères de détermination de l'**ancienneté** et de la **maturité** des forêts en établissant par exemple une liste d'espèces bio-indicatrices de vieilles forêts (111 au total).

Ces espèces sont propres au milieu continental et atlantique. Dans les espèces végétales indicatrices de vieilles forêts, on retrouve les espèces dryades dont la présence est possible sur le territoire d'étude : le Charme (*Carpinus betulus*), le Chêne sessile (*Quercus petraea*), le Sapin pectiné (*Abies alba*) et le Hêtre (*Fagus sylvatica*) (cf. Figure 13). Cette liste présente également des herbacées et des fougères comme mentionné dans le tableau ci-dessous.

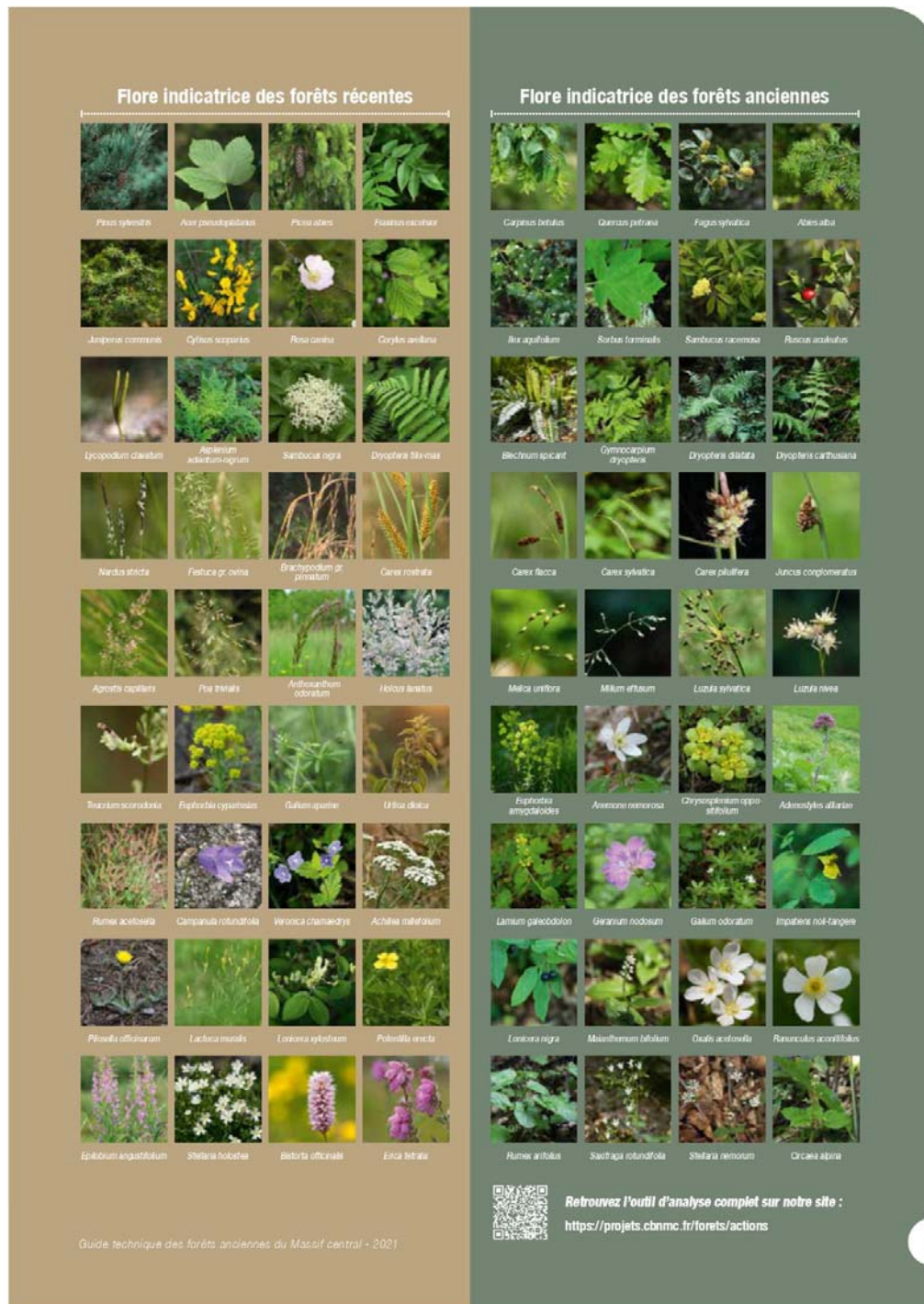


Figure 13 : Plantes indicatrices des forêts anciennes et récentes (Source : Conservatoire botanique national du Massif central, adapté de Renaux, 2021)

1.2.2 Les caractéristiques des vieilles forêts du Massif central

En ce qui concerne la **composition végétale** des forêts du Massif central, on y trouve notamment des chênes, des charmes, des châtaigniers, des pins, mais aussi du hêtre (*Fagus sylvatica*) et du sapin (*Abies alba*). Ces deux dernières espèces sont considérées par Philibert Guinier - pionnier de l'écologie en France - comme des arbres autochtones dans le Massif central. Le Châtaignier occupe également une place importante, en colonisant les sols acides du sud du Massif central. Il serait possible qu'un tiers des forêts actuelles soient anciennes, avec de fortes disparités selon les territoires (Renaux, B. et al. 2021.)

Il existe également sur notre zone d'études des forêts anciennes qui ont été pendant longtemps exploitées pour les **activités humaines** (charbon, bois de chauffe...) jusqu'au XIXème. Les forêts dans lesquelles s'est développée la technique du taillis sous futaie avant cette date peuvent donc être aussi des forêts anciennes. Cette méthode d'exploitation peut aussi contribuer à la maturité de la forêt du fait des nombreuses cavités créées par les différents taillis, mais aussi à cause des branches mortes laissées par les forestiers.

1.3 Similitudes et différences entre les Pyrénées et le Massif central

Les informations collectées nous ont permis de voir des différences entre les deux massifs montagnards présents en Occitanie.

Tout d'abord, la **surface des massifs est différente**; celle du massif pyrénéen représente 1/4 de celle du Massif central, lui accordant une richesse de milieux. Les Pyrénées possèdent une altitude plus élevée et ainsi, une plus grande **diversité d'étagement**s auxquels les espèces se sont adaptées, certaines étant **endémiques** (cf. Figure 14). Néanmoins, les Pyrénées peuvent être hostiles au développement de forêts dû aux hivers rigoureux et à la période de végétation restreinte, d'avril à novembre (IGN, 2013) en comparaison au reste de l'Occitanie.

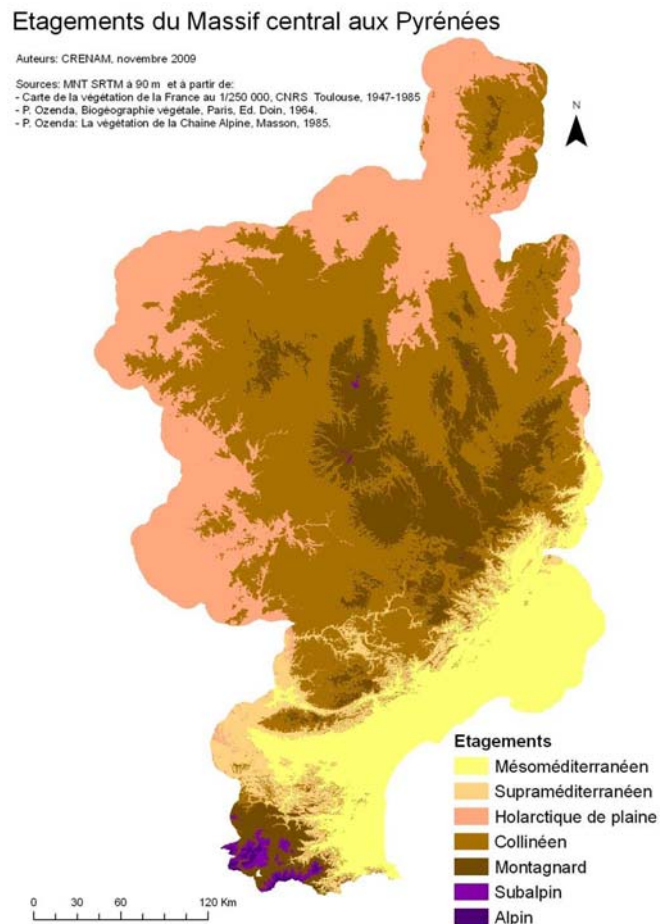


Figure 14 : Étagement du Massif central aux Pyrénées (Source : CRENAM, 2009)

Cette influence explique aussi la prédominance de types d'essences sur chaque massif. Par exemple, celles plus répandues sur le Massif central correspondent plutôt à arbres à feuillages caducs qu'à des conifères (cf. Figure 15), grâce aux caractéristiques climatiques moins rigoureuses.

Finalement, un élément important pour comprendre le contexte de forêts, c'est la variété des sylvoécorégions (SER) sur le Massif central par rapport aux Pyrénées (cf. Figure 15). Nous analyserons cela dans une prochaine partie.

Tableau II : Étagement des forêts dans le Massif central et les Pyrénées (Source : IGN 2013, IPAMAC 2010)

	Pyrénées	Massif central
<i>Altitude moyenne</i>	1096 m	1500 m (zone sud-est) 400 m (zone nord-ouest)
<i>Altitude maximum</i>	Pic d'Aneto, 3404 m (Province d'Huesca, Espagne)	Puy de Sancy, 1886 m (Puy-de-Dôme, France)
<i>Surface (km²)</i>	19000	85 000
<i>Principales essences dans les forêts anciennes</i>	Hêtre Sapin-épicéa	Chêne Hêtre Sapin Charme Châtaignier Pin sylvestre
<i>Types de sylvoécorégions</i>	5	14

1.4. Le territoire d'étude

1.4.1. Choix du périmètre d'étude : départements du Lot et de l'Aveyron

Bien que la commande s'intéresse à l'ensemble des forêts du Massif central présentes dans la Région Occitanie (Lot, Aveyron, Lozère, Gard, Tarn, Hérault et Aude), le périmètre d'étude choisi avec le commanditaire est celui des départements du **Lot** et de l'**Aveyron**. En effet, le temps et les moyens disponibles ne permettant pas de réaliser une étude couvrant la totalité du territoire, le choix des départements du Lot et de l'Aveyron permet de couvrir un grand territoire qui ne soit pas excessivement éloigné de Toulouse, ce qui facilite la réalisation des études de terrain.

D'autre part, ces départements sont représentatifs de la **diversité environnementale** du Massif central. Ils présentent une grande diversité géologique, topographique, climatique et pédologique induisant donc une diversité de peuplements forestiers importante. Le Lot et l'Aveyron présentent des zones de plaine, mais également de zones de montagnes (cf. Figure 15), leur étude permet d'appliquer la méthodologie à un territoire hétérogène et diversifié.

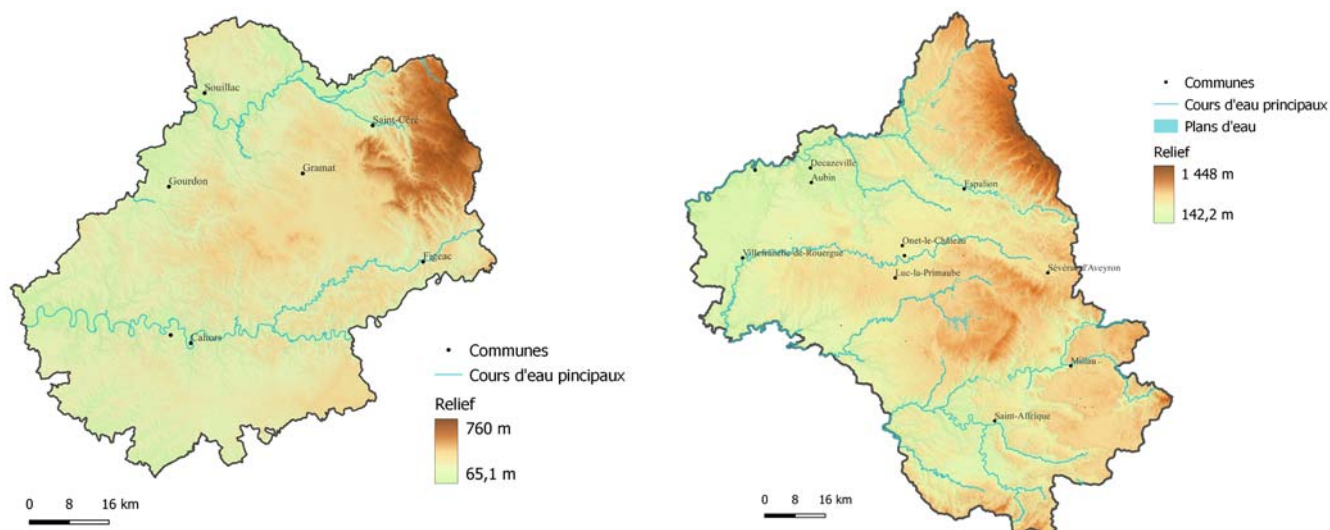


Figure 15 : Topographie des départements du Lot et de l'Aveyron (Données : Géoservices)

1.4.2. Les caractéristiques du territoire d'étude

Pour étudier les peuplements forestiers de ce territoire, il est important de connaître les caractéristiques **biotiques** et **abiotiques** qui le caractérisent : géologie, pédologie, climat... Au vu de la diversité mentionnée précédemment que présente la zone d'étude, une analyse spatiale de ces paramètres est nécessaire. Pour cela, plusieurs ressources cartographiques ont été identifiées :

- Les sylvoécorégions (IGN) ainsi que la BD Forêt V2 (IGN) ;
- Les grandes régions écologiques de Dupias & Rey, 1985 ;
- Les unités éco paysagères ;
- Les cartes géologiques (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, BRGM) ;
- Les cartes pédologiques ;
- Les cartes d'indices climatiques, comme celle de l'indice de Martonne, combinant températures et précipitations ;

Les fiches produites par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) dans le cadre de l'inventaire forestier résument l'ensemble de ces données et semblent être un bon support pour la description des **milieux et des écosystèmes forestiers**, les informations présentées ci-dessous en sont un résumé (Institut national de l'information géographique et forestière, 2013). Le territoire d'étude est à cheval sur deux Grandes Régions ÉCOlogiques (GRECO) : GRECO Massif central et GRECO sud-ouest océanique. L'Aveyron est situé en grande majorité sur la GRECO Massif central, et le Lot sur la GRECO Sud-Ouest Océanique. Les GRECO sont divisées en SER qui apportent davantage de précisions sur les caractéristiques des milieux du territoire. Au-delà de l'apport de connaissances que représente l'étude de ces SER, leur utilisation permettra également de répartir les placettes d'étude de terrain de manière à obtenir une bonne **représentativité du territoire**. Cela-dit, ces dernières ne donnent pas une vision exhaustive sur la complexité des milieux et leur dénomination peut-être contestable. En effet, la SER du Haut Languedoc ne prend pas compte des Monts de Lacaune par exemple.

Le territoire d'étude, représenté par le Lot et l'Aveyron, regroupe 6 SER :

- Massif central volcanique G30
- Ségala et Châtaigneraie auvergnate G50
- Grands Causses G60
- Haut-Languedoc et Lévezou G80
- Périgord F15
- Causses du Sud-Ouest F40

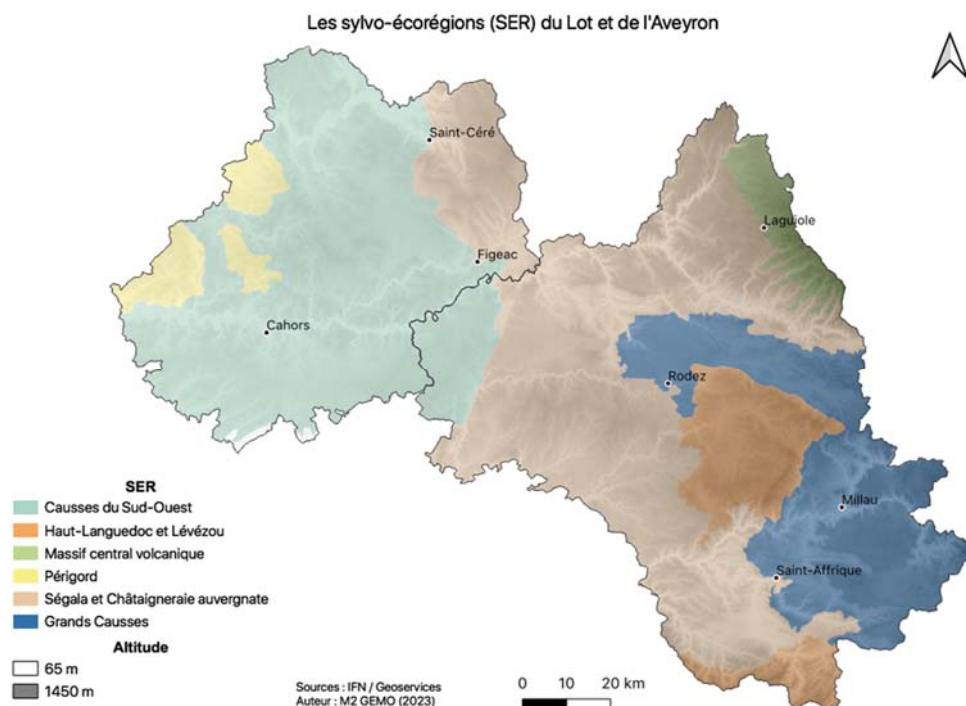


Figure 16 : Les sylvoécorégions (SER) du Lot et de l'Aveyron

Chaque SER présente donc des caractéristiques **géologiques**, **pédologiques** et **climatiques** propres qui seront résumées dans la partie suivante.

- **Massif central volcanique G30**

Cette sylvoécorégion concerne le nord-est du département de l'Aveyron, elle ne représente qu'une petite partie du territoire d'étude. Cette partie du Massif central est formée par de la **roche volcanique** reposant sur du granite ou du gneiss. Cette zone présente une altitude assez élevée (1000 à 1465 m).

Le climat de ce territoire est de type **montagnard** à tendance atlantique. La température moyenne annuelle y est comprise entre 5,4 et 8,4°C, les températures hivernales sont basses et accentuées par la présence de forts vents. La fonte du manteau neigeux peut être assez tardive dans la saison, les étés sont frais, et la période de gel peut s'étendre jusqu'en juillet. En moyenne les cumuls de précipitations annuels sont compris entre 1200 et 1500 mm. Le secteur compris dans la zone d'étude peut également être sujet à des pluies cévenoles (pluies diluviennes) représentant un apport hydrique important en automne et pouvant impacter les sols du fait de la violence des évènements.

Le sol présent dans cette zone est un **andosol**, c'est un sol qui se forme sur des matériaux volcaniques dans un contexte de climat montagnard. Sa particularité est de présenter un taux important de matière organique et une bonne capacité de rétention de l'eau. Les sols sont de **texture limoneuse** et sont moyennement profonds à profonds.

Malgré des conditions climatiques hivernales rudes, cette zone du territoire d'étude présente des conditions qui semblent favorables à la croissance des arbres excepté au delà de 1300 m : apport hydrique important, **sol riche** et plutôt **profond** ayant une grande capacité de rétention d'eau. La **texture limoneuse** du sol le rend particulièrement sensible au tassement, ce qui représente une contrainte pour l'exploitation forestière.

La partie du territoire concernée par cette SER présente une faible surface forestière (formations herbacées dominantes) de hêtre pur essentiellement.

- **Ségala et Châtaigneraie auvergnate G50**

Ségala et Châtaigneraie auvergnate couvrent une grande partie de l'Aveyron ainsi qu'une petite partie de l'est du Lot. L'altitude de cette zone est comprise entre 250 et 750 m d'altitude. C'est un territoire vallonné avec un **réseau hydrographique dense**. Le substrat rocheux **métamorphique** comme des **schistes, des micaschistes, quartzites** avec des zones de présence de **roches granitiques**.

Le climat dominant de cette SER est **océanique** avec des températures moyennes annuelles comprises entre 9,3 et 11,4°C. Les cumuls de précipitations annuels sont compris entre 800 et 1300 mm. Bien que les précipitations soient relativement bien réparties dans l'année, elles deviennent plus intenses en automne et surtout au printemps avec les influences méditerranéennes. Ainsi, le réseau hydrographique dense de la zone est en grande majorité **en étiage en été**.

La zone présente majoritairement des **brunisols** à tendance **acide**, plutôt **profonds** qui sont des sols à texture limoneuse plutôt fertiles. Ces forêts sont essentiellement des chênaies et hêtraies acidiphiles, avec une présence importante de châtaigniers mais aussi de douglas du a des plantations entreprises en 1970, 1980.

- **Grands Causses G60**

Le sud et l'est de l'Aveyron concernent cette SER. Elle correspond à un plateau calcaire compris entre 500 et 1000 m d'altitude, traversé par d'importantes gorges creusées par les rivières comme

le Tarn, la Dourbie ou la Jonte.

Les grands causses sont soumis à des influences climatiques **océaniques** et **méditerranéennes** plus marquées au sud. En effet, la zone est exposée aux vents méditerranéens qui l'assèchent et accentuent également le froid en hiver. Des précipitations neigeuses et des jours de gel sont fréquents de décembre à mars. La température moyenne annuelle est d'environ 11,4°C mais elle est plus faible en altitude sur les plateaux. Les cumuls de précipitations annuels sont compris entre 750 et 1000 mm.

Cette zone présente des **calcisols** et des **calcosols** peu profonds qui ont pour caractéristiques d'être pauvres et d'avoir une faible capacité de rétention de l'eau. Les caractéristiques du sol et du climat sont des précipitations moyennes et un vent important asséchant davantage les sols. Ces caractéristiques font que cette zone présente des conditions de **croissance difficile** pour les arbres. Les forêts représentent cependant environ 40% du territoire, on y trouve en majorité des forêts de chênes pubescent et plus rarement sessiles ouvertes et des peuplements de résineux plantés pour le reboisement, essentiellement des pins noirs et pins sylvestres.

- **Haut-Languedoc et Lézou G80**

La sylvoécologie couvre une zone centrale réduite de l'Aveyron. C'est un plateau métamorphique situé majoritairement entre 750 et 1200 m d'altitude comportant des zones de présence de gneiss, micaschistes et schistes.

Le climat est essentiellement **montagnard et océanique** avec des hivers froids et humides. En effet, la zone présente des cumuls de précipitations annuels assez élevés avec une fréquence plus importante en hiver. La température moyenne annuelle est de 9,2°C, le froid hivernal pouvant être accentué par la présence de vents forts.

Les sols que l'on trouve dans cette zone sont des **luvisols acides** moyennement profonds à profonds, à texture **limoneuse**, sensibles au tassement. La forêt représente environ 60% du territoire, les principaux peuplements sont des chênaies, hêtraies acidiphiles ou des plantations de résineux (douglas, épicéas, pins...).

- **Périgord F15**

Il correspond au territoire fortement boisé du Périgord dont une petite partie se trouve dans l'ouest du département du Lot. C'est une **zone karstique** de basse altitude, entre 100 et 300m.

Le climat est un **climat océanique doux et humide**, avec une température moyenne annuelle

comprise entre 10,9 et 12°C. Le cumul de précipitations annuel est compris entre 780 et 1050 mm, avec un faible déficit estival.

Les sols sont majoritairement des **luvisols** avec des textures très variables plutôt profonds. Ces sols sur **substrat calcaire** ont tendance à être secs. Les principaux peuplements forestiers sont donc des chênaies composées de chênes pubescents ou sessiles. Ils représentent environ 45% du territoire.

- **Causses du Sud-Ouest F40**

Cette SER correspond en réalité des Causses du Quercy malgré son nom et elle concerne ainsi la majeure partie du Lot. Il s'agit d'une zone de relief karstique comprise entre 100 et 400 m d'altitude.

Le territoire présente un **climat océanique doux** avec quelques influences montagnardes. Il présente des précipitations faibles avec des cumuls annuels compris entre 650 et 950 mm, et la température annuelle moyenne est de 11,7°C.

Les sols sont majoritairement des **calcisols et calcosols**, avec une texture **argileuse**, peu profonds. Ce sont des sols plutôt pauvres et présentant une faible capacité de rétention de l'eau. Les importantes contraintes hydriques mènent à la formation de peuplements forestiers souvent clairs, essentiellement constitués de chênes pubescents avec une croissance faible. Ces forêts représentent environ 45 % du territoire.

L'étude des sylvoécorégions montre la présence d'une **couverture forestière plutôt importante** dans le territoire d'étude (environ 40 %). Nous avons pu constater une importante diversité climatique, géologique et pédologique au sein de la zone d'étude. Cependant on pourrait distinguer deux territoires :

- Le Lot, présentant un **climat océanique dominant**, avec des conditions hivernales moins extrêmes, mais des précipitations plus faibles qui, ajoutées aux caractéristiques géologiques et pédologiques, confèrent au territoire des contraintes hydriques rendant la croissance des arbres difficile excepté dans le Ségala (nord-est).
- L'Aveyron, présentant un **climat majoritairement montagnard**, avec des conditions hivernales plus rudes mais des sols plus riches, et des caractéristiques géologiques et pédologiques permettant une plus grande disponibilité hydrique pour la végétation. Cependant ce territoire présente une exception : les causses calcaires présentant des caractéristiques hydrologiques plus proches de celles du Lot.

1.4.3. Comparaison avec les caractéristiques des territoires des Pyrénées et de plaine de Midi-Pyrénées

- **Haute chaîne Pyrénéenne 40**

La SER Haute chaîne Pyrénéenne 40 concerne la quasi-totalité de la chaîne pyrénéenne, seul le département des Pyrénées-Orientales en est exclu car les influences méditerranéennes en font un territoire présentant des caractéristiques différentes du reste de la chaîne. Les Pyrénées constituent une zone de **reliefs très diversifiés**, souvent très abrupts, dont l'altitude moyenne est de 1200m mais varie de 250 à 3298m. Cette SER présente un **réseau hydrologique très important** car les Pyrénées sont la source de nombreux torrents et rivières alimentant la Garonne, pour l'essentiel (si l'on soustrait le Lot, Aveyron, Viaur et Tarn de l'Aveyron...) plusieurs fleuves (Adour, Garonne, Aude, Têt, Tech...). La géologie présente également une grande diversité entre **roches métamorphiques et magmatiques** venues des profondeurs à la formation des massifs : granites, gneiss, migmatites, schistes... et des roches calcaires dans les zones karstiques.

Ce territoire présente un **climat montagnard** rude avec une température moyenne annuelle comprise entre 7 et 13°C. Cette moyenne de température varie en fonction de l'altitude et il en est de même pour les précipitations dont le cumul annuel moyen est de 900 mm à basse altitude et atteint 2000 mm au niveau des sommets. Le climat est également caractérisé par des précipitations neigeuses importantes et la présence de neige persistante en altitude.

Le massif présente une majorité de **brunisols acides** à texture **limoneuse**. Majoritairement moyennement profonds à profonds, ces sols ont une bonne capacité de rétention de l'eau, bien que les versants sud peuvent présenter des sols secs. Les brunisols profonds sont des sols riches en matière organique, nutriments et eau, favorables au développement forestier.

Près de la moitié du territoire est forestière. Les zones de basse altitude présentent des **espèces de feuillus diversifiées** : Chênes, Châtaignier et Frêne principalement. Cependant, l'espèce dominante est le Hêtre qui est présent à toutes altitudes, et est mêlé au Sapin pectiné à partir de 900 m d'altitude. Les reboisements de Pins et d'Épicéa sont également fréquents.

- **Coteaux de la Garonne F30**

Cette SER très vaste est dominante dans les zones de plaine, de l'ancienne région Midi-Pyrénées, qui ont été inventoriées par le CEN Occitanie.

Le territoire présente un **climat océanique** soumis à plusieurs influences : océaniques et méditerranéennes, selon la proximité aux différents éléments. La pluviométrie varie de 660 à 1000 mm de cumul annuel moyen : elle est plus importante à proximité de la chaîne Pyrénéenne. Les brouillards sont fréquents dans la vallée de la Garonne. La température moyenne annuelle est comprise entre 11,9 et 13,3°C et les vents sont fréquents sur ce territoire. Les altitudes moyennes de ce territoire sont peu élevées, elles sont comprises entre 100 et 550 m d'altitude. Cette zone présente essentiellement des **terrains molassiques**, c'est-à-dire qu'il présente un substrat composé d'un mélange de **roches sédimentaires**. Ainsi, les sols de ce territoire sont en majorité des **brunisols** (40 %) **neutres à acides**, mais il y a aussi une part importante (21 %) de calcisols et calcosols basiques. Leur texture est majoritairement **limoneuse**, ou **argileuse** et profonde..

Le territoire présente une activité agricole prédominante, ainsi, seulement 15 % de sa surface est forestière. Les boisements sont principalement des **mélanges de feuillus**, avec à proximité des Pyrénées des forêts de Chênes et Châtaigniers dominants, le long des rivières des mélanges de Saule, Frêne, Chêne, Aulne, Peupliers..., en versant sud des taillis de Chêne pubescent, et par endroits des plantations de résineux (Pins, Douglas).

Les départements du Lot et de l'Aveyron avec toute leur diversité présentent des caractéristiques communes avec les milieux de plaine et les Pyrénées inventoriés précédemment. Cependant, la zone partageant des caractéristiques climatiques et pédologiques proches de celles des Pyrénées, et une dominance de Hêtre, se restreint à la petite part de Massif central volcanique située au nord-est de l'Aveyron et à la zone nommée Haut Languedoc. Le reste du territoire, bien que présentant des altitudes plus élevées et un taux de boisement plus important que la zone de plaine, présente un climat et des essences forestières plus similaires à la plaine. Cependant, les sols présentent des caractéristiques bien différentes.

L'analyse des différents territoires nous conduisent à favoriser les méthodes de caractérisation des vieilles forêts de plaine pour la caractérisation des vieilles forêts du Massif central. Toutefois, nous supposons que la croissance des arbres pourrait s'effectuer à des vitesses inégales au vu de la différence des sols. La possibilité d'adapter les seuils de caractérisation de la maturité des forêts est donc étudiée dans la méthodologie de l'étude de terrain.

Chapitre 2 : Identification cartographique des forêts anciennes pour les départements du Lot et de l'Aveyron

Suite à nos recherches bibliographiques, nous avons pu constater que l'étude des cartes anciennes est la première étape méthodologique à réaliser pour définir l'**ancienneté** d'une forêt. En effet, si une forêt est présente sur les différentes cartes disponibles depuis le XVIIIème siècle, la probabilité qu'une forêt soit ancienne est élevée.

L'objectif principal est de déterminer l'ancienneté des forêts du Massif central sur les départements que nous avons choisis, celui du Lot et de celui de l'Aveyron par l'utilisation des cartes anciennes.

Pour ce faire, différentes données ont été utilisées et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau III : Données utilisées afin de déterminer l'ancienneté des forêts

Nom	Site
<i>Les cartes de Cassini</i>	http://www.gip-ecofofor.org/cartofora/index.php?sujet=cassini
<i>Les cartes d'Etat-Major</i>	En flux WMS : https://wxs.ign.fr/cartes/geoportail/wmts?SERVICE=WMTS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCapabilities
<i>Photographies aériennes historiques 1950-1965</i> (1950 pour le Lot et 1956 pour l'Aveyron)	En flux WMS : https://wxs.ign.fr/orthohisto/geoportail/r/wms?VERSION=1.3.0

<i>Photographies aériennes actuelles 2022 (pour la vérification de houpriers) : Ortho RVB express 2022 en L93</i>	En flux WMS : https://wxs.ign.fr/lambert93/geoportail/wmts?SERVICE=WMTS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCapabilities
<i>BD Forêt V2 et V1 de l'IFN</i>	https://geoservices.ign.fr/foret

Hypothèse générale :

- La continuité d'une forêt est actée dès lors que cette forêt est présente sur au moins la carte d'État-major, une photographie aérienne de 1950 et les cartes BD Forêt V1 et V2 de l'IFN de 1998 et 2018. Des études supplémentaires concernant les archives publiques anciennes (départementales et nationales) pourraient être effectuées pour confirmer cette hypothèse (exemple des diagrammes temporels présentés par l'étude IPAMAC en 2016). D'autres cartes pourraient être utilisées comme celle de Trudaine.

2.1. Méthodologie

2.1.1. Cartographie des forêts anciennes par analyse des cartes historiques

a. La carte de Cassini

L'état de l'art, notamment l'étude de Vallauri *et al.* (2012) nous montre la difficulté d'utiliser les **cartes de Cassini** pour déterminer l'ancienneté d'une forêt pour plusieurs raisons comme leur imprécision et dans le cas de l'étude sur le Massif central, une sous estimation présumée de la surface forestière est présumée (Vallauri, 2012) sur ce territoire.

Toutefois, les données concernant les forêts présentes sur les cartes de Cassini sont géoréférencées, vectorisées et accessibles librement sur le site Cartofora pour 96% du territoire français (Savoie, Haute-Savoie, Comté de Nice et la Corse ne faisant pas partie alors du Royaume de France).

C'est également le cas pour la comparaison des forêts sur Cassini avec l'occupation du sol de 2006 (par Corine Land Cover) appelée la **matrice de transition des forêts**. En effet, l'étude de

Vallauri *et al.* (2012) consistait à identifier les noyaux forestiers anciens en comparant les forêts présentes sur la carte de Cassini avec celles présentes sur Corine Land Cover (2006).

Malgré l'imprécision de cette carte, elle reste notre plus ancienne archive à disposition. Il semblerait intéressant de la conserver afin d'ajouter un seuil d'ancienneté supplémentaire à notre analyse.

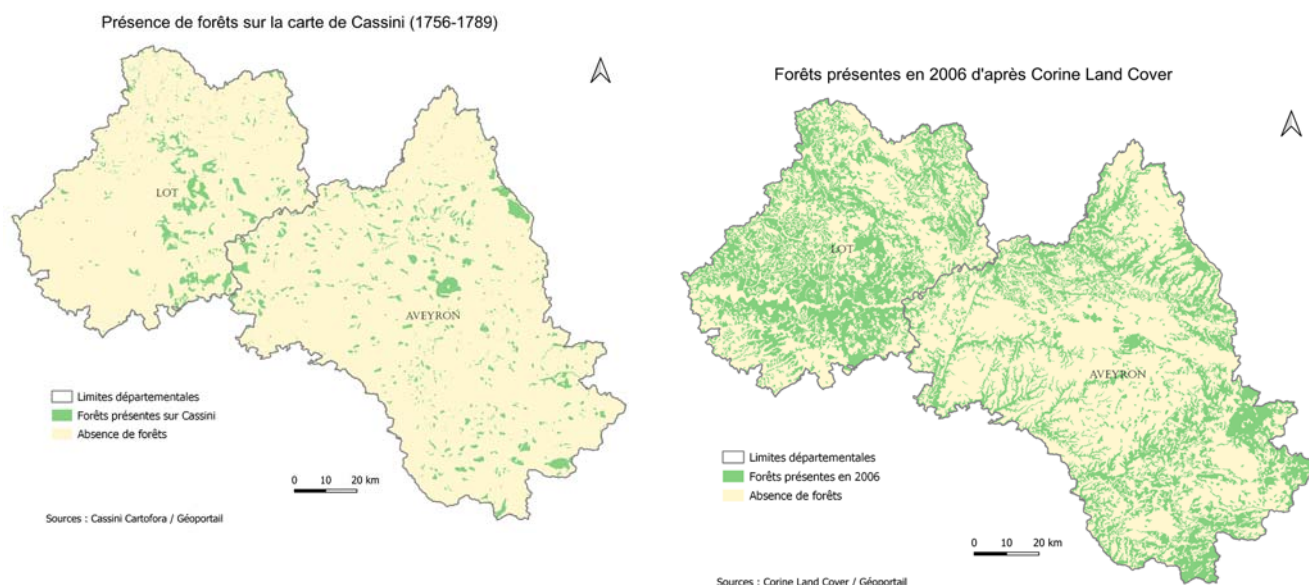


Figure 17 : Couverture forestière d'après Cassini et Corine Land Cover (2006)

Après avoir récupéré les données cartographiques et les avoir importées sur le logiciel QGIS, une opération doit être effectuée dans le but de retrouver les résultats avec un affichage usuel, similaire à l'étude de Vallauri *et al.* (2012).

L'opération est explicitée ci-dessous dans le but de traiter facilement la table attributaire et d'obtenir un rendu sous QGIS facilement exploitable pour tous les opérateurs.

Voici les étapes :

- **Étape 1** : Créer une nouvelle colonne dans la table attributaire
- **Étape 2** : Nommer "FORET CAT" pour la catégorie de forêt
- **Étape 3** : Entrer la formule logique (colonne de gauche) pour la nouvelle colonne
- **Étape 4** : Pour la symbologie de la couche, faire une catégorisation selon la nouvelle colonne attributaire "FORET CAT"

if((FORNFOR=1)AND(FORET=1),1,	Si FORNFOR = 1 et FORET = 1, alors 1 sinon <i>si forêt sous Cassini et forêt en 2006 alors 1 dans la nouvelle colonne</i>
if((FORNFOR=1)AND(FORET=999),-1,	Si FORNFOR = 1 et FORET = 999, alors -1 sinon <i>si forêt sous Cassini et pas forêt en 2006 alors -1 dans la nouvelle colonne</i>
if((FORNFOR=999)AND(FORET=1),2,	Si FORNFOR = 999 et FORET = 1, alors 2 sinon <i>si pas forêt sous Cassini et forêt en 2006 alors 2 dans la nouvelle colonne</i>
if((FORNFOR=999)AND(FORET=999),-2,0)))	Si FORNFOR = 999 et FORET = 999, alors -2 sinon 0 <i>si pas forêt sous Cassini et pas forêt en 2006 alors -2 dans la nouvelle colonne</i>

Figure 18 : Opérations pour la mise en forme et affichage de la carte de Cassini

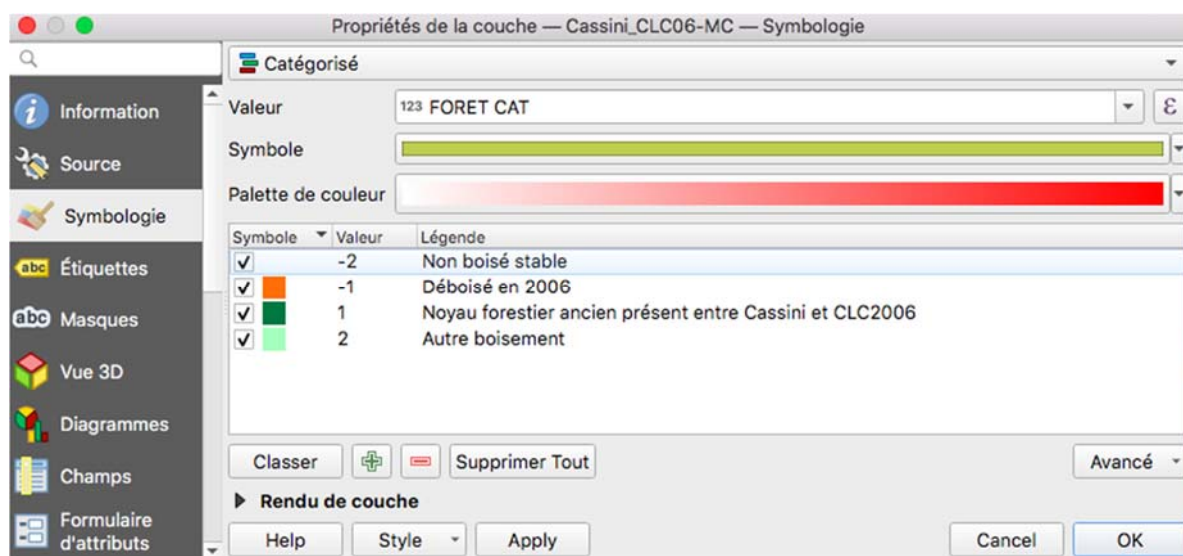


Figure 19 : Traitement et propriétés de la couche pour la carte de Cassini sous QGIS

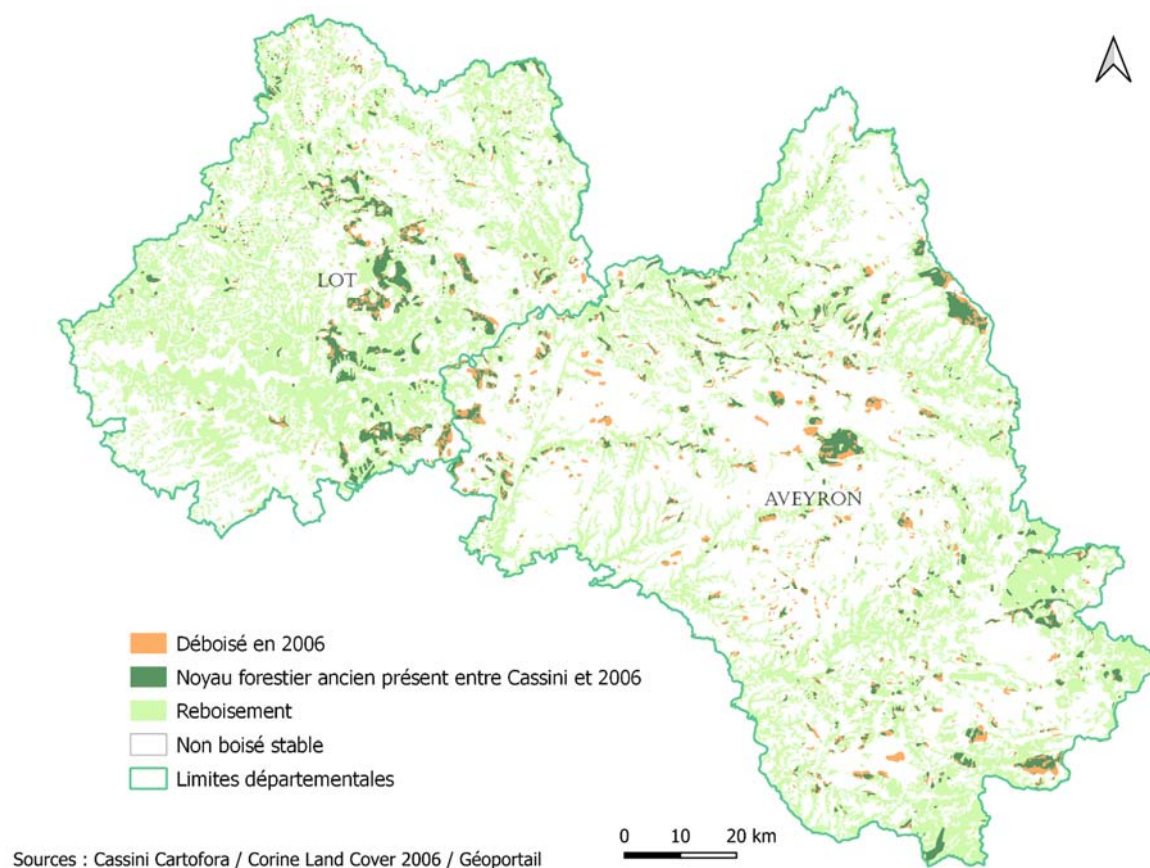


Figure 20 : Carte présentant l'évolution du boisement entre Cassini et 2006

Suite aux opérations réalisées, c'est-à-dire la comparaison des données de la carte de Cassini avec celles de Corine Land Cover, nous obtenons le résultat ci-dessus (*figure 20*) avec :

- **En vert foncé** : les noyaux forestier ancien (les forêts présentes sur Cassini et encore présentes en 2006)
- **En vert clair** : la partie qui s'est reboisée (absent sur Cassini et présent en 2006)
- **En orange** : le déboisement (présent sur Cassini et disparu depuis car absent en 2006)
- Et le reste le non boisé

Nous sommes conscients que l'utilisation de la carte de Cassini ne peut pas être notre état initial de vérification de l'ancienneté des forêts tant les imprécisions et la sous-représentation des forêts sont fortes (Vallauri, et al., 2012). Néanmoins, cela reste une valeur pouvant donner une information supplémentaire sur des massifs à l'échelle très locale.

De plus, cette étape de traitement a été primordiale dans la première prise en main d'une carte ancienne et de son traitement sous forme de matrice de transition pour l'état boisé.

b. Vectorisation des forêts sur la carte de l'État-major

Données utilisées :

- **Carte d'État-major** (1 : 40 000)

Une remarque pour cette couche, la digitalisation est basée sur un **géoréférencement de niveau 3** avec un flux WMS EM Géoportail (conseillé par la méthodologie de l'IGN³). Nous n'avons pas utilisé les feuilles brutes en dalles de l'État-major en raison du grand nombre de personnes dans le groupe de travail, de l'étendue de la zone d'étude ainsi que la difficulté rencontrée pour télécharger ces dalles.

Le traitement cartographique :

Nous allons voir dans cette partie quelles sont les méthodologies utilisées pour l'utilisation de la carte de l'État-major, ainsi que ses limites. Comme évoqué auparavant, nous avons choisi de **vectoriser les forêts** de cette carte afin de les comparer avec celles d'aujourd'hui, et ainsi voir lesquelles étaient présentes dans le passé et le sont encore aujourd'hui.

Pour ce faire, nous avons d'abord choisi d'étudier chacun une petite commune, dans le but de se familiariser avec **l'étape de vectorisation sur Qgis**. Cette étape nous a également permis de voir quelle méthodologie nous devons appliquer sur cette commune ainsi que de recenser les difficultés que nous pourrions rencontrer sur la distinction des forêts de l'État-major et de l'utilisation du logiciel Qgis. Nous avons également pu analyser et réfléchir chacun de notre côté sur la manière dont nous devons travailler et nous mettre d'accord sur les typologies choisies.

Une fois ce travail réalisé, nous avons décidé de vectoriser toutes les forêts de l'État-major en créant des **polygones** autour de chacune des forêts repérées sur la carte. Nous nous sommes préalablement mis d'accord sur une typologie et une table attributaire communes. La table attributaire choisie s'est appuyée sur la méthodologie de l'IGN de 2016. Elle correspond à une nomenclature nationale qui a été construite sur la base des travaux initiés par l'INRA.

³ Méthodologie nationale pour le géoréférencement et la numérisation des cartes d'État-major, minutes au 1 : 40 000, Rapport IGN, Juin 2016

Elle contient deux niveaux de détail :

- Une colonne qui possède 16 postes
- Une autre colonne, étant plus précise, qui contient 37 postes. La troisième colonne contient le détail des informations :

Niveau1	Niveau 2	Double occupation du sol
EM1 Bâti	EM1.1 Village [7]	
	EM1.2 Bâtiment [69]	Semis irrégulier d'arbres + semis de Bâtiments [68] = EM6.3 + EM1.2 Bâtiments religieux + Autre Nature [60] = EM1.2 + EM16.1
	EM1.3 Cimetière [66]	
EM2 Jardin	EM2.1 Jardin [61], [62], [10], [36], [37]	
	EM2.2 Parc de château [53], [54]	
EM3 Mines ou carrière	EM3.1 Mines ou carrières [22], [23]	
EM4 Cultures	EM4.1 Cultures [11] (non digitalisé)	Culture marécageuse [49] = EM4.1 + EM11.1 Verger (ou) semis régulier d'arbres sur champ de Cultures [12] = EM6.1 (ou) EM6.2 + EM4.1 Cultures et Canaux irrigation [41] = EM4.1 + EM10.4 Cultures et Pelouses et prairies pâturées [11] = EM4.1 + EM8.2 Cultures et Chaume [21] = EM8.4+ EM4.1 Cultures et Semis irrégulier d'arbres [70] = EM4.1 + EM6.3

Figure 21 : Extrait de la table de nomenclature de l'OCS historique

Nous avons retenu cinq niveaux parmi cette table :

- La première colonne : **CodeTypeA2 : EM9.1** : correspond aux forêts
- La seconde colonne : **CodeTypeB2 : EM8.1 / EM11.1** : correspond aux pâquis⁴, pâtures, marais
- La troisième colonne : **CodeTheme**
- La quatrième colonne : **Theme : Forêt pâturée, forêt marécageuse, forêt**
- La cinquième colonne : **CodePrecis : 1 - bonne, 2 - moyenne, 3 - mauvaise**. Cette colonne indique la précision des polygones que nous avons réalisés.

La table d'attribut de départ a été caractérisée de la manière suivante :

⁴ Type de pâturage situé autrefois dans les parties non labourées du terroir (source : Larousse)

Tableau IV : Exemple de la caractérisation de la table d'attribut

CodeTypeA2	CodeTypeB2	CodeTheme	Theme	CodePrécis
EM 9.1	EM12.2	EM9.A EM12.2	Dune boisée	de 1 à 3 (1 précis et 3 non précis)

Néanmoins, nous avons choisi par la suite de ne conserver que les **forêts EM 9.1** dans leur intégralité, et de ne pas les diviser en sous-parties. Nous avons gardé tout de même le niveau de précision de nos polygones.

Caractéristiques des représentations forestières sur la carte de l'État-major :

Ci-dessous, la symbologie utilisée sur la carte de l'État-major : le carré rouge indique l'usage de sol que nous avons vectorisé : les **"bois"**. Nous avons décidé de nous concentrer sur ce symbole, car il est la seule représentation d'un sol à usage forestier uniquement.

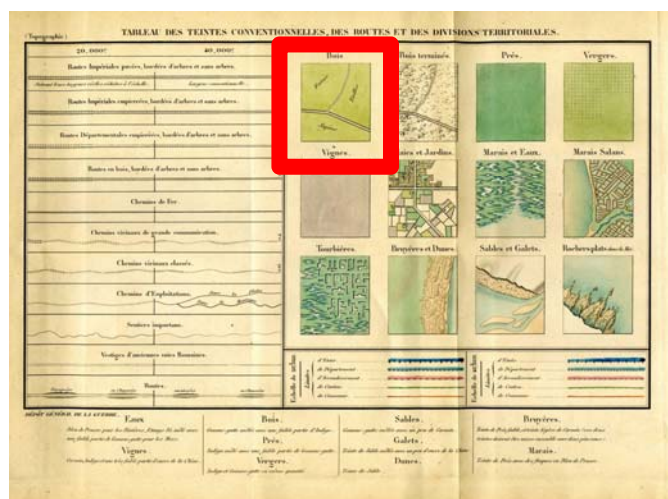


Figure 22 : Légende conventionnelle de la carte de l'État-major (Source : Légende présente sur Géoportail)

La répartition collective de la vectorisation de la carte de l'État-major

Une fois la caractérisation de la table d'attributs établie, nous nous sommes répartis le travail à l'aide d'un quadrillage. Chaque étudiant réalisant la vectorisation avait un morceau de territoire associé (cf. Figure 23).

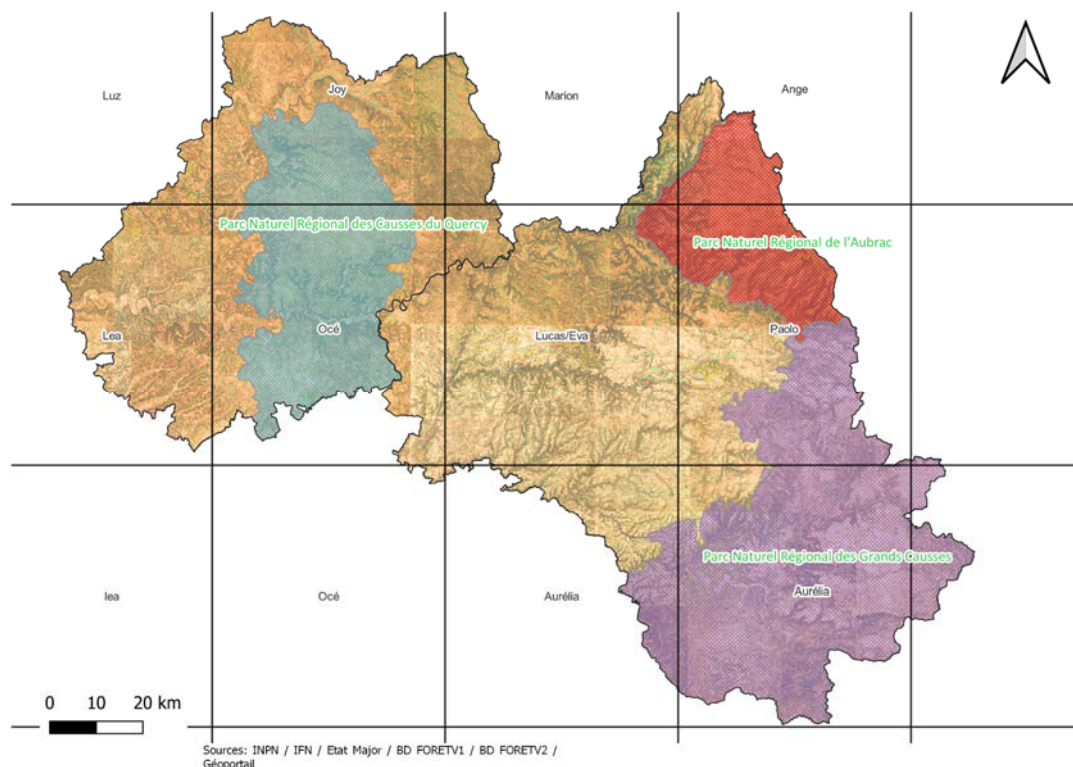


Figure 23 : Répartition cartographique pour vectorisation collective et manuelle des forêts de la carte d'État-Major (hors IPAMAC)

Chaque étudiant a nommé sa couche de vectorisation de la manière suivante : “OCS_historique_foret_Initialeprénom_Initialenomdefamille”.

Il était important d'avoir le même nom de couche pour tout le monde, afin de savoir qui avait réalisé quel travail et surtout pour **uniformiser la tâche de fusion**, correspondante à l'étape suivante.

La fusion de la vectorisation :

La couche shapefile créée à partir des couches issues de travail collectif a été renommée “OCS historique forêt”.

L'objectif de cette étape est de **fusionner les dalles** du quadrillage tout en assurant une continuité des massifs forestiers à cheval entre plusieurs dalles. Les forêts digitalisées ont été fusionnées, la table des matières a été homogénéisée et s'organise de la manière suivante :

fid		CodePrecis	CodeTypeA2 ▲	CodeTypeB2	CodeTheme	Theme
1	1 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
2	2 1	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
3	3 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
4	4 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
5	5 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
6	6 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
7	7 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
8	8 2	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	
9	9 1	EM9.1	NULL	EM.9.1	Foret	

Figure 24 : Extrait de la table attributaire

Les frontières des dalles ont été prospectées manuellement et les polygones à cheval entre deux dalles ont été fusionnés de cette façon :

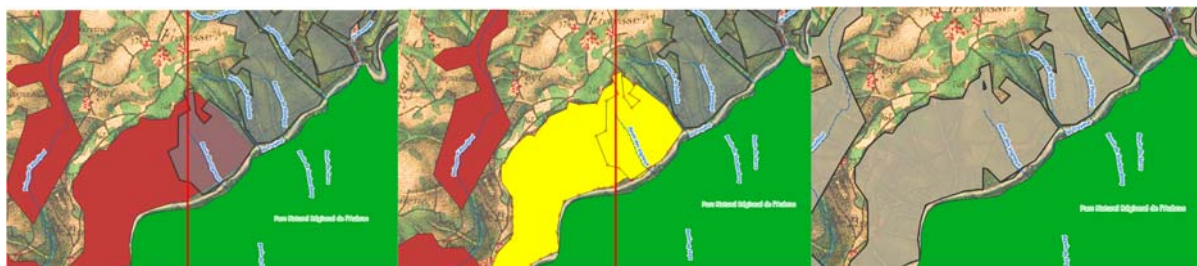


Figure 25 : Les étapes pour créer une continuité entre les dalles du quadrillage

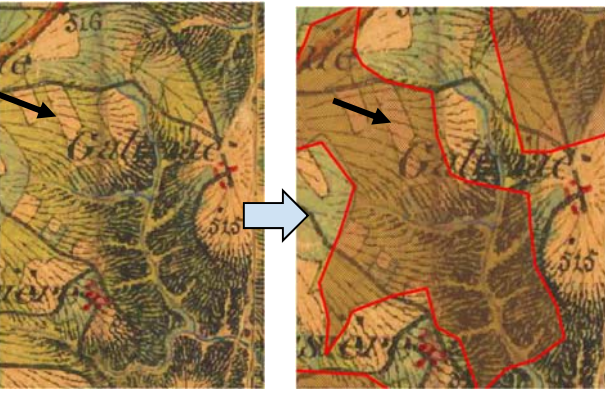
Cette méthode nous a donc permis d'assurer une continuité forestière entre les différentes dalles et de ne pas avoir "d'écarts" entre celles-ci.

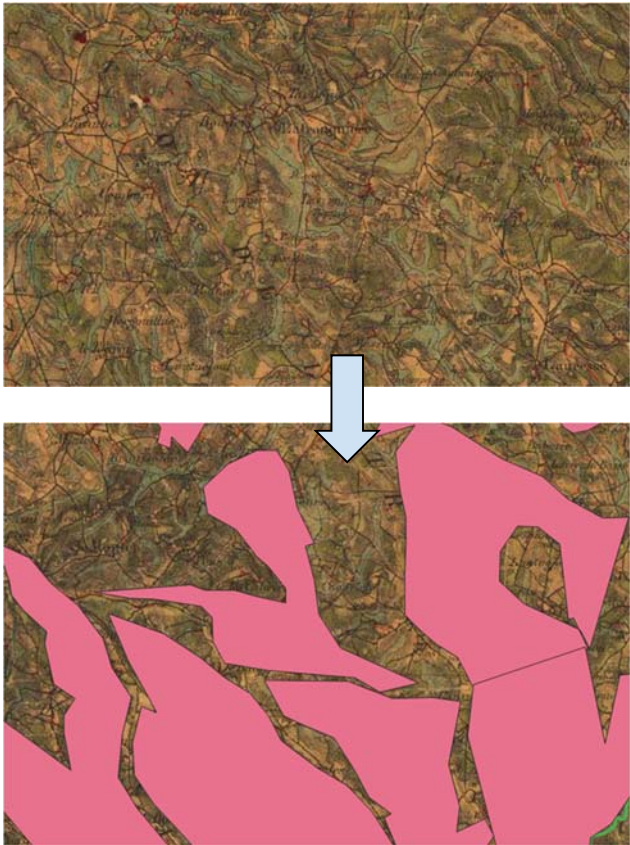
Les limites observées

Au cours de ce travail cartographique, nous avons parfois rencontré des difficultés à vectoriser la carte de l'État-Major. Nous avons, au fur et à mesure, noté ces limites et réalisé des

captures d'écran de Qgis, afin d'illustrer nos propos. Nous les avons regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tableau V : Les difficultés rencontrées lors de la vectorisation de la carte d'État-major

LIMITES	CAPTURES D'ÉCRAN	EXPLICATIONS
<i>La limite entre deux feuilles induit un biais de lecture des cartes</i>	 cas du Nord de Figeac	Difficulté d'obtenir une continuité dans la digitalisation de l'OCS dû aux erreurs de géoréférencements et des différentes symbologies entre les feuilles de l'État-major.
<i>Le cas des prairies et cultures à l'intérieur d'une forêt</i>		Les petites entités (moins de 10 000 m ²) qui sont représentées au sein d'une forêt (comme les prairies ou les cultures ici) ne sont pas représentées pour des raisons de temps de digitalisation.
<i>Superposition de symbologie</i>		Les zones boisées, contenant des habitations (points rouges), sont considérées comme forêt.

Des limites floues		Parfois, les limites d'habitations dans la carte d'État-major sont floues.
Des polygones peu précis	 Cas de l'Est de Gramat	Certaines dalles sont peu précises et peu visibles, donc les polygones réalisés le sont aussi.

De plus, certaines dalles de la carte de l'État-major n'ont pas été dessinées à la même période, ce qui peut créer des écarts jusqu'à 20 ans. Il y a donc un **biais dans la chronologie**. Pour la partie nord de nos départements (cf. Figure 26), les dates correspondaient à la période 1835-1845 (en bleu), tandis que dans la partie sud la période allait de 1845 à 1855 (en orange).

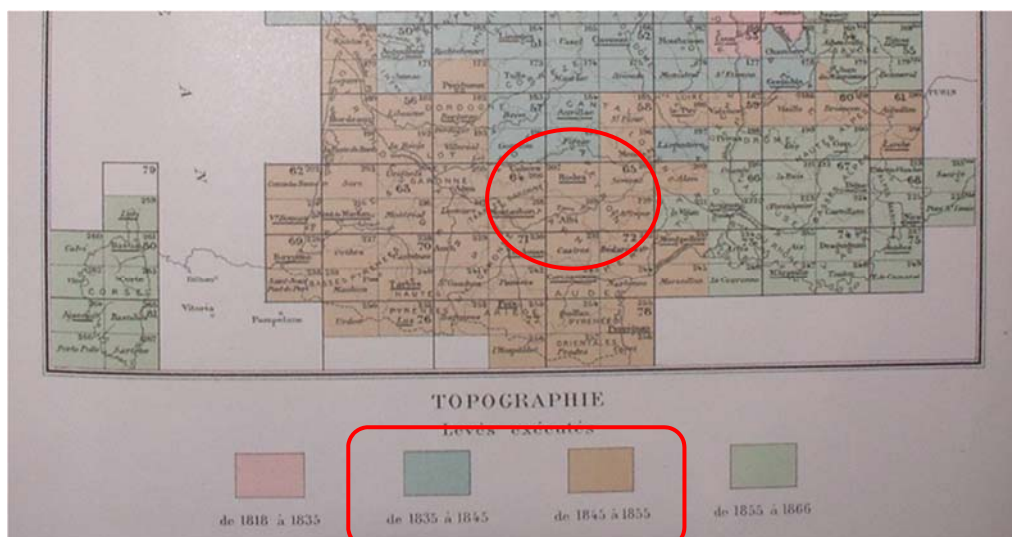


Figure 26 : Tableau d'assemblage des relevés pour la carte d'État-major (Source : Scan de livre, "État-major nouvelle carte de France au 1 : 80 000" www.techno-science.net)

Vue d'ensemble de la vectorisation

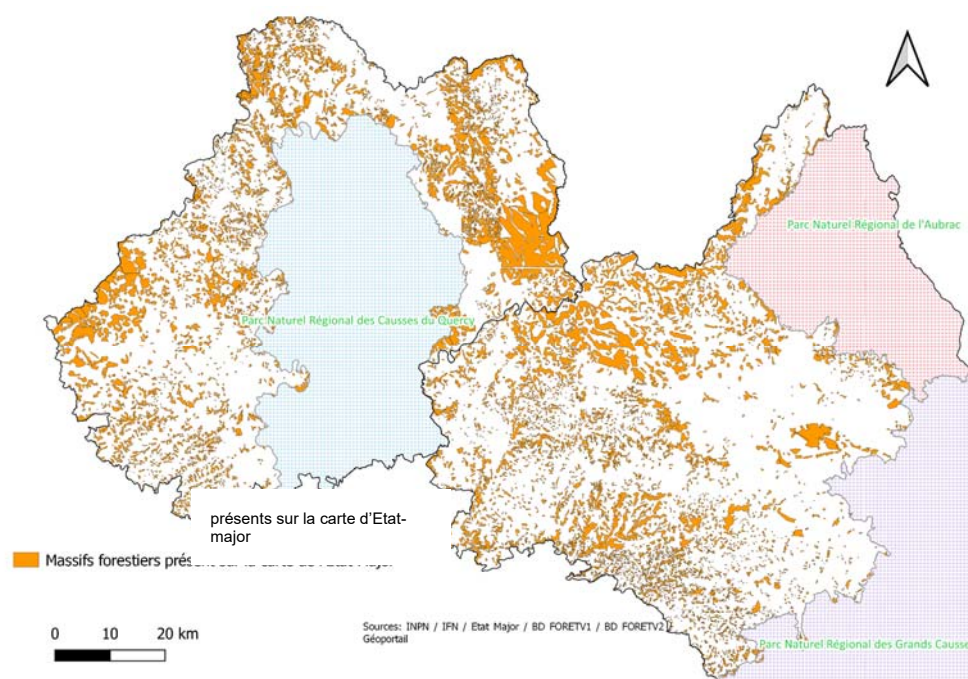


Figure 27 : Résultat de la vectorisation collective et manuelle des forêts de la carte d'État-major

La fusion de toutes ces couches vectorisées (en format Shapefile) a permis par la suite de la croiser avec celles de la BD Forêt (V1 et V2) de l'IFN.

2.1.2 Vérification de la continuité forestière par le croisement cartographique des données anciennes avec les données forestières récentes

L'objectif est d'obtenir une couche vecteurs représentant les forêts anciennes sur le département du Lot et de l'Aveyron.

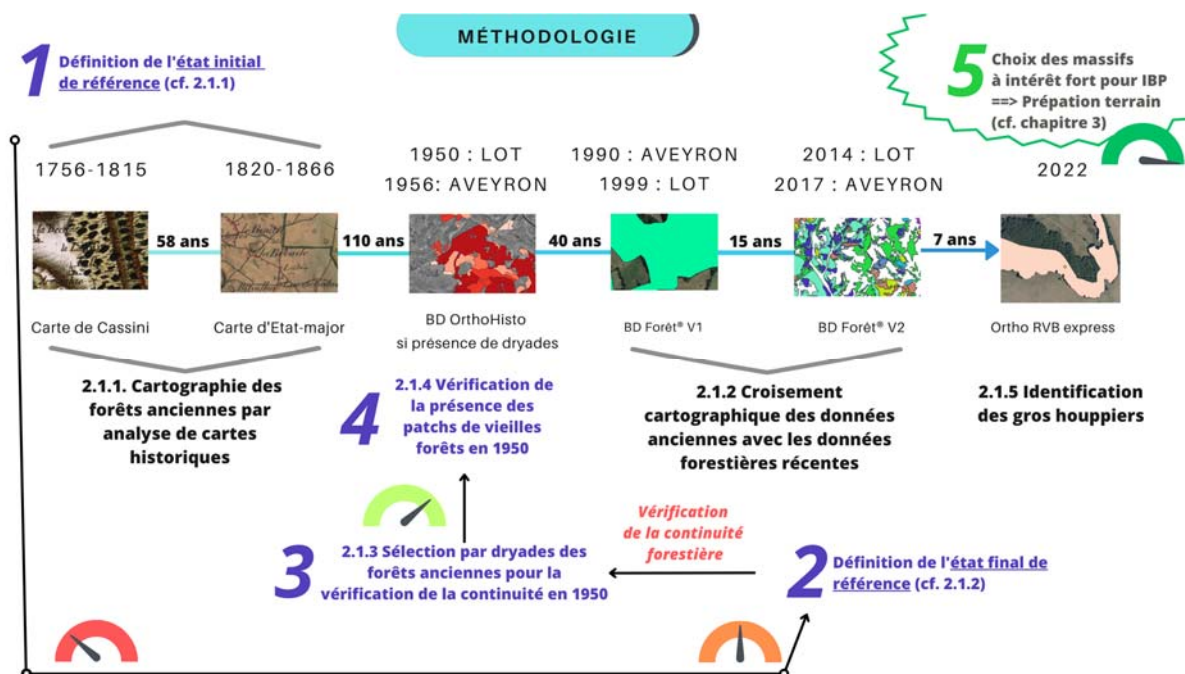


Figure 28 : Résumé du travail cartographique réalisé pour la détermination des forêts anciennes sur le territoire du Lot et de l'Aveyron (hors IPAMAC)

a. Comparaison des forêts digitalisées de l'Etat-major et de la BD forêt V2

Pour ce faire, nous avons effectué plusieurs étapes :

1) *Suppression de certaines entités de la couche BD Forêt V2*

Ce qui nous intéresse ici ce sont les forêts présentes sur la couche BD Forêt V2 afin de vérifier leur présence sur la carte de l'État-major. Pour faciliter la lecture SIG, nous avons supprimé les entités qui ne nous semblaient pas nécessaires pour notre travail (Cf. Tableau VI).

Tableau VI : Liste des entités végétales supprimées sur BD Forêts V2 (source : BD Forêt V2-Descriptif de contenu)

Valeurs	Descriptifs
FP	Libellé : Peupleraie Définition : Le taux de couvert arboré est supérieur ou égal à 10 % et le taux de couvert libre relatif des peupleraies est supérieur ou égal à 75 % (au moins dans l'étage principal du peuplement)
LA4	Libellé : Lande Définition : La végétation qui constitue une lande est une végétation spontanée qui comprend une proportion importante de plantes ligneuses (bruyères, genêts, ajoncs, épineux divers) et semi-ligneuses (fougères, phragmites...) dont la hauteur ne dépasse pas 5 mètres. Le couvert de ces plantes est supérieur ou égale à 25 %. Les landes, au sens usuel, regroupent notamment les landes alpines, les landes montagnardes, les garrigues ou maquis non boisés, les terrains incultes ou en friches, les landes sur terrains salés, les landes à phragmite. Les tourbières en exploitation ne sont pas des landes.
LA6	Libellé : Formation herbacée Définition : La végétation qui constitue une formation herbacée est une végétation naturelle qui comprend une proportion d'herbacée supérieure ou égale à 75 %, la végétation ligneuse ne présentant alors qu'un couvert végétal inférieur à 25 %. Les formations herbacées, au sens usuel, regroupent notamment les pelouses alpines, les pelouses montagnardes pastorales, les pelouses pastorales des garrigues et maquis.
FO0	Libellé : Forêt ouverte sans couvert arboré Définition : Forêt ouverte ayant subi un changement brutal de couverture du sol suite à une perturbation anthropique (coupe rase) ou un incident (tempête, incendie...). Le terrain peut présenter les traces d'une régénération acquise.

Ces couverts végétaux n'ont pas été pris en compte dans notre travail sur les vieilles forêts car nous considérons que pour les "Peupleraie" et les "Forêts ouvertes sans couvert arboré" il y a eu une **discontinuité forestière due à une exploitation**. Concernant les "landes" et les "formations herbacées", ce sont des milieux qui ne comportent pas une forte densité de ligneux, ils ont donc été naturellement écartés de l'étude.

2) Recouper la BD Forêt V2 avec la carte digitalisé de l'État-major

Sur la figure ci-dessous, les polygones à fond transparent et à contour noir sont les surfaces forestières vectorisées sur la carte de l'Etat-Major. Quant aux vecteurs oranges, ils représentent les forêts issues de la BD Forêt V2 à l'intérieur des forêts présentes sur la carte de l'État-major. Ces forêts étaient présentes au milieu du XIXème et en 2017 et 2014.



Figure 29 : Illustration de la découpe entre les forêts du XIXème et en 2014 (Lot) et 2017 (Aveyron)

3) Niveau d'ancienneté par Cassini et Etat-major

L'objectif de cette étape est d'estimer deux niveaux d'ancienneté potentielle :

- FA1 serait celui des forêts présentes depuis la carte de Cassini (230 ans de continuité)
- FA2 serait celui des forêts présentes depuis la carte de l'État-Major (172 ans de continuité)

Ces informations sont issues du croisement de la couche vue ci-dessus (croisement EM et BD Forêt V2) avec les forêts présentes sous Cassini ("Cassini_CLC06-MC" de Vallauri *et al.* (2012)).

À noter que cette information a été **conservée dans la couche finale des forêts anciennes** mais n'a pas été prise en compte dans notre stratégie de terrain car le critère d'ancienneté est valable à partir du moment où une forêt est à minima au niveau FA2. Le niveau FA1 est une indication supplémentaire si on cherche à classer les forêts selon l'âge.

b. Vérification de la présence de forêt sur la BD Forêt V1

Nous connaissons maintenant les forêts présentes au XIX^{ème} siècle et qui le sont toujours sur la BD Forêt V2. Nous allons donc vérifier **la continuité de ces forêts** dans le temps par l'intermédiaire de données différentes. D'abord avec leur présence à la fin du XX^{ème} siècle sur la BD Forêt V1 puis en 1950 sur les photographies aériennes.

Lors de cette étape, l'objectif est d'isoler toutes les zones qui ne sont pas présentes en BD Forêt V1. Celles-ci seront donc des zones représentées comme des surfaces de “reboisement récent”. Toutefois, la BD Forêt V1 est moins précise et les surfaces de moins de 2,5 ha n'ont pas été représentées au contraire de la BD Forêt V2. Des étapes complémentaires seront donc effectuées pour pallier ces biais.

1) Suppression de certaines entités des couches BD Forêt V1

Il a été nécessaire de supprimer la végétation non utile à notre travail : Landes, Peupleraies et “autres”.

Code	Nom
1	Futaie de feuillus
2	Futaie de conifères
3	Futaie mixte
4	Mélange de futaie de feuillus et taillis
5	Mélange de futaie de conifères et taillis
6	Taillis
30	Forêt ouverte
40	Lande
50	Peupleraie
00	Autre (agricole, eaux et autres improductifs du point de vue forestier)

Figure 30 : Liste des entités végétales supprimées sur BD Forêts V.1 (Source : BD Forêt V1- Descriptif de contenu)

2) Suppression des “zones de reboisements” inférieures à 2,5 hectares

L'objectif de cette étape est de **supprimer le biais** lié à la différence de précision cartographique entre la BD Forêt V1 et V2 (voir descriptif du contenu des couches).

En effet, les surfaces forestières inférieures à 2,5 ha ne sont pas inventoriées sur la V1 à la différence de la V2. Ainsi pour éviter que des patches apparaissent comme reboisements récents alors qu'elles n'ont simplement pas été cartographiées sur la V1, les polygones inférieurs à 2,5 ha de la BD V2 ont été supprimés pour effectuer la “différence” (pas d'exclusion des forêts anciennes inférieures à 2,5 ha).

Opérations effectuées :

- Calcul de la surface en ha : $\$area / 10\,000$
- Sélection des polygones $< 2,5$ ha de la couche V2 : $(surface_ha < 2.5) \rightarrow Suppression$

3) Identification du reboisement

Les surfaces n'étant pas présentes sur la BD Forêt V1 alors qu'elles le sont sur la BD Forêt V2 impliquent une discontinuité dans la vocation forestière sur ces zones. Cela indique donc un reboisement récent d'environ 20 ans.

Ces zones seront donc à extraire afin d'obtenir **de nouvelles surfaces présumées anciennes**. Toutefois, il reste à valider la présence de forêts sur les surfaces restantes en 1950 afin d'affiner encore un peu plus la continuité (cf. partie 2.1.4).

Opérations effectuées :

Vecteur > Outil de géotraitement > Différence, avec en couche source : V2 et couche superposition V1 = couche nommée "DIF_BDForêt_V1V2"

Sur la couche, nous réunissons au préalable les deux types de forêts anciennes FA1 et FA2, couches que nous exportons et que nous nommons **Forêts_anciennes** : *Catégorie = "FA1" OR Catégorie = "FA2"*

Suite à cela, on peut soustraire le reboisement récent à notre couche, toujours en utilisant l'outil "Différence" avec en couche source : **Forêts_anciennes** et en couche superposition : "DIF_BDForêt_V1V2".

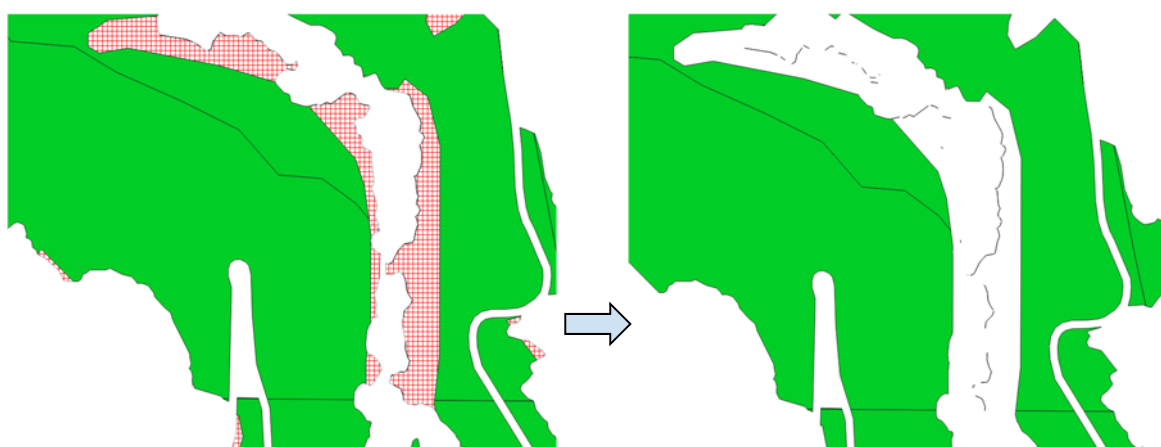


Figure 31 : Avant et après la suppression du reboisement récent de la BD Forêt

L'algorithme "Différence" nous a permis d'extraire les entités de la couche source qui sont à l'extérieur des entités de la couche de superposition. Après le traitement, des traits superflus apparaissent (cf. Figure 31). Pour régler cela, nous avons supprimé ces résidus dans la table attributaire, en supprimant les entités inférieures à 0,1 hectare.

4) Suppression des îlots de forêts anciennes inférieurs à 1 hectare et isolés

Nous essayons désormais de supprimer les zones inférieures à 1 ha qui sont isolées, c'est-à-dire situées à une certaine distance d'un massif, tout en conservant les îlots accolés à un massif.

- Après avoir calculé la surface en ha, nous sélectionnons des **polygones < 1 ha** que nous supprimons.
- Nous créons une **zone tampon de 500 mètres** autour des grands massifs dans le but d'éliminer par la suite les zones isolées de moins de 1 ha à plus de 500 m des massifs.

Opérations effectuées :

Vecteur > Outil de géotraitement > Zone Tampon : 500 m, intersect

Sélection par localisation > Depuis la couche tampon en comparant les entités de la couche FA_CS_EM_BDVI_V2

Nous sélectionnons ensuite les entités qui sont dans la zone tampon. Puis, nous inversons la sélection pour obtenir les entités éloignées, hors de la zone tampon et nous les supprimons, nous obtenons donc les résultats ci-dessous (cf. figure 32).



Figure 32 : Avant traitement (Suppression des îlots de FA inférieurs à 1 hectare et isolés)

Après traitement (Suppression des îlots de FA inférieurs à 1 hectare et isolés)

2.1.3. Sélection par dryades des forêts anciennes pour la vérification de la continuité en 1950

À ce niveau de notre démarche, nous avons donc inventorié toutes les forêts anciennes comme étant *a minima* présentes depuis les cartes d'État-Major jusqu'à la BD Forêt V2 de 2019 avec une continuité à la fin du XXème siècle (V1).

La continuité dans le temps n'est toujours pas confirmée en totalité car la période "1950" n'a pas encore été vérifiée tout comme la présence actuelle par **orthophoto** et celle des "**houppiers**" caractéristiques de forêts matures. Afin de limiter le nombre de forêts à vérifier en 1950, nous allons effectuer une première sélection par l'intermédiaire des dryades caractéristiques des vieilles forêts du Massif central. Ce travail aura deux vertus :

1. Limiter le nombre de forêts anciennes dont la continuité en 1950 devra être vérifiée représentant un gain de temps en amont de la phase terrain
2. Estimer un niveau de maturité potentiel sur les massifs sélectionnés

a. Choix des dryades indicatrices de vieilles forêts du Massif central

Les dryades sélectionnées ont été définies suivant une **étude bibliographique** menée selon les indications du Conservatoire Botanique National du Massif central (CBNMC, 2021). Ces **dryades sont des espèces sciaphiles**, qui peinent à se développer dans les milieux ouverts et sont donc indicatrices des vieilles forêts.

Bien qu'indiquées par le CBNMC comme indicatrices de vieilles forêts, les espèces saproxyliques ne seront pas retenues pour réaliser notre sélection de forêts anciennes car elles sont référencées en trop petites quantités (2) sur les données à disposition (BD Forêt V2 et OpenObs). 5000 relevés ont été effectués sur le Massif central à la fois sur les forêts anciennes et récentes. Grâce à ces relevés, le CBNMC a pu créer une liste d'espèces indicatrices des forêts anciennes, encore présentes aujourd'hui. Au total 45 espèces indicatrices de forêts anciennes et 33 concernant les forêts récentes ont été identifiées sur 827 espèces examinées en **zone continentale**. À partir des données ainsi que des relevés botaniques mis en ligne sur le site de l'INPN, nous pouvons réaliser des cartes qui nous montrent les endroits où ont été recensées des essences indicatrices de forêts anciennes. Ce travail constitue donc un facteur supplémentaire qui peut être utile pour prioriser les forêts à enquêter lors du travail de terrain (IBP).

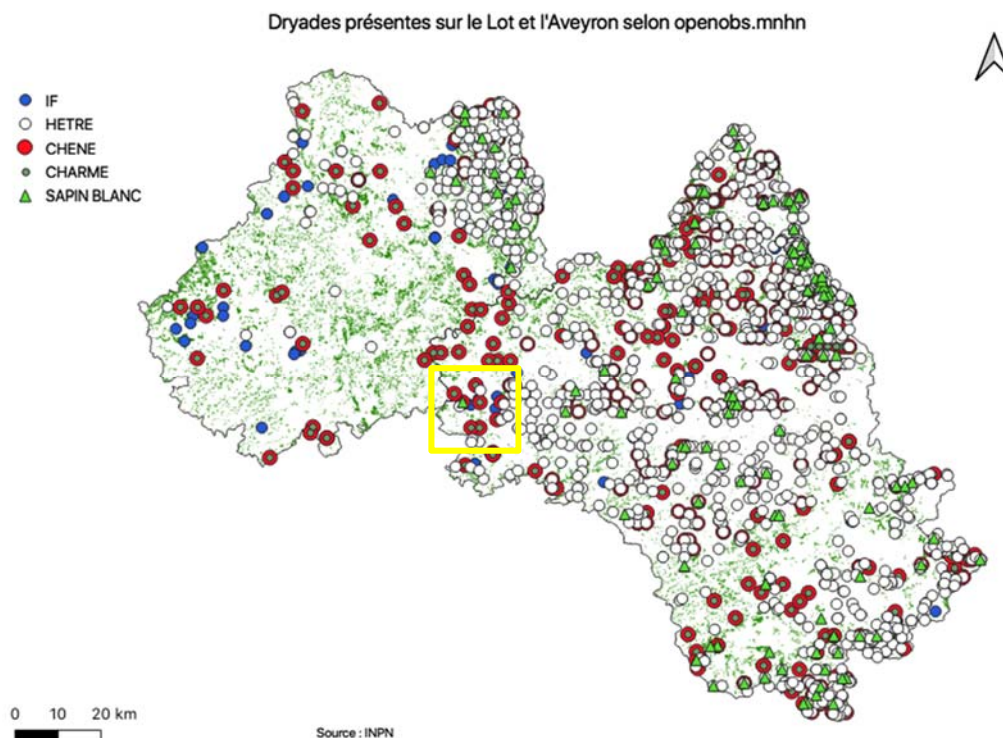


Figure 33 : Carte des dryades inventoriées par le site participatif OpenObs (Source données:

<https://openobs.mnhn.fr/>)

La carte ci-dessus nous donne un aperçu des observations d'essences arborées indicatrices de forêts anciennes au sein des départements du Lot et de l'Aveyron, dans le Massif central.

Ces arbres sont des **dryades naturelles** et l'on retrouve le sapin blanc *Abies alba*, le charme *Carpinus betulus*, le chêne *Quercus petraea*, le hêtre *Fagus sylvatica* et l'if *Taxus baccata*. Nous avons éliminé les inventaires datant d'avant 2018 pour ne garder que les données les plus récentes.

Les dryades retenues sont :

- Le hêtre (*Fagus sylvatica*)
- Le sapin blanc (*Abies alba*)
- Le chêne sessile (*Quercus petraea*)
- Le charme (*Carpinus betula*)
- L'if (*Taxus baccata*)

Ce dernier ayant été conseillé par le CEN Occitanie. Dans le cadre de futures études, il pourrait être également intéressant d'inclure le châtaignier, le chêne pubescent et le pin sylvestre qui sont des espèces très fréquentes dans le Massif central.

Ces dryades sont donc identifiées sur chaque massif forestier ancien par l'intermédiaire de deux outils :

1. La BD Forêt V2 au niveau du champ de la table attributaire "ESSENCE"
2. Les points de ces dryades récupérées sur openobs.mnhn

À chaque identification d'une dryade, nous attribuons une **note de 1 par présence de la dryade**.

Ce travail a pour objectif de :

- Voir la présence ou non de dryades sur les forêts anciennes.
- Sélectionner les forêts les plus favorables en termes de **maturité "potentielle"** par l'intermédiaire de dryades.
- Connaître le nombre de dryades par massif forestier ancien (et voir si la présence d'une ou plusieurs dryades aura un impact sur la maturité d'une forêt).

b. Sélection des massifs forestiers anciens par les dryades : traitement cartographique

Ci-dessous, les différentes étapes intermédiaires à cette sélection des massifs forestiers à maturité potentielle par les dryades sont expliquées en détail. Les couches finales se nomment :

- "FA_dryades_hors_IPAMAC"
- "FA_dryades_IPAMAC_Lot"
- "FA_dryades_IPAMAC_Aveyron"

1) Ajout d'un champ par dryade à comparer par massif

	TV	TV_V1	ESSENCE	type_2	pays_2	surface_Ha	MAT_BDF2	MAT_Sapin	MAT>If	MAT_Charme	MAT_Chene
1	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	14,95	0	0	0	0	0
2	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Mixte	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	1,35	0	0	0	0	0
3	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,10	0	0	0	0	0
4	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,00	0	0	0	0	0
5	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Hêtre	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	3,86	1	0	0	0	1
6	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,00	0	0	0	0	0
7	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,95	0	0	0	0	0
8	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,35	0	0	0	0	0
9	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,00	0	0	0	0	0
10	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,39	0	0	0	0	0
11	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	4,00	0	0	0	0	0
12	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,0	0	0	0	0	0
13	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Chêne obl...	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	1,34	0	0	0	0	0
14	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	1,19	0	0	0	0	0
15	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	NR	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,74	0	0	0	0	0
16	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,25	0	0	0	0	0
17	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,15	0	0	0	0	0
18	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Douglas	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,07	0	0	0	0	0
19	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Douglas	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,12	0	0	0	0	0
20	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,04	0	0	0	0	0
21	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	0,00	0	0	0	0	0
22	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	9,77	0	0	0	0	0
23	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Feuillus	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	11,00	0	1	0	0	1
24	jdt fermée ...	Forêt fermée ...	Mixte	BD forêt aver...	C:\Users\Luc...	2,00	0	1	0	0	1

Figure 34 : Création des nouveaux champs pour le calcul de la maturité potentielle (“Somme_Mat”)

Chacune des colonnes permet de vérifier la présence ou non d'une dryade sur le massif forestier ancien. Chaque colonne est expliquée dans les parties ci-dessous.

2) Colonne MAT_BDF2 : Sélection par les dryades de la BD Forêt V2 et le champ “ESSENCE”

Formule automatique pour le remplissage de la colonne dans la table attributaire :

IF("ESSENCE" = 'Hêtre' or "ESSENCE" = 'Sapin, épicéa' , 1, 0)

Résultat : Si le champ “ESSENCE” de la BD Forêt V2 est “Hêtre” ou “Sapin, épicéa” alors la colonne MAT_BDF2 sera égale à 1. Cela permet de faire ressortir la présence des hêtres ou encore du sapin blanc par l’intermédiaire de la BD Forêt V2. Toutefois, il faut noter le biais de l’épicéa compris avec les sapins dans cette base de données.

3) Colonnes MAT_Hetre ; MAT_Sapin ; MAT>If ; MAT_Charme ; MAT_Chene : Sélection par les dryades du site participatif openobs.mnhn

Pour cette étape, nous avons récupéré les points géoréférencés des 5 dryades citées ci-dessus pour nos deux départements sur le site : <https://openobs.mnhn.fr/>.

Selon les métadonnées du site, chaque point représente la présence d'une dryade observée de manière participative par différents organismes publics ou associatifs. “Il s’agit de relevés protocolés, avec un plan d’échantillonnage basé sur une grille régulière de mailles carrées de 1

km de côté”. Suite à cette information, des **zones tampons de 500 mètres** autour de chaque point de dryade ont été réalisées (cf. Figure 37).

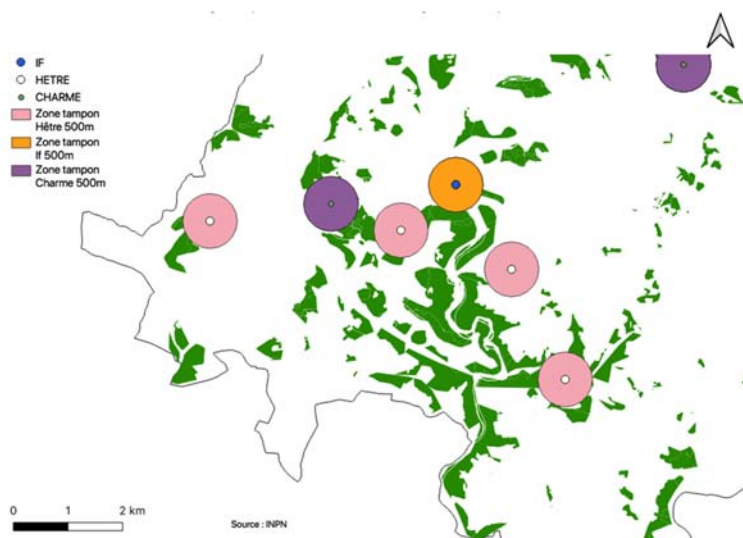


Figure 35 : Sélection des patches de forêts anciennes selon la localisation des données ponctuels OpenObs et de la création d’une zone tampon (500m)

Ensuite, une “sélection par localisation” a été faite pour chacune des dryades (cf. figure 38) avec l’exemple de l’if sur cette partie de l’Aveyron).

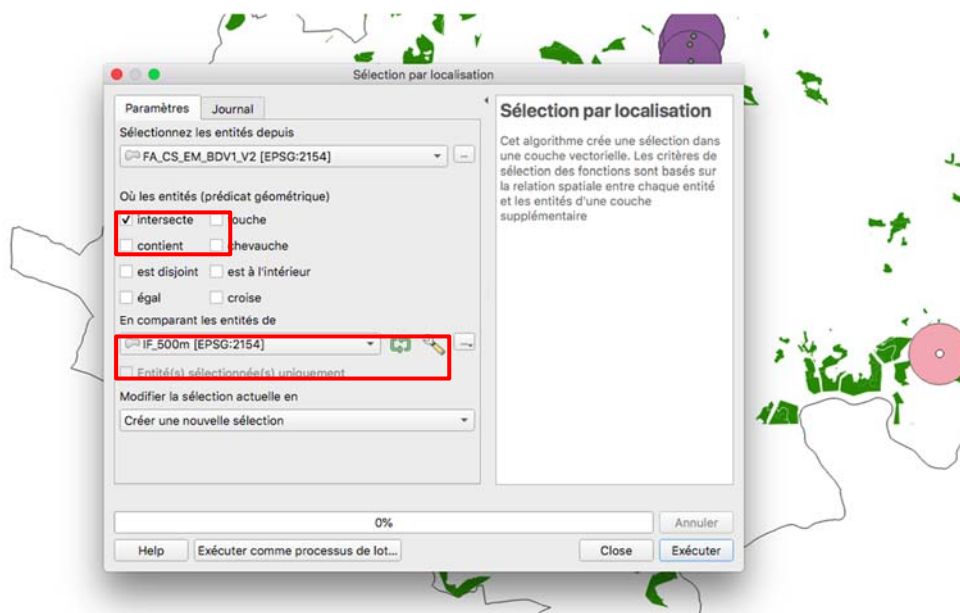


Figure 36 : Illustration de la sélection par localisation des dryades (1/2)

Cette fonction permet de sélectionner toutes les entités des forêts anciennes qui sont intersectées par des dryades et leurs zones tampons de 500 m.

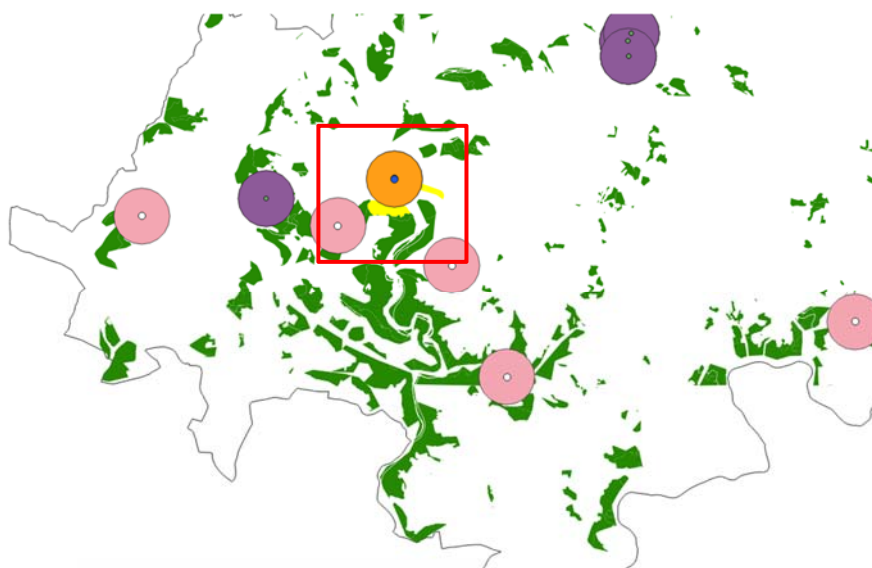


Figure 37 : Illustration de la sélection par localisation des dryades (2/2)

Ainsi, toutes les entités qui sont sélectionnées (en jaune sur la Figure 37) sont modifiées dans leur table attributaire par “1” au niveau de la colonne correspondante à la **dryade de sélection**.

Exemple : Si l’entité croise (intersecte) une zone tampon de l’if, alors MAT_IF = 1. Les autres sont égales à 0.

Cette opération est effectuée pour chacune des 5 dryades indicatrices de vieilles forêts.

4) Colonne SOMME_MAT

Formule automatique pour le remplissage de la colonne dans la table attributaire :

*IF("MAT_BDF2" =1 or "MAT_Hetre" =1 or "MAT_Sapin" =1 or "MAT>If" =1,
"MAT_BDF2" + "MAT_Hetre" + "MAT_Sapin" + "MAT>If" + "MAT_Chene" +
"MAT_Charme",0)*

Les colonnes par dryades sont additionnées dans le cas où au moins une dryade “hêtre”, “Sapin” ou “if” est présente.

⇒ Le chêne et le charme seuls **ne sont pas caractéristiques de forêts anciennes et matures** car ils peuvent être présents dans des forêts de différentes tranches d'âges et stades de développement, ne faisant pas d'eux des indicateurs précis.

Ainsi les forêts anciennes peuvent être catégorisées par des niveaux de dryades allant de 0 (sans dryade) à 6 (toutes les dryades présentes sur une entité de forêt ancienne).

Toutefois, cette colonne additionne possiblement deux fois le “hêtre” (par la BD Forêt V2 et par openobs) tout comme le “sapin blanc”.

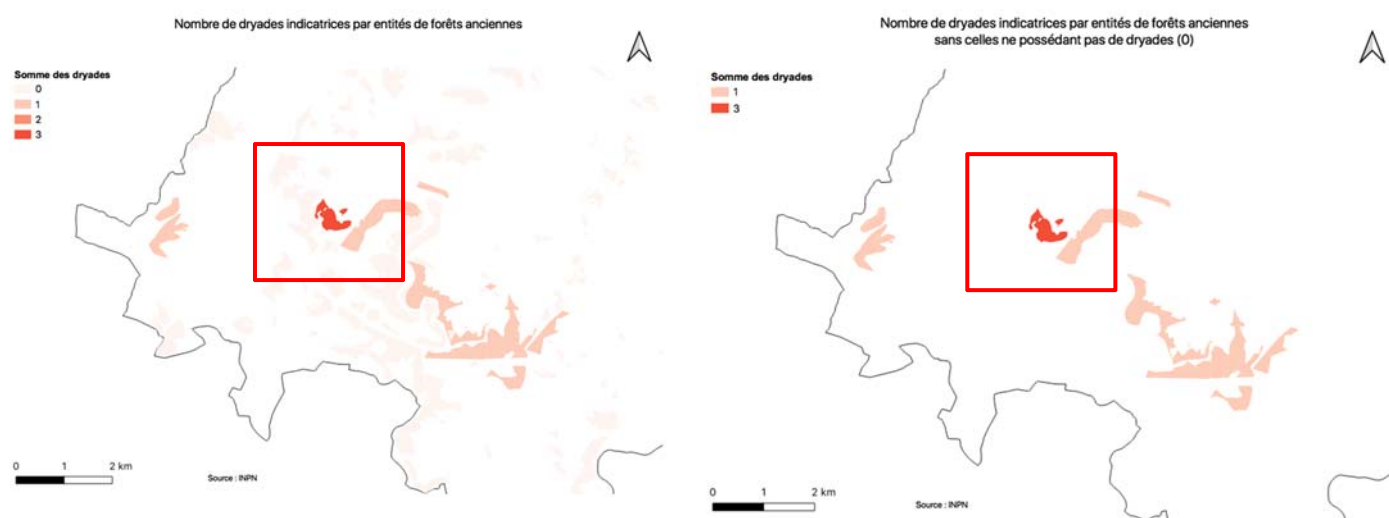


Figure 38 : Résultats de ce tri par sélection de dryade

ESSENCE	MAT_BDE3	MAT_Hêtre	MAT_Sapin	MAT_H	MAT_Chêne	MAT_Chasme	SOMME_MAT	PRÉSENCE D
Feuillus	0	1	0	0	1	1	3	1
Feuillus	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1
Chênes déci...	0	1	0	0	0	0	1	1

Figure 39 : Table attributaire correspondant

5) Colonne PRESENCE_D

Cette colonne fait un tri binaire si une dryade est présente ou non au niveau de l'entité.

Elle est calculée à partir de la colonne SOMME_MAT.

Formule automatique pour le remplissage de la colonne dans la table attributaire :

IF (SOMME_MAT <> 0, 1, 0)

Cela signifie que : Si la colonne SOMME_MAT est différente de 0, alors PRESENCE_D est égale à 1, sinon 0.

→ Si PRESENCE_D = 1, alors présence d'au moins une dryade indicatrice.

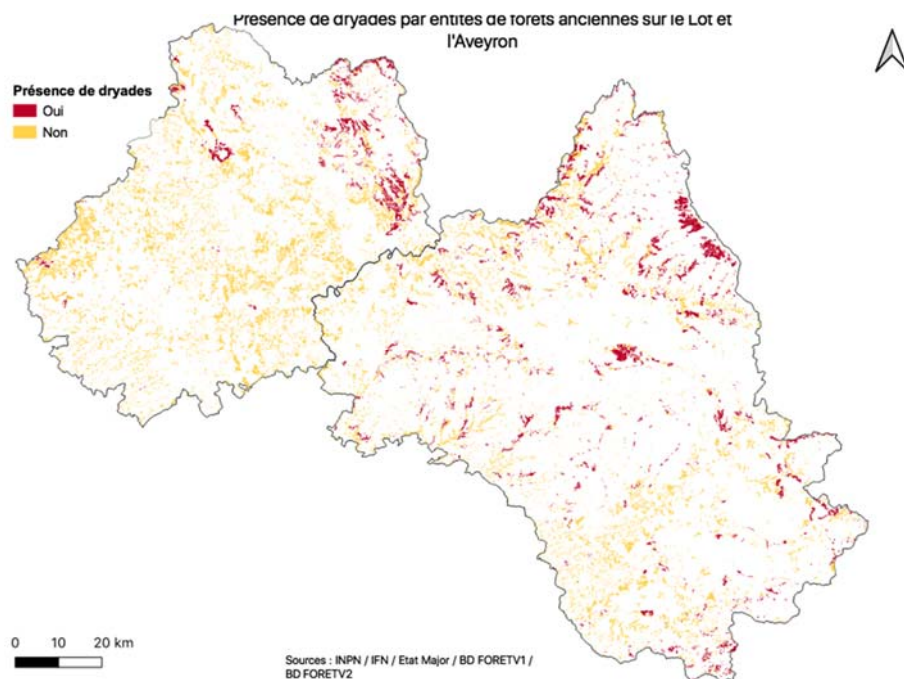


Figure 40 : Présence de dryades par entités de forêts anciennes sur le Lot et l'Aveyron

6) Résultats

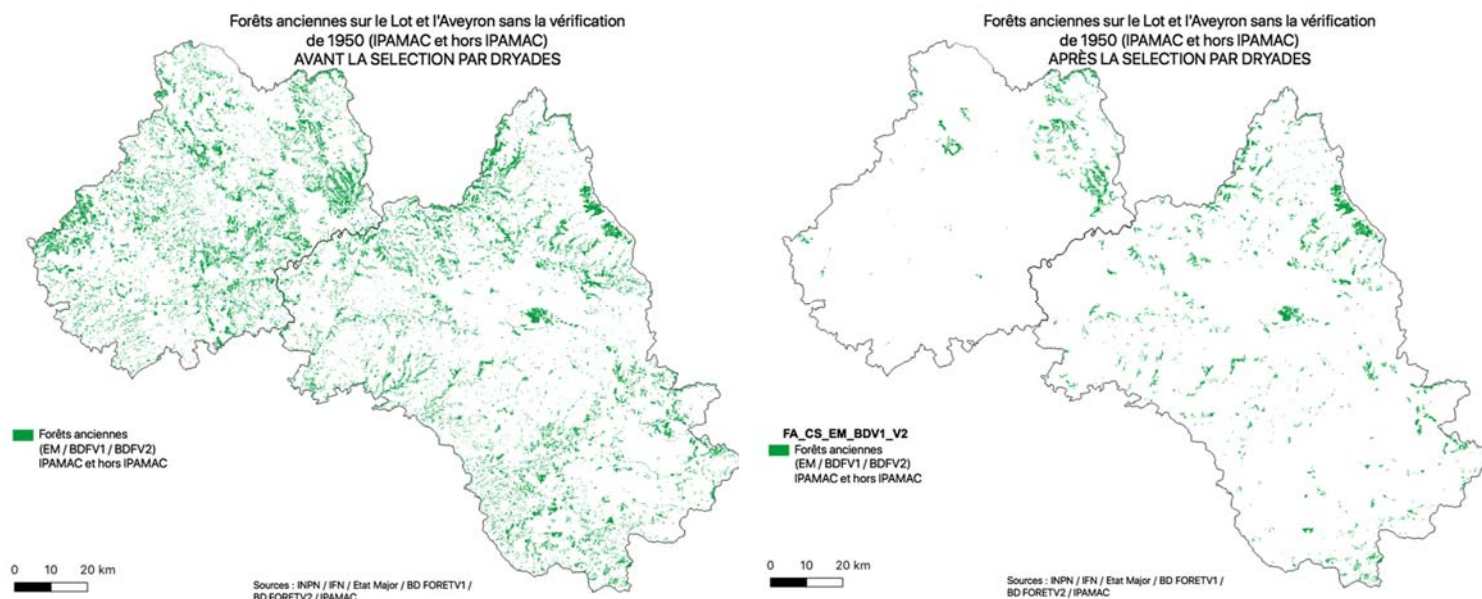


Figure 41 : Forêts anciennes sur le Lot et l'Aveyron sans la vérification de 1950 (IPAMAC et hors IPAMAC) avant et après la sélection par dryades

Suite à ce travail, un tri sur les forêts anciennes du Lot et de l'Aveyron (IPAMAC et hors IPAMAC) a été réalisé afin de ne garder que les forêts anciennes à intérêts élevés suivant un potentiel de maturité lié aux dryades.

Sur ces forêts restantes hors IPAMAC⁵, la comparaison avec **les photographies aériennes** va pouvoir être engagée pour vérifier :

1. La continuité en 1950
2. L'aspect actuel des houppiers des forêts pour choisir les placettes pour les analyses terrains

2.1.4 Vérification de la présence des patchs de forêts anciennes en 1950

Données utilisées :

- Orthophoto historique : Le flux WMS suivant a été utilisé pour vérifier la continuité en 1950 sur le site Géoportail:

⁵ L'hypothèse a été faite que la continuité des forêts anciennes sur les territoires de l'IPAMAC avait été vérifiée également pour 1950. Seule l'étape des houppiers sera analysée sur tout le territoire des deux départements

<https://wxs.ign.fr/lambert93/geoportail/wmts?SERVICE=WMTS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCapabilities>

→ Date pour le département de l'Aveyron = 1956

→ Date pour le département du Lot = 1950

Les couches finales se nomment :

- "FA_1950_hors_IPAMAC"
- "FA_1950_IPAMAC_Lot"
- "FA_1950_IPAMAC_Aveyron"

a. Choix des photographies aériennes versus le Scan IGN 1950

Nous avons choisi d'utiliser des photographies aériennes de 1950-1965 au lieu du scan de la carte IGN de 1950 en raison de différents biais auxquels nous avons été confrontés.

- Biais numéro 1 :

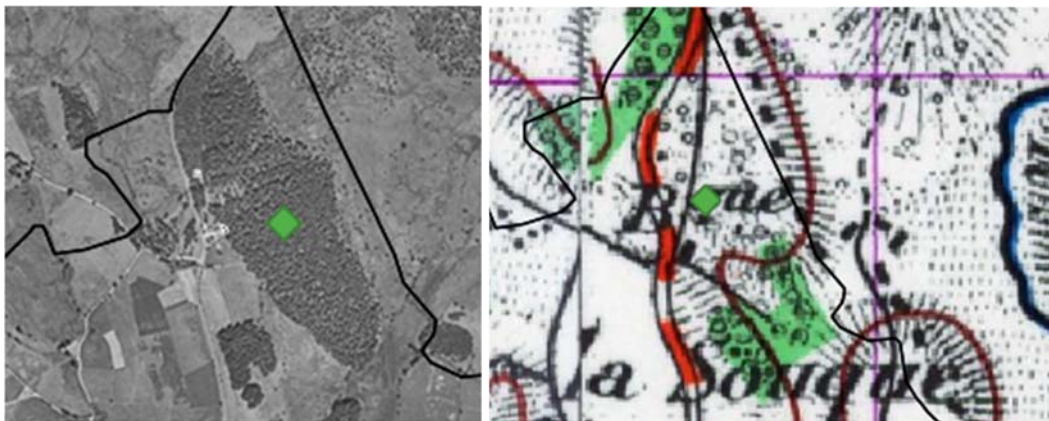


Figure 42 : Photographie aérienne de 1950 vs Scan 1950 - Biais présence/absence

Nous observons une présence de la forêt sur les images aériennes de 1950 alors que cette dernière est absente sur le scan de 1950.

- Biais numéro 2 :

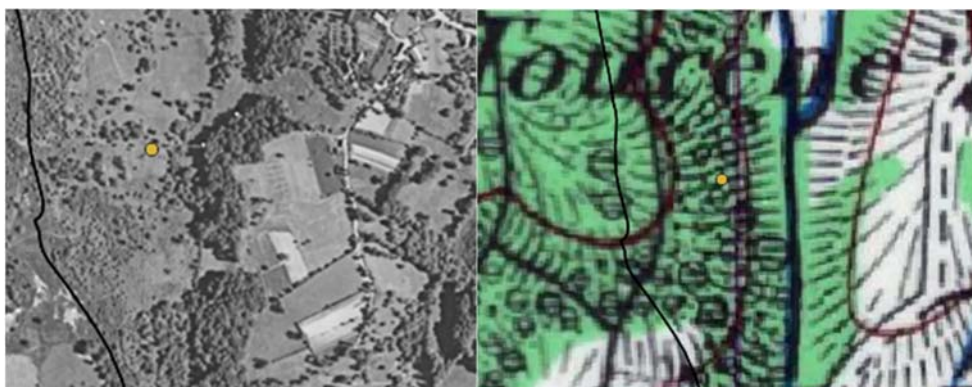


Figure 43 : Photographie aérienne VS Scan 1950 - Biais précision

Deuxièmement, sur les photographies aériennes, les patches de forêts sont plus précis, permettant ainsi une meilleure analyse des **houppiers** et de la **densité forestière** par la suite. Pour cette même forêt, sur le scan on y voit une forêt complète aux contours moins précis.

Les photographies aériennes étaient également plus pertinentes selon l'emplacement de nos placettes. Certains de nos polygones ont été placés sur une zone dont une partie contenait une forêt qui a été déboisée, alors que l'autre partie, la forêt, était encore présente en 1950. Cela nous a permis de placer nos placettes du côté où il y avait encore la présence de la forêt selon ces photos aériennes.

b. Traitement cartographique des photographies aériennes de 1950

Chaque couche se nomme :

- FA_IPAMAC_AVEYRON_1950_”P”_”N”
- FA_IPAMAC_LOT_1950_”P”_”N”
- FA_CS_EM_BDV1_V2_horsIPAMAC_V2_”P”_”N”

Cela afin de faciliter la fusion qui fait l’objet de la seconde partie. Une nouvelle colonne dans la table a été créée : “1950 ?” et on renseigne la colonne par un “1” lorsque que la forêt est présente en 1950 et part un “0” quand elle est absente

1) Répartition de la vérification de la continuité forestière en 1950

Dans cette étape, nous avons effectué la **vérification de la continuité forestière en 1950** seulement pour les patches de forêts anciennes avec un niveau de maturité potentiel supérieur à 0 (avec au moins une information sur les dryades (voir 2.1.3)).

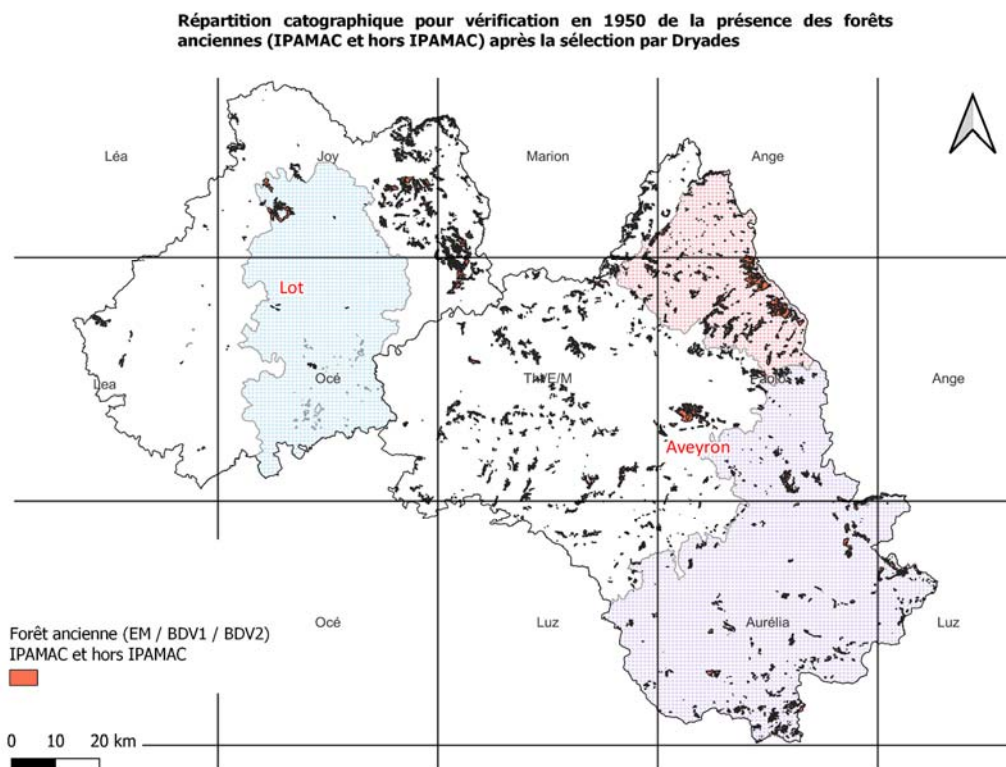


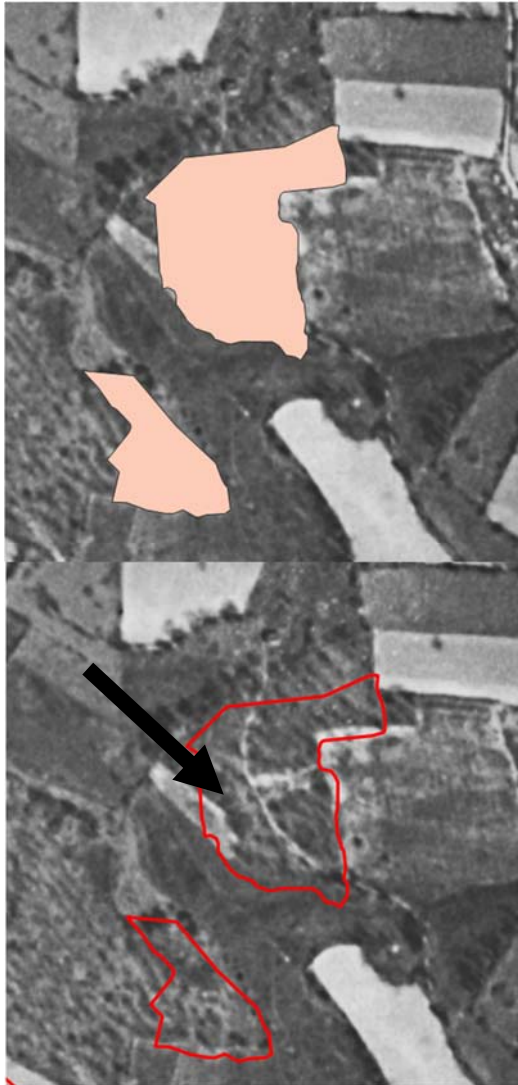
Figure 44 : Répartition au sein de la promotion M2 GEMO du travail de vérification de la continuité de 1950

Chaque personne qui participe à la vérification de la continuité en 1950 travaille sur une propre zone qui lui a été assignée, de la même manière que pour la méthodologie de la vectorisation de la carte de l'État-Major (voir partie 2.1.1).

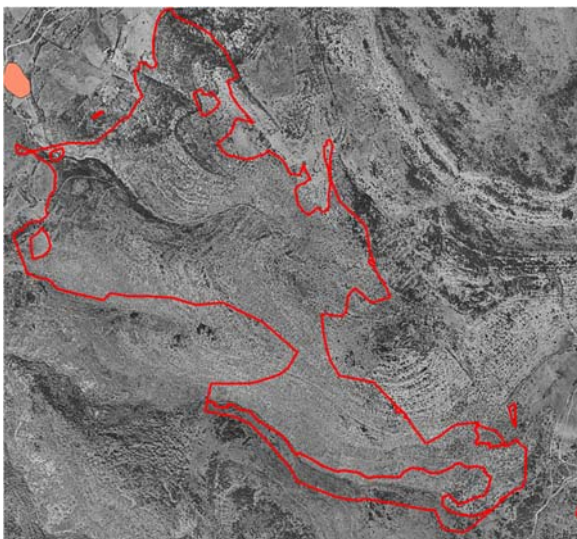
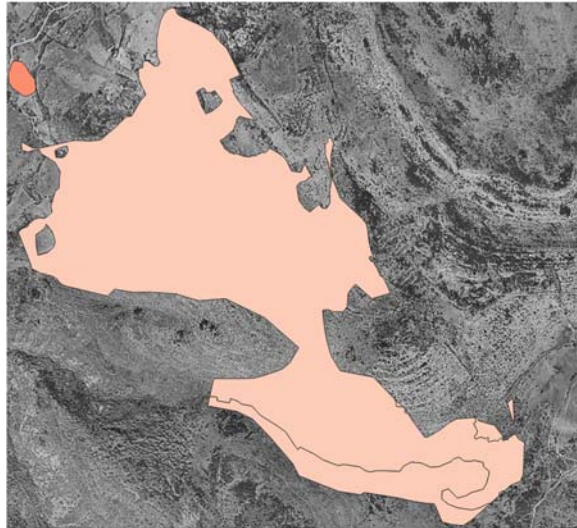
À noter que les forêts anciennes inventoriées dans les territoires des parcs dans notre zone d'étude ont également fait l'objet d'une **vérification manuelle de la continuité en 1950** (couche: - "FA_1950_IPAMAC_Lot", "FA_1950_IPAMAC_Aveyron"). En effet, malgré la mobilisation des archives forestières menée par les parcs pour confirmer l'ancienneté, nous appliquons notre méthodologie d'estimation de maturité par sélection de dryades ainsi qu'une vérification par orthophoto en 1950 afin d'homogénéiser notre étude sur l'ensemble des deux départements.

Les limites décelées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau VII : Les difficultés à confirmer la continuité en 1950

LIMITES	SCREENS	EXPLICATIONS
<i>Cas d'une parcelle mixte moitié forêt-moitié non forêt</i>		Dans ce cas, nous avons décidé de classer le patch de forêt ancienne en "1" (donc continuité validée) et dans un second temps l'emplacement de la placette sera positionné dans la partie de forêt ancienne du polygone.
<i>Cas d'une forêt plantée</i>		Dans ce cas, la continuité est validée car nous considérons que le sol a gardé sa vocation forestière.

***Cas d'une
présence de
ligneux mais
très peu dense***



Dans ce cas, on considère que la continuité forestière est rompue entre l'État-major et 1950 (cas des Grands Causses).

Vue d'ensemble de la vérification de la continuité forestière en 1950 :

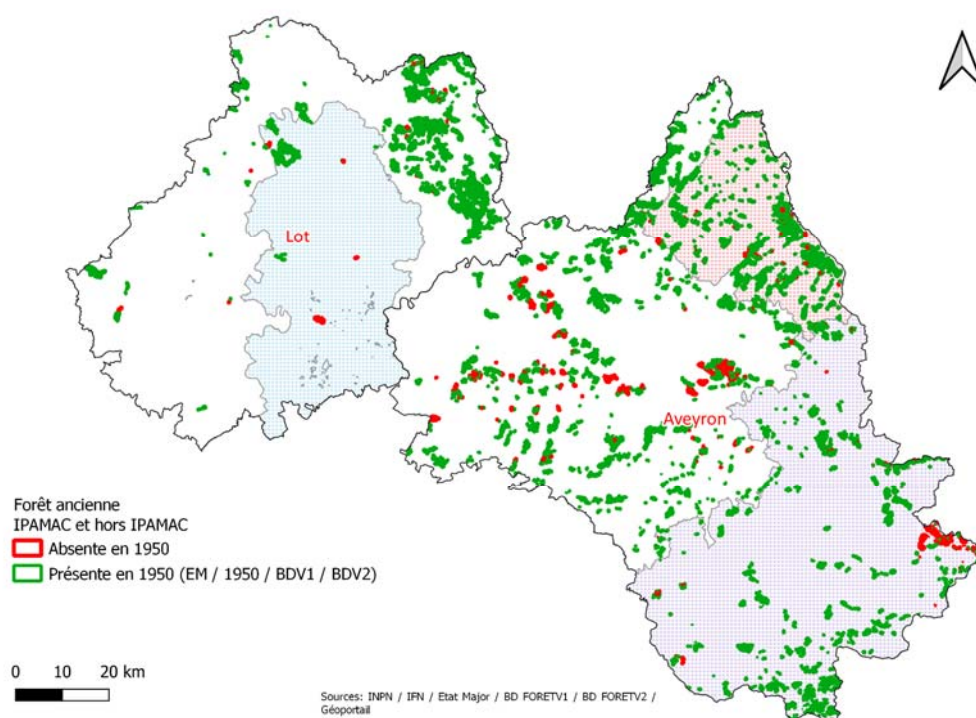


Figure 45 : Vérification de la présence en 1950 des forêts anciennes (IPAMAC et hors IPAMAC) après la sélection par dryades

2.1.5 Identification des gros houppiers

La vérification de la continuité des FA en 1950 étant réalisée, chaque étudiant a été chargé d'identifier des houppiers type "vieilles forêts" (voir tableau ci-dessous) dans la maille qui lui a été assignée (la même que pour la continuité 1950).

Celle-ci a un triple objectif :

- Nous informer si la forêt est toujours présente.
- Nous servir à observer l'état de la forêt : mûture ou non
- Identifier des potentielles futures placettes

Il s'agira ensuite d'opérer une sélection dans ces houppiers pour définir les placettes les plus pertinentes à inventorier pendant le travail de terrain.

Nous avons utilisé le flux WMS suivant :

(<https://wxs.ign.fr/lambert93/geoportail/wmts?SERVICE=WMTS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCapabilities>) : Ortho RVB express 2022 en L93 provenant de l'IGN dont nous disposons tous sur nos ordinateurs.

Les couches finales se nomment :

- “FA_houppiers_12_46”

Création Shapefile type “point”

Une nouvelle couche shapefile type point a été créée par maille puis chaque personne a identifié des houppiers sur les patches de FA **dont la continuité a été vérifiée**. Le houppier est marqué par un point qui symbolise le centre de la placette pour la réalisation de l'IPB. Nous avons tenté d'identifier de manière exhaustive les houppiers pour dans un second temps sélectionner des placettes à inventorier en fonction de plusieurs critères : leur accessibilité (en voiture puis à pieds), leur distance au logement, etc.

a. Traitement cartographique

Afin d'avoir le travail final de chaque opérateur, une nouvelle couche (“FA_houppiers_12_46”) a été créée afin de regrouper tous les points correspondants à des placettes.

La personne qui place le point le nomme avec ces initiales : “P_N”

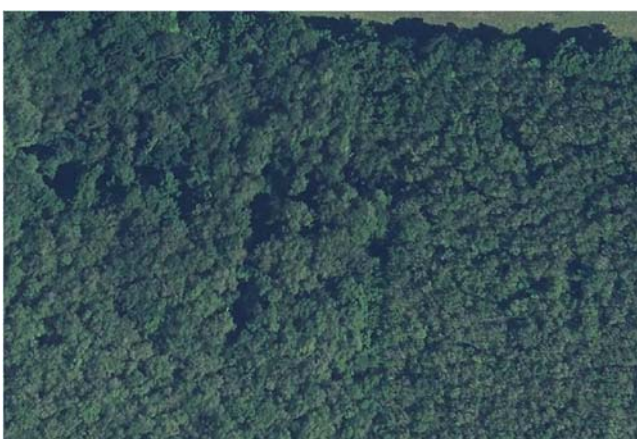
	fid	id	houppier	layer	path
1	64	1	O_D	point_massif_fo...	C:/Users/ninie/...
2	NULL	1	J_A	NULL	NULL
3	73	10	O_D	point_massif_fo...	C:/Users/ninie/...
4	NULL	10	J_A	NULL	NULL
5	NULL	100	J_A	NULL	NULL
5	NULL	101	J_A	NULL	NULL
7	NULL	102	J_A	NULL	NULL
3	NULL	103	J_A	NULL	NULL
9	NULL	104	J_A	NULL	NULL

Figure 46 : Table attributaire pour la sélection des houppiers

b. Caractéristiques des houppiers

La maturité est mise en évidence par des arbres présentant un grand “chou-fleur”, des bois morts au sol, des morts bois et des sapins. Le tableau ci-dessous illustre ces aspects à travers des exemples. Dans cette partie, le travail consiste à **superposer les polygones** présentant une continuité forestière depuis la carte d’État-major à aujourd’hui, donc de vérifier si la forêt est toujours présente et de vérifier la maturité de ces zones. Lors de ce travail , nous avons rencontré quelques limites présentées dans le second tableau ci-dessous.

Tableau VIII : Les caractéristiques de la maturité visibles en SIG

CARACTÉRISTIQUES	SCREENS	EXPLICATIONS
<i>Présence de bois morts</i>		Les bois morts sont une des caractéristiques de la maturité.
<i>Les "brocolis"</i>		Les brocolis représentent les gros arbres, nommés “TGB” ou “TTGB”

		
<i>Les sapins</i>		Les houppiers des sapins sont en forme d'étoile.
<i>Présence de bois morts sur pied</i>		Les bois morts sur pied sont aussi une des caractéristiques de la maturité.

Les limites décelées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau IX : Les limites de la sélection par houppiers

LIMITES	SCREENS	EXPLICATIONS
Impossibilité de zoomer au maximum		Au-delà du 1/1000, la couche Ortho RVB express 2022 en L93 apparaît blanche, le screen représente le zoom maximum
Manque de visibilité , difficulté à différencier		Les images aériennes sont parfois peu claires.
Les forêts aux couleurs différentes		Certaines forêts ont des couleurs différentes, dû aux diverses essences ou à l'ombre ce qui peut altérer notre vision et notre interprétation.

Les forêts clairsemées avec des houppiers		
La forêt plantée		Au niveau des polygones matures, sur une forêt présente en 1950, nous pouvons ici observer des plantations, des arbres plantés de façon linéaire, qui ne sont donc pas caractéristiques des vieilles forêts. En général, ce sont des boisements monospécifiques ou d'essences exotiques.

Cette analyse cartographique nous a permis de mettre en évidence les forêts pouvant potentiellement être les plus mûres du Lot et de l'Aveyron. Dans un même temps, nous avons positionné au sein de chaque placette, un point représentant les zones aux meilleures caractéristiques d'une forêt mûre.

Ainsi, ces zones représentent des forêts privilégiées pour effectuer les futures études terrain. Celles-ci permettront de **valider ou d'identifier des axes d'amélioration** dans la méthode cartographique d'identification des forêts anciennes à maturité potentielle.

2.2. Présentation des résultats

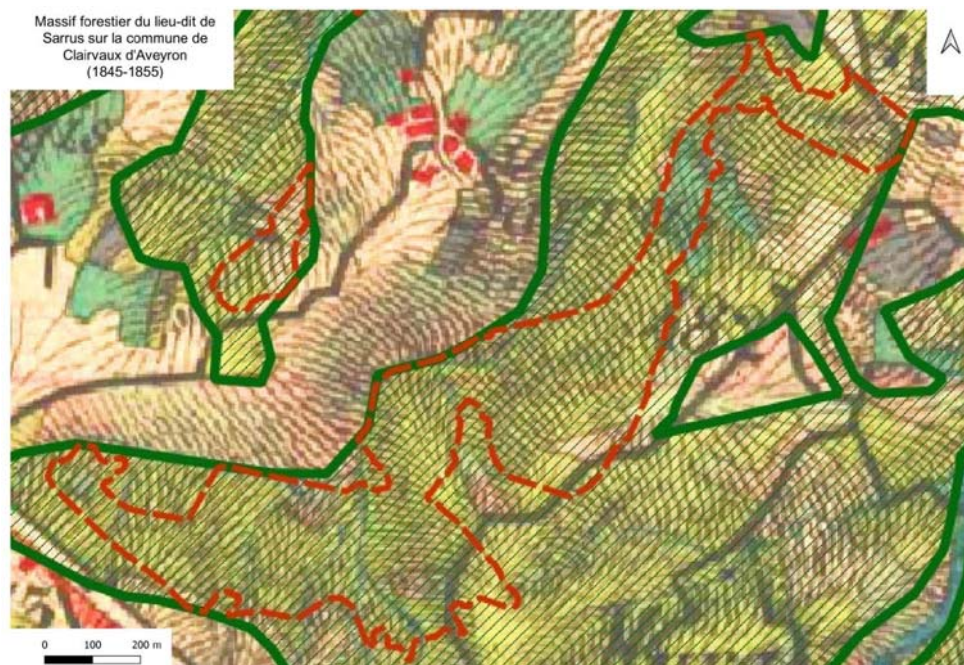
2.2.1 Étude de cas d'un patch de forêt ancienne : diagramme temporel

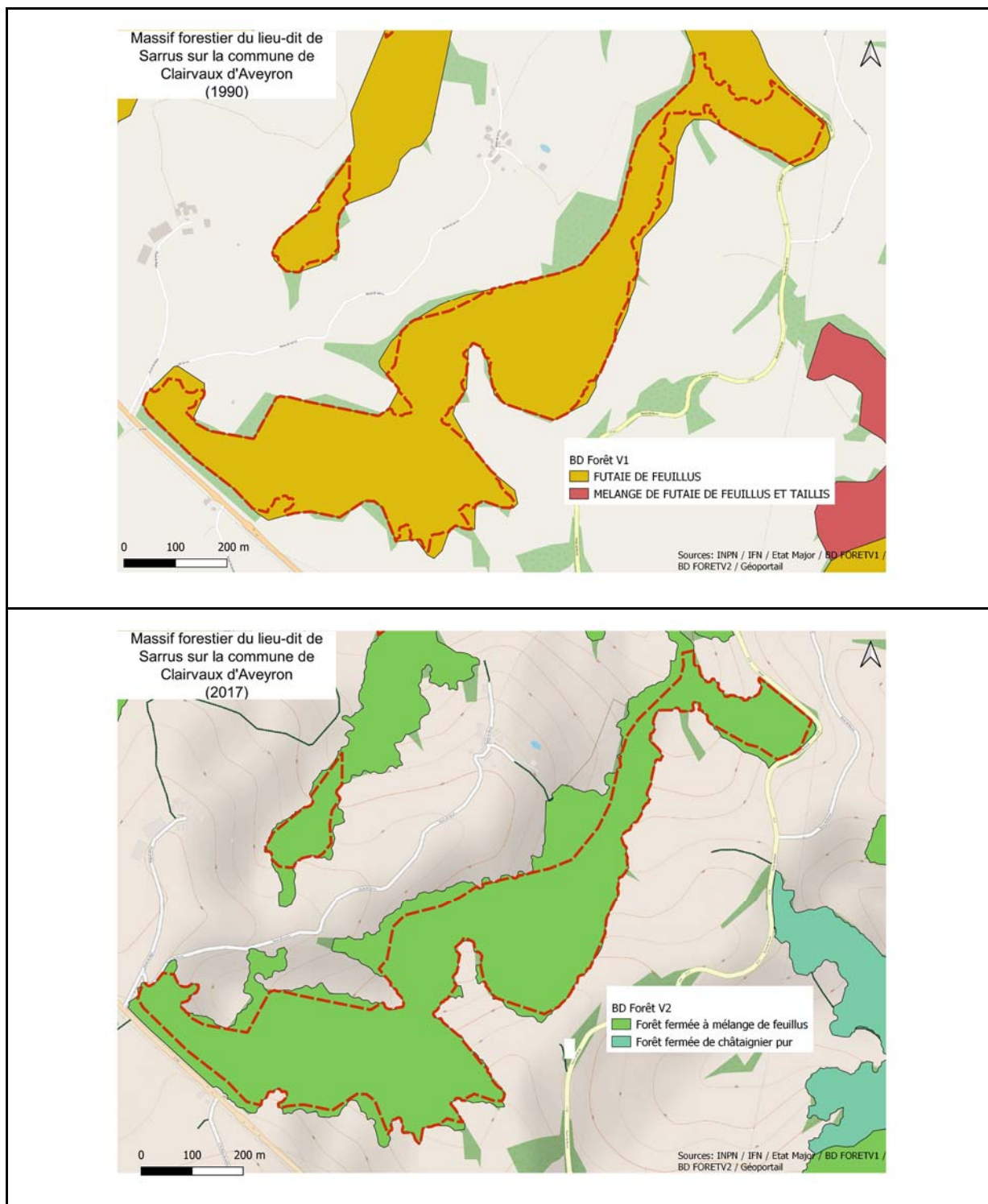
La méthode du diagramme temporel de continuité forestière (Laurent Lathuillière⁶, ONF), permet d'obtenir des frises chronologiques sur la possible continuité forestière d'après les documents retrouvés depuis plusieurs siècles, indispensable pour établir **la maturité forestière** (une forêt ancienne peut être écologiquement jeune si elle a été régulièrement coupée ou récemment incendiée). Cette méthode a été utilisée par l'IPAMAC sur des massifs à fort intérêt. Notre méthode se focalise uniquement sur la vérification aux grandes périodes de relevés des données disponibles sur internet. Cela représente un diagramme temporel simplifié comme le montre l'exemple ci-dessous.

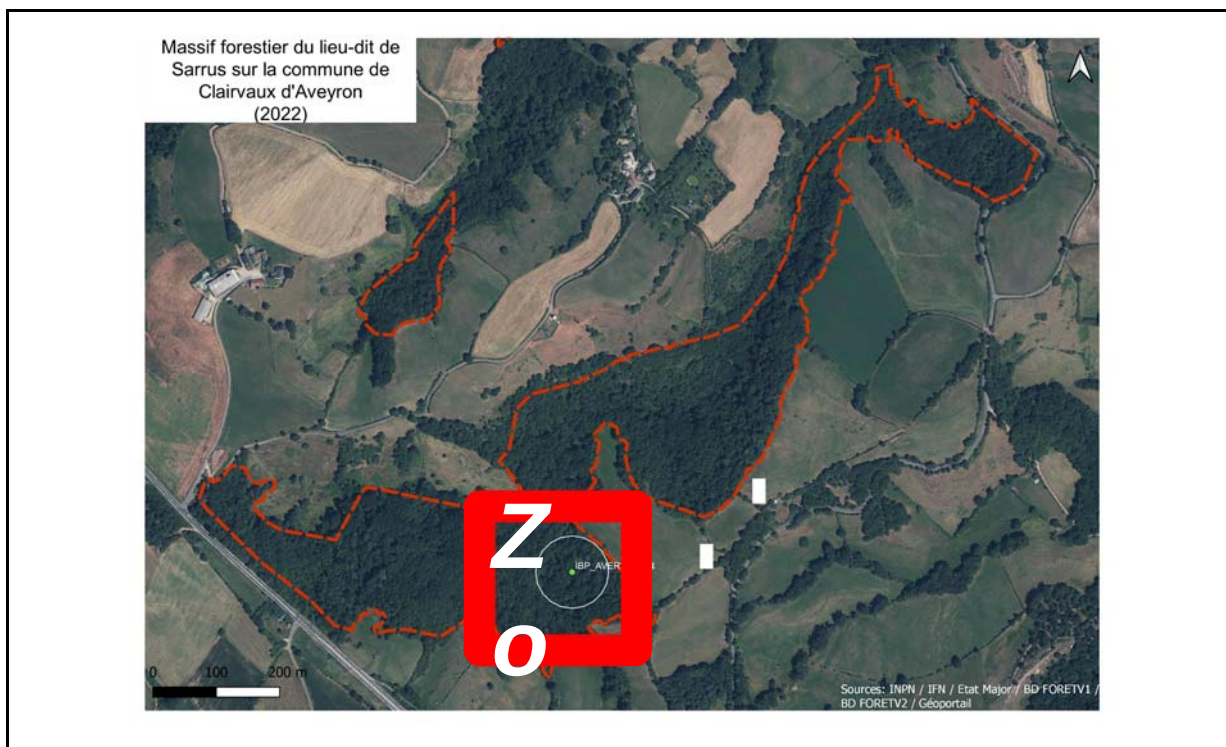
⁶ *Méthodes d'identification et de caractérisation des forêts anciennes grâce aux archives forestières*, ONF, L. LATHUILLIERE, M. GIRONDE-DUCHER

Tableau X : Etude de cas : le patch de forêt ancienne du lieu-dit de Sarrus (Aveyron)

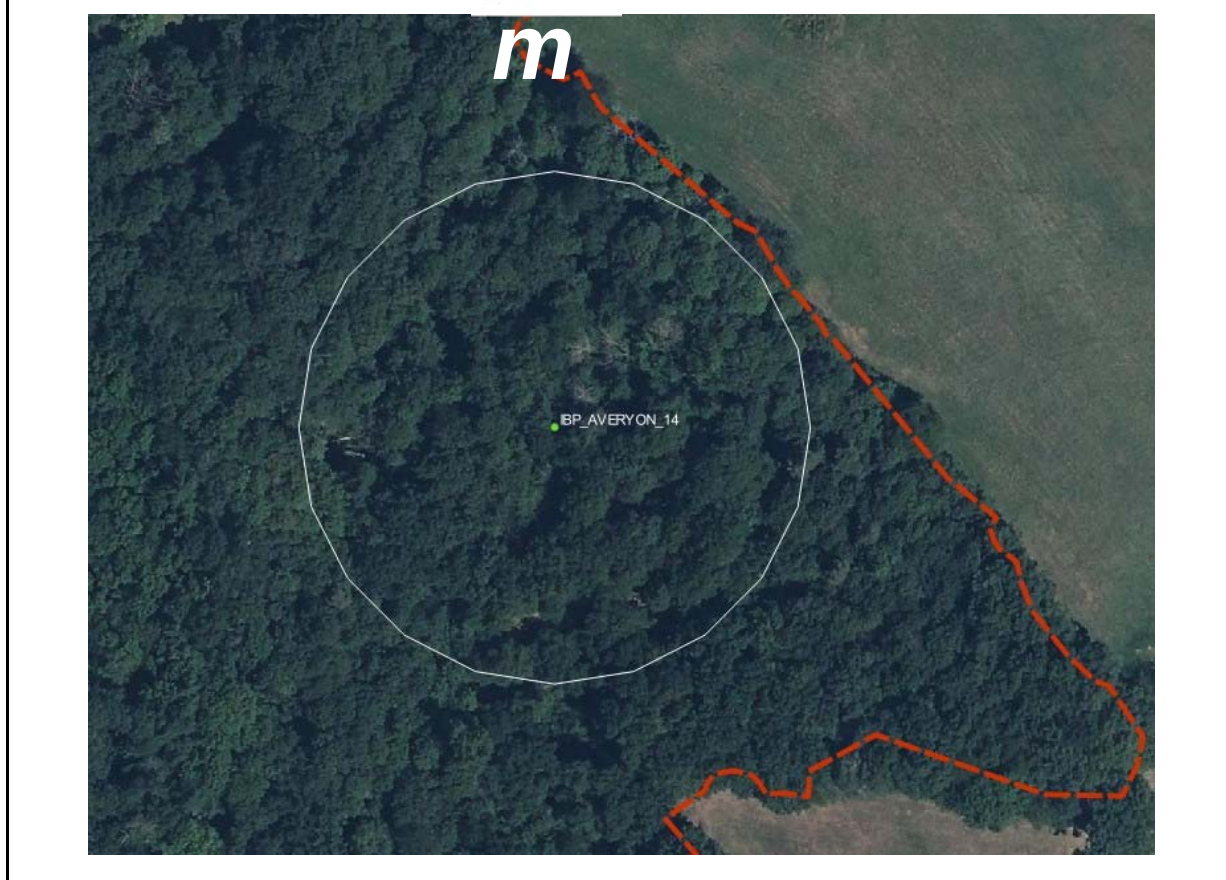
1756 - 1815 → Cassini = Absence de forêt selon la cartographie de Vallauri *et al.* (2012)







ZOOM sur un huppier caractéristique des vieilles forêts qui a fait l'objet d'un inventaire IBP



Note : Finalement, cette placette a fait l'objet d'une vérification terrain, la forte pente et l'état boisé sur massif n'ont pas donné lieu à un inventaire IBP complet. Cette placette a donc été remplacée par l'IBP_AVEYRON_14b (voir annexe fiche placette IBP_AVEYRON_14b") en raison de la présence d'un dépotoir à ciel ouvert avec de multiples meubles encombrants, d'une pente très raide rendant la placette inaccessible et d'une futaie trop jeune.

2.2.2 Atlas cartographique des vieilles forêts potentielles du Lot et de l'Aveyron (avant vérification terrain) - cf. Rapport annexe "Atlas"

La couche se nomme :

- "FA_hors_IPAMAC"

Les données de déforestation (DEB) et de forêts récentes (FR) sont uniquement valables en dehors des territoires des Parcs naturels régionaux car la vectorisation de la carte de l'État-major à l'échelle des parcs a été réalisée par l'IPAMAC.

Cependant les forêts anciennes déjà inventoriées par les parcs feront également parties de notre inventaire IBP. C'est pourquoi, nous avons également estimé **le niveau de maturité potentiel par utilisation des dryades** (voir partie 2.1.3) sur les données des parcs. Pour les forêts anciennes dont le seuil de maturité est supérieur à 0, ont également été vérifiées leur présence en 1950. Ces résultats sont représentés dans l'atlas et fournis dans les couches SHP suivantes :

- "FA_IPAMAC_Lot"
- "FA_IPAMAC_Aveyron"

Tableau XI : Déclinaison des niveaux d'ancienneté potentiels des forêts d'Aveyron et du Lot

Colonne "Categorie"						
Présence		Non vérifié			Absence	
	Cassini	EM	1950	BD V1	BDV2	Condition
DEB						-
FA1						Som mat > 0
FA2						Som mat > 0
FR						≠ FA1 et FA2

L'atlas comporte 28 pages présentant les forêts anciennes à l'échelle des EPCI du Lot et de l'Aveyron. Il s'illustre comme l'exemple suivant :

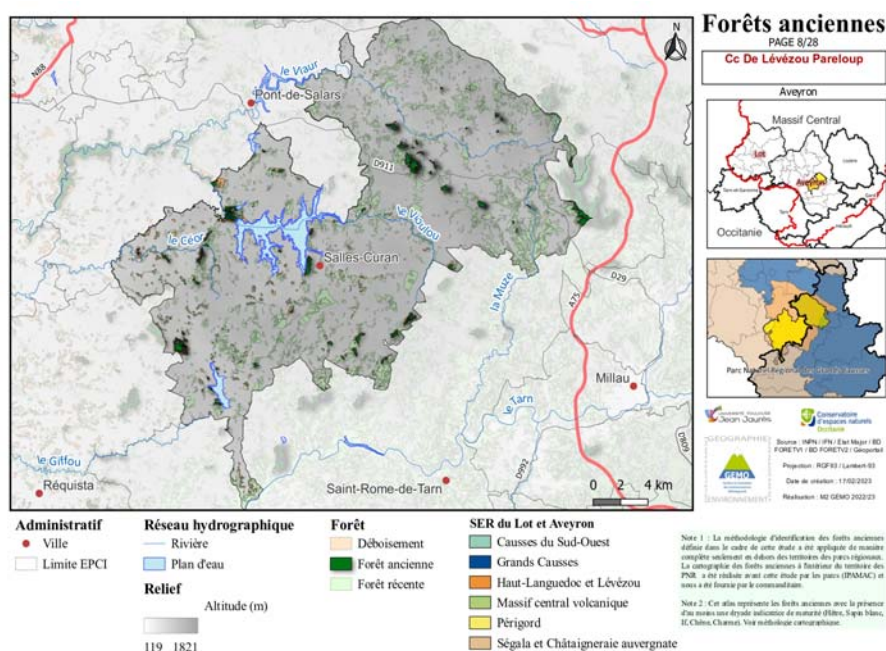


Figure 47 : Exemple d'une page de l'atlas cartographique

2.3. Analyse des données

Cette analyse a pour objectif de montrer l'évolution forestière des départements du Lot et de l'Aveyron suite au travail cartographique.

Le croisement des différentes informations de **cartographies historiques** permet d'identifier les évolutions des espaces forestiers.

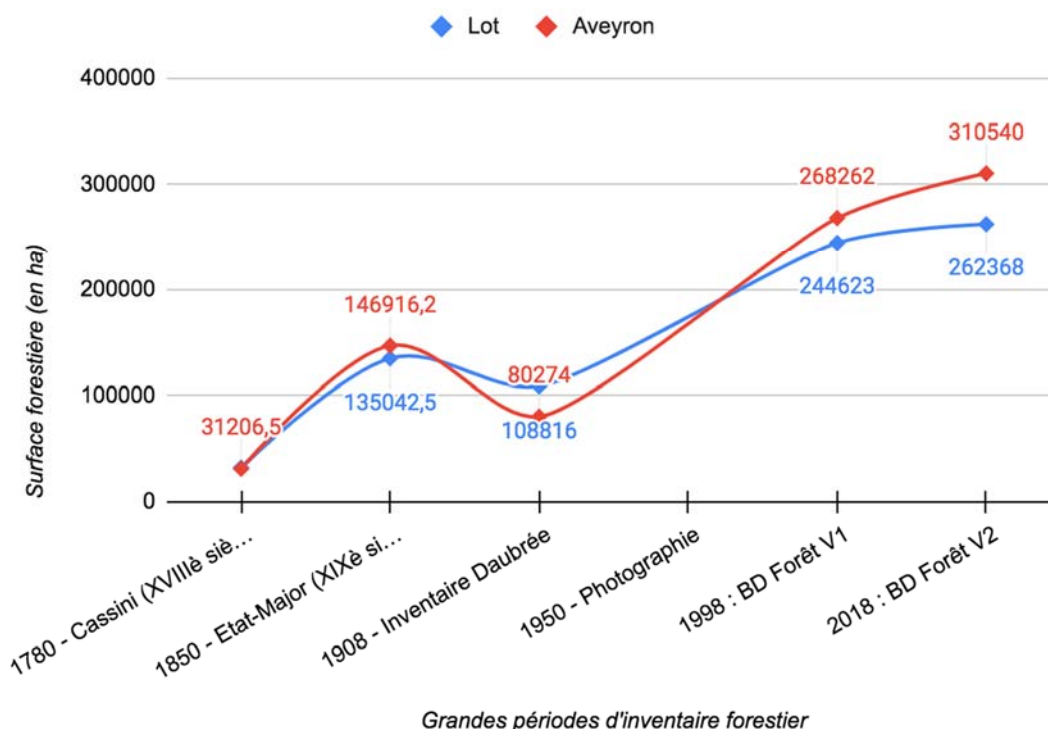


Figure 48 : Evolution de la surface forestière depuis 1780 à 2018

L'évolution de la surface forestière est en **constante augmentation**. Il est toutefois surprenant d'observer qu'en mesurant les surfaces forestières à différentes époques que le minimum forestier ne se situe pas exactement aux alentours de 1850 (cartes d'Etat-major) mais un peu plus tard. Au début du XX^e siècle, Lucien Daubrée, ingénieur des Eaux et Forêts effectue le premier inventaire forestier par département⁷. Sur cet inventaire, les surfaces forestières sont plus faibles que sur les cartes d'Etat-Major et cela est d'autant plus marqué pour le département de l'Aveyron. Il se peut que la carte de l'Etat-major ne rende pas compte du minimum forestier qui a pu intervenir plus tard que la date d'édition, vers 1860-1870, voire 1890-1900. Ce dont rendrait compte la statistique de L.Daubrée.

Concernant les cartes de Cassini, les relevés et mesures confirment la sous représentation forestière déjà notée par Vallauri et al. en 2012. La carte de Cassini ne peut donc pas être utilisée comme indicateur forestier de manière globale mais sur des massifs très localisés, elle pourra nous donner une indication d'ancienneté encore plus marquée. Il pourrait être pertinent de faire

⁷ <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique273>

des **recherches géohistoriques** pour compléter cette information. Ces recherches tout à fait complémentaires auraient permis d'avoir une vision plus complète et précise des différentes dynamiques et trajectoires de l'état boisé du sol pour les deux départements.

Il faut noter que les surfaces calculées dans les tableaux suivants, sont basées sur les forêts anciennes avant la sélection par dryades indicatrices de maturité. Ainsi, selon la méthode que nous avons utilisée, ces forêts sont donc présentes sur les cartes d'État-Major, BD Forêt V1 et BD Forêt V2. Notre vérification de l'état boisé en 1950 n'a été réalisée que sur les surfaces sélectionnées par les dryades afin de gagner du temps et valider le critère "dryade" ensuite sur le terrain.

Il est donc probable que certains massifs présentés comme "anciens" dans les analyses ci-dessous soient en réalité "récents". Nous faisons l'hypothèse que cela représente une part marginale et que cela ne modifie pas considérablement la représentativité à l'échelle du territoire d'étude pour les études de surfaces.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats obtenus pour chaque département.

Tableau XII : Evolution forestière du Lot, de l'Aveyron et de la surface totale étudiée (Lot et Aveyron)

Surface totale étudiée (Lot) en ha	521 700 ha			
Multiplication du taux de boisement par		1,94		
Surface boisée actuellement*	262 368 ha		Taux de boisement (%)	50,29%
Surface boisée au XIXème s. (Etat-Major)	135 043 ha		Taux de boisement (%)	25,89%
Evolution des paysages forestiers				
Forêts présumées anciennes	87 956 ha		% forêts actuelles	33,52%
Forêts présumées récentes	192 266 ha		% forêts actuelles	73,28%
Déboisements présumés	42 762 ha		% forêts XIXème siècle	31,67%

Surface totale étudiée (Aveyron) en ha	873 500 ha			
Multiplication du taux de boisement par		2,11		
Surface boisée actuellement*	310 540 ha		Taux de boisement (%)	35,55%
Surface boisée au XIXème s. (Etat-Major)	146 916 ha		Taux de boisement (%)	16,82%
Evolution des paysages forestiers				
Forêts présumées anciennes	92 780 ha		% forêts actuelles	29,88%
Forêts présumées récentes	245 826 ha		% forêts actuelles	79,16%
Déboisements présumés	61 550 ha		% forêts XIXème siècle	41,89%

Total

Surface totale étudiée (Lot + Aveyron) en ha	1 395 200 ha			
Multiplication du taux de boisement par		2,03		
Surface boisée actuellement	572 908 ha		Taux de boisement (%)	41,06%
Surface boisée au XIXème s. (Etat-Major)	281 959 ha		Taux de boisement (%)	20,21%
Evolution des paysages forestiers				
Forêts présumées anciennes	180 736 ha		% forêts actuelles	31,55%
Forêts présumées récentes	438 092 ha		% forêts actuelles	76,47%
Déboisements présumés	104 311 ha		% forêts XIXème siècle	37,00%

Le taux de boisement de ces deux départements a doublé depuis le XIXème siècle. Pour l'Aveyron, il reste tout de même inférieur à la moyenne des parcs du Massif central⁸ qui est de 49,2% contre 35,6% alors que le Lot est légèrement au-dessus de cette moyenne des Parcs avec

⁸ https://projets.cbnmc.fr/uploads/downloads/forets-anciennes/documents/forets_anciennes_massif_central.pdf

50,3%. Les résultats des deux départements sont toutefois représentatifs des données déjà calculées par le réseau IPAMAC pour les différents parcs présents sur la zone d'études (PNR Causses du Quercy, PNR Grands Causses et PNR Aubrac).

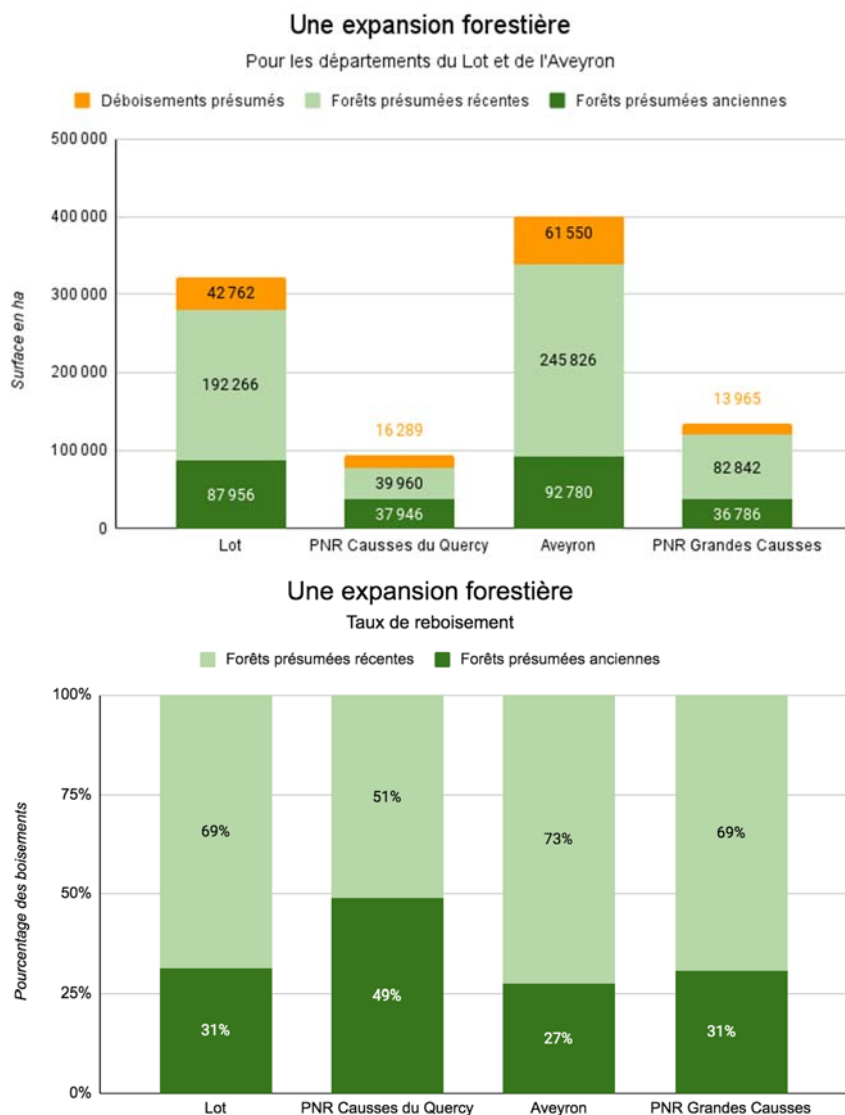


Figure 49 : L'expansion forestière des départements du Lot et de l'Aveyron

On constate que les boisements actuels sont composés en majorité de forêts dites récentes, c'est-à-dire d'une augmentation accrue et spontanée des surfaces forestières qui ont eu lieu à une période entre les cartes d'Etat-major et la BD Forêt V2. Cette augmentation diffère des reboisements anthropiques (plantations) possibles sur cette période notamment dans la gestion des risques.

Tableau XIII : Evolution du couvert forestier pour chaque sylvoécocorégion du Lot et de l'Aveyron

	Surface totale étudiée (ha)	Forêts actuelles		Forêts au XIX ^e siècle		Facteur d'évolution du taux de boisement	Forêts présumées anciennes EM - BD Forêt V1 et V2 (la vérification de 1950 a été réalisée après le tri par les dryades)					Forêts récentes		Déboisements		
		Surface (ha)	Taux de boisement (%)	Surface (ha)	Taux de boisement (%)		Surface (ha) EM + BD Forêt V2	Surface (ha) EM + BD Forêt V1 - V2	Part des forêts actuelles (%)	Surface (ha) Sélection par les dryades	Taux de présence de dryades (%)**	Surface (ha)	Part des forêts actuelles (%)	Surface (ha) EM + BD Forêt V2	Surface (ha) EM + BD Forêt V1 - V2	Part des forêts du XIX ^e siècle
Causses du Sud Ouest	437 894	211 480	48,29%	92 251	21,07%	2,29	65 864,00	53 621,90	25,36%	2 610,20	4,87%	166 450	78,71%	26 386,60	38 629	41,87%
Haut-Languedoc et Lévezou	111 013	41 983	37,82%	13 624	12,27%	3,08	11 017,09	8 482,56	20,20%	4 718,12	55,62%	30 129,5	71,77%	2 606,87	5 141	37,74%
Massif central volcanique	37 295	9 639	25,84%	7 051	18,91%	1,37	5 473,43	4 885,02	50,68%	4 406,66	90,21%	6 450,56	66,92%	1 577,33	2 166	30,72%
Périgord	48 833	29 286	59,97%	15 652	32,05%	1,87	12 392,80	12 163,30	41,53%	335,05	2,75%	15 606,7	53,29%	3 259,30	3 489	22,29%
Ségala et Châtaï.	527 188	187 237	35,52%	137 123	26,01%	1,37	84 755,00	75 693,90	40,43%	26 997,69	35,67%	127 743	68,23%	52 367,60	61 429	44,80%
Grandes Causses	234 527	93 216	39,75%	23 821	10,16%	3,91	18 757,12	15 902,95	17,06%	5 137,54	32,31%	83 976,70	90,09%	5 063,49	7 918	33,24%
Total	1 396 750	572 840		289 521			198 259	170 749		44 205		430 356		91 261,19	118 771	
									-7,46%		-58,87%					

L'étude du déboisement est à première vue contre intuitive car il représente 37% des forêts présentes au XIX^{ème} siècle et pourtant la dynamique globale est tournée vers une reprise forestière forte.

L'approfondissement de cet aspect peut être pertinent à l'avenir pour mieux comprendre les dynamiques locales de déboisement et savoir si les massifs présumés anciens peuvent être sujets à de futurs déboisements. Il est fréquent d'observer une continuité de déboisements aux abords de zones déforestées.

La dynamique forestière a ensuite été étudiée selon les différentes SER (voir Tableau XII). On y observe également des dynamiques assez différentes de l'état boisé.

En effet, les Causses sont généralement plus sujets au reboisement naturel provoqué par les déprises agricoles du XX^{ème} siècle. Ainsi ces espaces peu favorables aux activités agricoles modernes ont été délaissées et cela a permis à la végétation de prendre une plus grande part de l'occupation du sol.

Dans la même optique de voir si les SER et l'emprise forestière naturelle peuvent avoir un lien, la part des forêts présumées anciennes des SER en fonction du facteur d'évolution du taux de boisement entre le XIX^{ème} siècle et aujourd'hui, et du taux de boisement au XIX^{ème} siècle ont été observé par l'intermédiaire du graphique ci-dessous.

La taille des cercles représente le taux de surface forestière présumée ancienne actuellement.

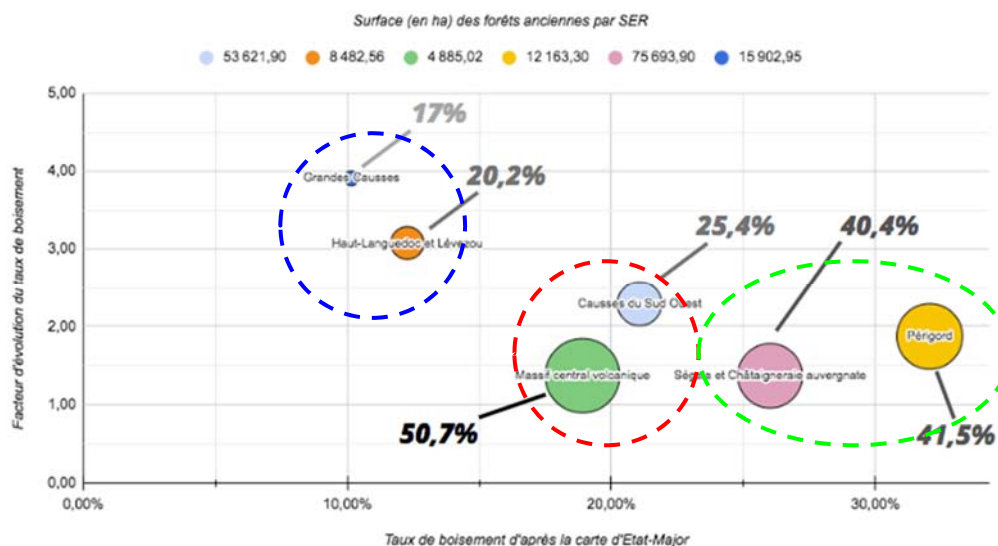


Figure 50 : Part des forêts présumées anciennes par SER sur le Lot et l'Aveyron

En comparant les SER entre elles, on distingue trois « modèles d'évolution » des territoires :

- La SER qui était extrêmement peu boisée au milieu du XIX^e siècle (Grands Causses et Haut-Languedoc et Lévézou) a connu une forte expansion forestière (facteur d'évolution supérieur à 3), **d'où une large prépondérance aujourd'hui des forêts récentes sur le territoire** représenté par des plantations de résineux ainsi qu'une recrue forestière (en bleu sur la carte).
- À l'inverse, les deux SER qui avaient les plus forts taux de boisement à cette époque (Ségala et Châtaigneraie auvergnate et Périgord) ont vu leur surface forestière logiquement moins progresser en proportion, et **la part des forêts anciennes y est donc relativement importante** (en vert sur la carte). Le découpage forestier "en creux" suit le réseau hydrographique encaissé et en forte pente (voir les cartes de répartition forestière) est la principale explication.
- Entre ces deux logiques, on retrouve les Causses du Sud Ouest ayant une logique proche de la première, puis le Massif central volcanique de la seconde, probablement due à la topographie et à l'histoire liées à la ressource forestière. **Ce groupe comporte tout de même une grande variabilité** (en rouge sur la carte).

Ces trois cas de figure ne forment évidemment pas des catégories homogènes de territoires, et les données mises en avant sont d'ailleurs interdépendantes. Ils révèlent cependant que l'ensemble des territoires étudiés a subi, depuis le « point de départ » au milieu du XIX^e siècle, des transformations profondes et rapides, surtout au regard de l'échelle de temps forestière.

Le travail de terrain prévu va permettre de confirmer ou non ces tendances.

Comme cela a été indiqué précédemment, nous avons effectué un tri de différentes manières afin de limiter les zones à cibler pour les placettes qui seront étudiées sur le terrain. Lors de ce premier filtre, nous avons pu écarter **59%** (cf. Tableau XIII) des forêts présumées anciennes par rapport à la présence également présumées de dryades caractéristiques (cf. Partie 2.1.3). Toutefois, les forêts ne possédant pas de dryades ou n'ayant pas l'information seront également étudiées afin d'effectuer la comparaison.

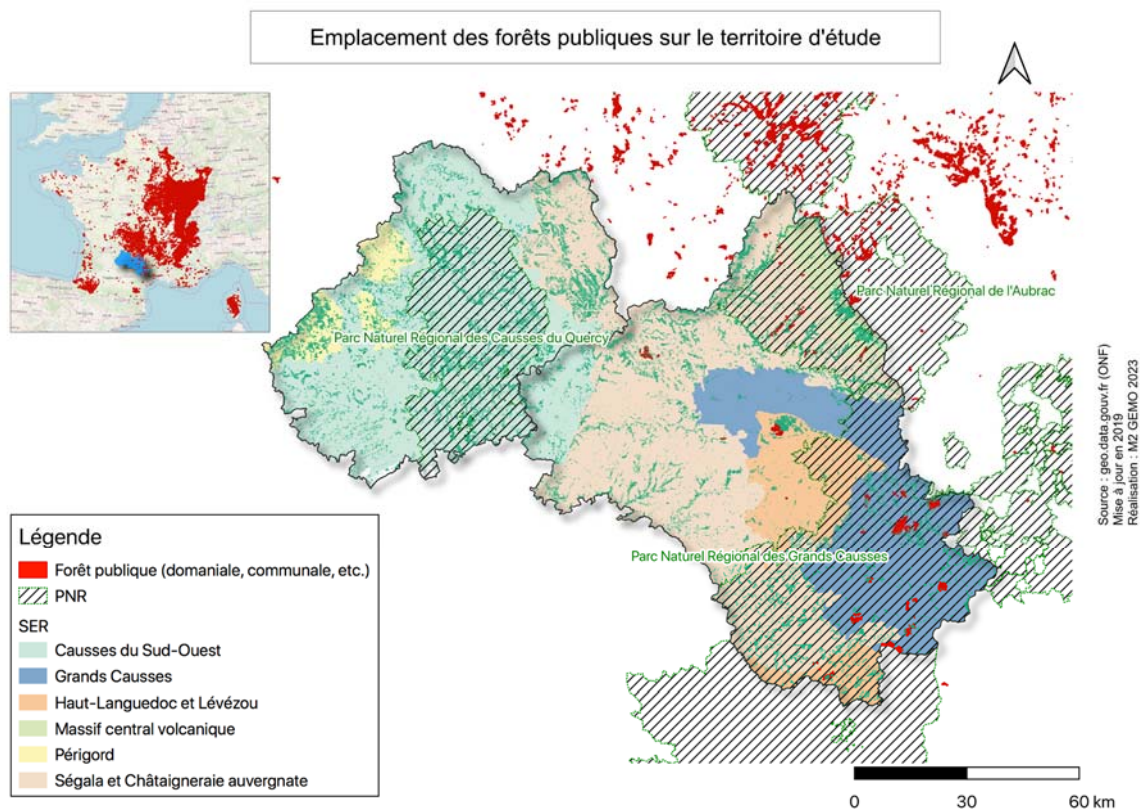


Figure 51 : Emplacement des forêts publiques sur le territoire d'étude

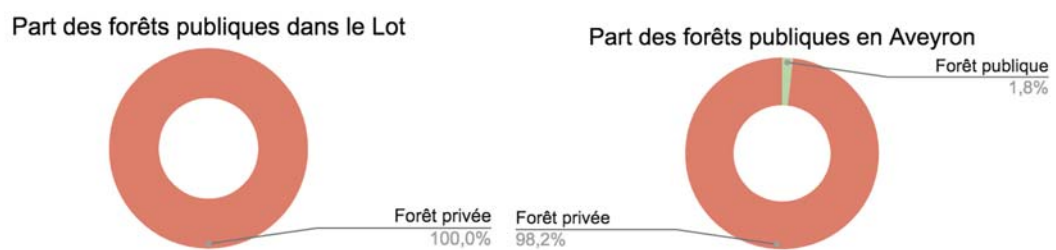


Figure 52 : Part des forêts publiques dans le lot et dans l'Aveyron

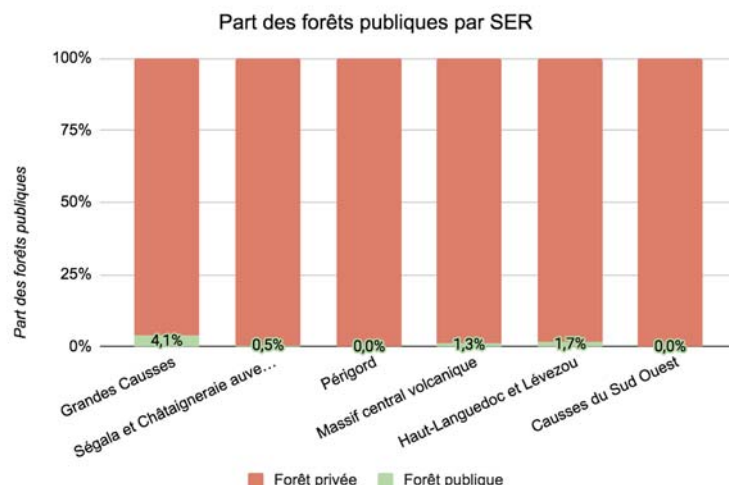


Figure 53 : Répartition des forêts publiques et des forêts privées

La part de forêts publiques sur le territoire d'étude est faible. Elle est même inexistante sur le département du Lot. Le département du Lot ne possède aucune forêt communale ou sectionale. Concernant l'Aveyron, les forêts publiques (domaniales, communales, etc.) sont un peu plus présentes (1,8% des forêts)⁹. Parmi ces forêts publiques de l'Aveyron, 85% font partie intégrante de Parcs naturels régionaux (Aubrac et Grands Causses).

Pour information, la forêt publique la plus grande se situe **dans le PNR Grands Causses** avec la forêt domaniale des Grands Causses d'une superficie de 3740,3 ha.

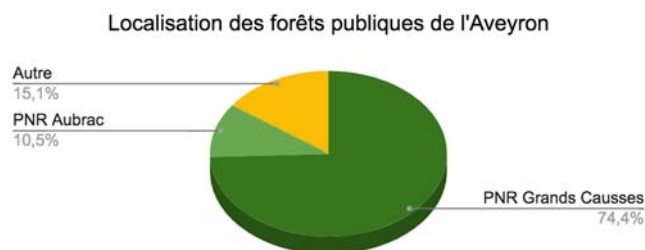


Figure 54 : Localisation des forêts publiques de l'Aveyron

⁹ Données à consolider : l'IFEN indique jusqu'à 8,5% de forêt publique. Peut-être des oublis sont à vérifier dans notre étude.

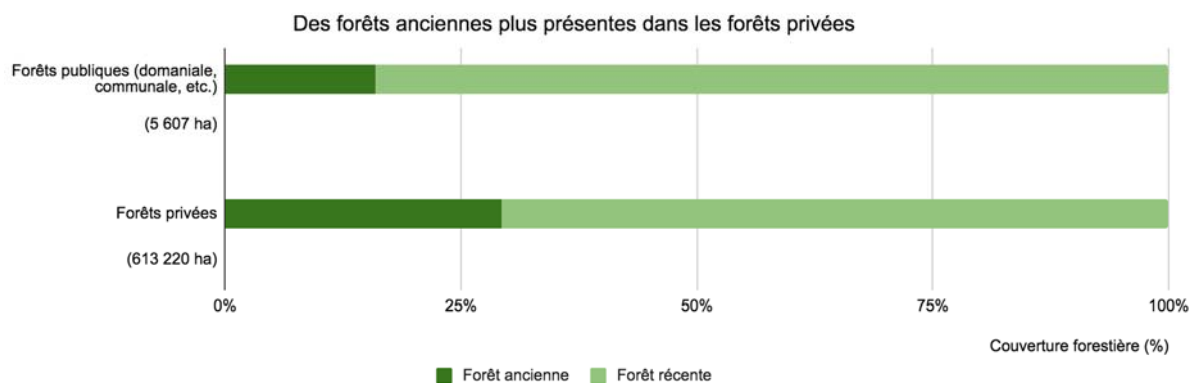


Figure 55 : Part des forêts anciennes présentes dans les forêts privées en Aveyron

Les forêts anciennes se trouvent être plus présentes dans les forêts de propriétés privées. Toutefois, il faut garder en tête que les forêts anciennes ayant une propriété publique¹⁰ ne représentent que 0,98% des forêts anciennes répertoriées sur le territoire d'étude.

Tableau XIV : Récapitulatif de la part des forêts publiques et privées dans le Lot et l'Aveyron

	Surface de FA publique (en ha)	Surfaces de FA privées (en ha)	Taux de FA publiques / FA privées
Aveyron	897,4	91 883	0,98%
Lot	0	87 956	0,00%

Toutes ces informations récoltées suite à ce travail de cartographie nous permettent de mieux appréhender la partie terrain. L'objectif étant de **valider notre méthodologie cartographique** de caractérisation et d'identification de forêt ancienne ayant des caractères probables de maturité par une analyse terrain basée sur le protocole IBP fourni par le CEN, commanditaire de l'étude.

¹⁰ Aucune distinction n'a été faite entre les forêts domaniales, communales, sectionnelles et autres

2.4. Discussion

À travers ce travail cartographique, plusieurs forêts anciennes ont été identifiées à travers l'Aveyron et le Lot. Toutefois, le temps alloué à ce projet ainsi que les compétences en interne ont demandé une certaine **adaptation des méthodes** utilisées par l'IGN, l'IPAMAC ou encore le CEN.

Ces différentes adaptations permettent de valider notre méthode et également de la comparer avec celles déjà mises en œuvre.

Tout du long, nous avons remarqué et noté toutes les limites et tous les biais liés lors de la mise en œuvre de la méthodologie :

- Pour les cartes d'Etat-major (partie 2.1.1.), le nombre d'opérateurs différents augmente les compréhensions et les interprétations différentes et des représentations des forêts. Cette étape s'est faite de la manière la plus consciencieuse possible en suivant la méthodologie de l'IGN. Toutes les autres limites sont expliquées en détail dans la partie.
- Les données issues des BD Forêt V1 et V2 sont les données les plus faciles à utiliser directement sous SIG. Toutefois, la précision différente entre la V1 et la V2 a nécessité des **manipulations qui ont été parfois complexes** à mettre en œuvre avec le matériel informatique des étudiants.
- Les observations des photographies aériennes n'ont pas été aisées dans leur utilisation. La précision et la résolution des de celles de 1950 peuvent mener à plusieurs décisions arbitraires et subjectives de notre part, ce qui a peut-être été différent par le regard aguerri des opérateurs notamment pour les parcs de l'IPAMAC.
- Le choix des sites préférentiels et possibles pour le choix des placettes par l'intermédiaire des photographies actuelles (2022) a soulevé des **difficultés liées à la lecture des houppiers**. S'ajoute à cette difficulté d'observation par manque d'expérience, une prise de recul non prise en compte pour la comparaison des houppiers d'un point de vue relatif. En effet, nous comparons les houppiers de manière très localisée dans un massif défini sans les comparer à des massifs extérieurs.

Un autre point, et pas des moindres, a été le temps disponible pour la réalisation de cette identification par cartographie des forêts anciennes. Cette contrainte temporelle a été la raison

pour laquelle nous avons réalisé un “filtre” des forêts anciennes potentielles par l'intermédiaire **de dryades caractéristiques des vieilles forêts**. Cela nous a permis de limiter les choix pour l'emplacement des placettes et également de la vérification des surfaces boisées en 1950.

- **L'atlas cartographique**, résultant de notre démarche complète, présente uniquement les forêts anciennes possédant la présence d'au moins une dryade selon la BD Forêt V2 et les données participatives du site OpenObs. Il faut être conscient que d'autres massifs forestiers sur le territoire possèdent également le critère d'ancienneté sans pour autant faire partie de l'atlas.

Les analyses IBP du chapitre 3 vont permettre de confirmer si cette méthode est assez fiable pour être répliquée par la suite sur d'autres territoires du Massif central et faire ainsi gagner un temps considérable dans les futures identifications de forêts anciennes et matures.

- Toutefois, les analyses de données chiffrées ont été réalisées sur les surfaces avant ce tri par les dryades. Ce parti pris a été fait dans le but de pouvoir faire des comparaisons avec le travail réalisé par l'IPAMAC dans la représentativité des forêts anciennes sur le territoire. Le fait que cette analyse est réalisée sans la vérification en 1950 est à prendre en considération absolument.

Proche des limites du PNR de l'Aubrac, une partie de territoire étudiée dans le cadre de notre projet a été également réalisée par l'IPAMAC. Cette petite portion permet d'effectuer un **comparatif des deux méthodes**. Ainsi, nous nous sommes aperçus que bien qu'utilisant une méthodologie similaire, nos résultats diffèrent.

C'est pourquoi nous présentons ici une comparaison des méthodologies appliquées.

1. En ce qui concerne la première étape d'étude de la couverture forestière au XIX^{ème} siècle, l'IPAMAC a également fait le choix de vectoriser les cartes de l'État-major. Cependant, ils ont fait le choix de faire faire la **vectorisation d'une feuille d'État-major** par un seul opérateur pour assurer l'homogénéité du travail, alors que dans notre cas, pour être en adéquation avec nos **contraintes de temps** et que chaque étudiant puisse s'exercer à la méthode, nous avons réparti ce travail selon un maillage de petite taille. Il est donc

possible que le biais d'observation et de vectorisation soit plus important pour les résultats que nous avons obtenus.

2. L'IPAMAC a également réalisé après cette première étape un travail de **correction de la localisation des polygones** pour pallier le décalage existant entre la carte historique vectorisée et les cartes actuelles : c'est un travail que nous n'avons pas effectué, cela peut également expliquer certains décalages.

Lors de notre étude cartographique, nous n'avons toutefois pas observé de décalage notable lors de vérification sur les photographies aériennes actuelles.

3. Ensuite, l'étude réalisée par l'IPAMAC en 2016 date d'avant la sortie de la BD Forêt V2 sur tout le territoire. Cela peut expliquer des différences avec notre méthodologie qui s'appuie sur les derniers relevés forestiers de l'IFN avec la BD Forêt V2.

Tableau XV : Données récentes utilisées par l'IPAMAC pour l'évaluation de la continuité forestière, IPAMAC 2016

	BD Forêt® V1	BD Forêt® V2	Référentiel d'occupation du sol en Midi-Pyrénées
PN Cévennes	07 ; 30 ; 48		
PNR Causses du Quercy	46		Emprise complète du parc
PNR Grands Causses		12	
PNR Haut-Languedoc	34	81	
PNR Livradois-Forez		42 ; 43 ; 63	
PNR Millevaches en Lim.	23	19 ; 87	
PNR Monts d'Ardèche		07 ; 43	
PNR Morvan	21 ; 71	58 ; 89	
PNR Pilat		42 ; 69	
PNR Volcans d'Auvergne		15 ; 63	
Projet PNR Allier	43 ; 48		
Projet PNR Aubrac	12 ; 15 ; 48		

Ainsi, sur le territoire que nous utilisons pour comparer nos résultats qui se situe en limite du PNR de l'Aubrac, l'IPAMAC n'a utilisé que la **BD Forêt V1** alors que nous avons

également utilisé la BD Forêts V2, ce qui peut également expliquer les différences de résultats.

4. Vient ensuite la vérification de la continuité grâce notamment à la vérification de la présence de couvert forestier sur les photographies aériennes de 1950.

Mais avant cette étape chronophage, nous avons choisi de ne **sélectionner que les boisements pour lesquels des données de présence de dryades étaient disponibles**, sélection que nous avons également effectuée sur les données des PNR, mais donc sur des données où la continuité avait déjà été confirmée. Cette différence dans l'ordre des étapes n'a cependant pas dû influencer nos résultats. La différence pourrait provenir d'une vérification de la continuité plus poussée par l'IPAMAC qui s'est appuyé sur de **nombreuses archives** : cartes de Cassini, cadastre napoléonien, cartes d'occupation du sol mais surtout toutes les autres archives traitant de l'exploitation forestière. Ce sont des vérifications que nous avons écartées pour des raisons de difficultés d'obtention de certains documents (une part des informations du cadastre napoléonien n'est consultable qu'aux Archives Départementales), et de disponibilité des ressources parfois inégales sur le territoire d'étude.

Cette rigueur de la part de l'IPAMAC pour vérifier la continuité forestière sur leur territoire pourrait être l'explication la plus forte des différences observées. Les données de l'IFEN sont aussi à relativiser compte tenu d'un assez faible nombre de relevés terrains. Concernant les dryades, cela peut aussi avoir un impact.

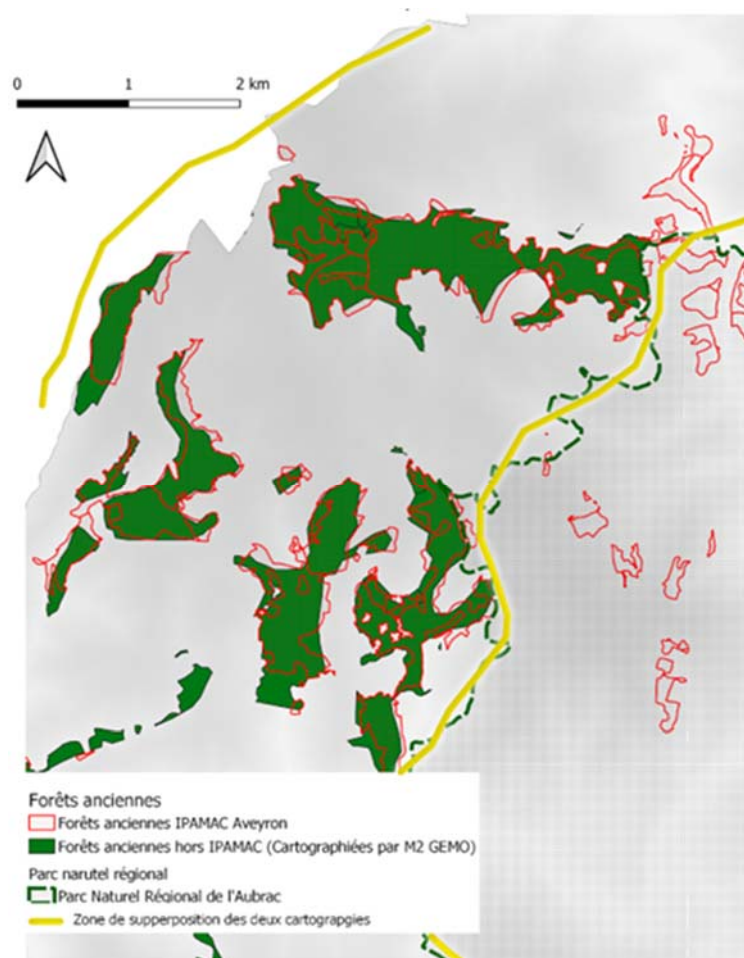


Figure 56 : Comparaison des forêts anciennes cartographiées dans le cadre de cette étude et par le PNR de l'Aubrac

Malgré tout, il est important de relever les similitudes régulières de nos surfaces sélectionnées comme “anciennes” confirmant les principes globaux de notre méthodologie.

Chapitre 3 : Méthodologie de terrain

3.1. Méthodologie préparatoire

3.1.1 Contexte et intérêts

Les vieilles forêts sont caractérisées par de nombreux critères. Après avoir identifié les forêts anciennes grâce à l'étude cartographique, il est nécessaire d'**évaluer les caractéristiques de maturité des peuplements** grâce à des observations de terrain pour identifier ceux qui présentent l'ensemble des critères d'une vieille forêt.

Dans le cadre de cette étude, les **contraintes de temps** et de **financement** ne permettent pas de réaliser un inventaire exhaustif des vieilles forêts. Cependant, l'étude de terrain permet d'évaluer l'efficacité de l'étude cartographique menée : est-ce qu'elle a permis d'identifier des forêts présentant un réel potentiel de maturité ? Est-ce qu'il aurait été possible d'obtenir une sélection plus efficace ? Il faut savoir qu'au cours des travaux réalisés par le CEN Occitanie en plaine et dans les Pyrénées, environ $\frac{1}{3}$ seulement des forêts anciennes identifiées par cartographie présentaient des caractéristiques de maturité et pouvaient donc être qualifiées de "vieilles forêts".

3.1.2 Choix méthodologiques

L'étude de terrain menée consiste en l'**application du protocole** utilisé précédemment par le CEN Occitanie pour les études des vieilles forêts de plaine et des Pyrénées. L'inventaire réalisé est un IBP (l'Indice de Biodiversité Potentielle, indice résultant d'un protocole mesurant la biodiversité potentielle d'un milieu forestier en fonction des habitats d'accueil de biodiversité comme le bois mort, les dendro-microhabitats etc.) (cf. Annexe 1 : Fiche instructions pour renseigner la fiche descriptive des sites de la plaine d'occitanie abritant des vieilles forêts). Est-il nécessaire d'adapter le protocole d'inventaire au territoire du Massif central ?

L'évaluation de la maturité des forêts repose fortement sur le **nombre de gros bois vivants et le nombre de bois morts**. La prise en compte de ces éléments au sein des placettes repose sur des seuils de diamètre. Les diamètres ont été choisis pour permettre de comptabiliser

les arbres assez âgés pour avoir été présents au minimum forestier. Cependant le lien entre le diamètre et l'âge des arbres dépend de la vitesse de croissance de ces derniers, qui est **dépendante des conditions environnementales** dans lesquelles évoluent les arbres. L'étude préalable du territoire avec les SER présentés dans le premier chapitre du rapport soulevait les similitudes entre le territoire d'étude et le territoire de plaine inventorié précédemment, et donc l'intérêt d'appliquer le même protocole d'inventaire. Cependant, les différences existantes concernant les **paramètres pédologiques** nous conduisent à nous questionner sur l'utilité d'adapter les classes de diamètres comptabilisées lors des inventaires, comme cela a pu être fait par le conservatoire botanique de Nouvelle-Aquitaine (cf. Tableau XVI). En Nouvelle-Aquitaine ces seuils ont été abaissés car il est considéré que le Hêtre, étant en limite d'aire de répartition sur ce territoire, est davantage contraint pour sa croissance qu'en Midi-Pyrénées.

Tableau XVI : Classes de diamètres utilisées pour les inventaires de Midi-Pyrénées et de Nouvelle-Aquitaine

	Diamètre Midi-Pyrénées (cm)	Diamètre Nouvelle-Aquitaine (cm)
GB	40 - 70	37,5 - 67,5
TGB	70 - 100	67,5 - 87,5
TTGB	> 100	> 87,5
Gros bois mort	40	37,5

Ayant peu de connaissances sur l'influence de l'environnement sur la croissance des arbres, un échange avec Jean-Marie Savoie (Ecole d'Ingénieurs de Purpan) a pu nous éclairer. Au sein des départements du Lot et de l'Aveyron, comme a pu le montrer notre étude du territoire, **les substrats pédologiques, géologiques**, et les conditions **climatiques** sont très variables. Il ne serait pas censé définir de nouveaux diamètres pour l'ensemble du territoire alors que la croissance des arbres serait probablement différente entre les zones de causses, le Massif central volcanique, le Ségala, etc. Une adaptation ne pourrait être cohérente "qu'au cas par cas".

Cependant, d'après Jean-Marie Savoie, le territoire d'étude ne présente pas de zones **suffisamment pauvres** (comme les milieux de haute altitude) pour justifier d'une adaptation. Le risque d'abaisser les seuils est de tomber dans le relativisme : on valoriserait les forêts **les plus matures du territoire** et pas forcément des forêts réellement matures. Ainsi, les seuils de diamètres utilisés pour l'inventaire des vieilles forêts du Massif central sont les mêmes que ceux utilisés pour la plaine.

Il y a par ailleurs un risque de sous-estimer le potentiel de maturité de certaines forêts. En effet, **le plus fort potentiel de maturité a été attribué aux forêts comprenant des dryades** et à juste titre. Pourtant, certaines forêts peuvent être anciennes sans que des dryades y soient référées. Il existe donc toujours une limite liée à l'accès aux données et à leur transparence au sein du territoire d'étude. Ces aspects-là confortent l'utilité de vérifier sur le terrain afin de déterminer le réel potentiel de maturité des boisements qu'ils aient ou non des dryades.

Nous avons fait le choix de retenir les espèces déterminées par le CBNMC. Le châtaignier n'a pas été pris en compte car il s'agit d'une essence implantée par l'Homme. Elle nous semblait moins intéressante que les autres dryades que l'on peut qualifier de "plus naturelles".

3.1.3. Sélection des sites d'inventaire et contraintes techniques

Après l'identification des forêts anciennes et la sélection des peuplements présentant des dryades, nous obtenons un **nombre de forêts anciennes important** dont il est nécessaire d'étudier les critères de maturité. Au vu des contraintes de déplacement et de temps, toutes ne pourront pas faire l'objet d'une étude de terrain, il est donc nécessaire d'identifier les boisements qui seraient les plus pertinents à étudier dans le cadre de ce projet étudiant. L'objectif de l'étude de terrain étant de vérifier que notre méthode d'étude cartographique a bien permis d'identifier les vieilles forêts, il est pertinent de sélectionner un échantillon de boisements représentatifs de la diversité du territoire. Cela permettra d'**identifier d'éventuelles faiblesses de l'étude cartographique** selon des variations environnementales et peut-être socio-économiques locales.

Pour l'étude de terrain, nous avons **2 semaines de disponibles** (du 23 janvier au 3 février), dont il faut soustraire les temps de déplacement du début et fin de semaine. Nous comptons donc **8 jours de travail effectif**. On considère que la réalisation d'un inventaire sur

une placette requiert une demi-journée. Ainsi pour 16 demi-journées avec 3 groupes on pourrait inventorier jusqu'à 48 placettes. Suite aux **conditions météorologiques** du mois de janvier, le planning de terrain a été revu. La première semaine à partir du 23 janvier a été annulée à cause des chutes de neiges, seule la deuxième semaine a été retenue (le 30 janvier). L'étude de terrain s'est faite finalement **sur 1 semaine**. Elle a donc concerné 30 placettes (10 placettes par groupe), sur le département de l'Aveyron exclusivement par faute de temps. Celui-ci a retenu notre attention car il était le plus représentatif d'une bonne diversité forestière. L'objectif restant le même, c'est-à-dire tester notre méthode d'étude sur un échantillon représentatif du territoire.

Après avoir eu connaissance du budget dont nous disposions et des dépenses nécessaires à notre terrain comme les gîtes, les trajets en voitures, etc, nous nous sommes préparés et réorganisés pour **partir seulement une semaine**. Nous sommes partis plus tôt que ce qui était prévu initialement et sommes rentrés plus tard en fin de semaine afin de ne pas perdre une demi-journée de travail sur le terrain. Donc pour 10 demi-journées avec 3 groupes, on pouvait inventorier jusqu'à 30 placettes.

3.1.4 Justification du choix des placettes : répondre aux besoins de la mission vs concilier la pratique sur le terrain

Suite aux étapes de caractérisation des vieilles forêts, soit l'ancienneté ainsi que la maturité par la présence de dryades, nous avons pu commencer à mettre en œuvre **la méthodologie de terrain**.

Une première étape fut l'observation de houppier sur des photos aériennes, expliquée dans la partie 2.1.5.

Nous avons donc observé et sélectionné les houppiers qui nous semblaient les plus pertinents, notamment en fonction de leurs grosseurs et de leurs localisations, afin d'identifier nos placettes pour y effectuer les potentiels IBP.

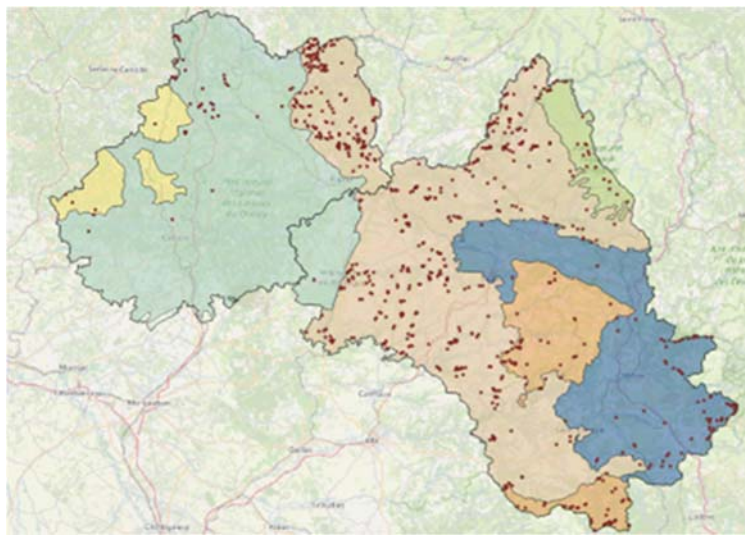


Figure 57 : Placettes à gros houppiers identifiées sur l'ensemble du territoire d'étude

Ensuite, nous avons divisé notre promotion en 3 groupes, car nous disposons seulement de 3 véhicules pour la semaine de terrain. Nous disposons donc de 2 groupes de 4 personnes et d'un groupe de 5.

Une fois les groupes créés, nous avons travaillé principalement intra groupe pour **planifier nos itinéraires journaliers** en fonction des placettes qui nous semblaient les plus intéressantes.

Le but étant toujours de voir si notre méthodologie axée sur les dryades fonctionne, en **gardant la taille de houppier comme mesure d'ancienneté** (de 1 à 5 dryades), puis, en ajoutant finalement une observation d'une forêt comportant 0 dryade à des fins comparatives. Il a été décidé de placer 50 placettes par sylvoécoring car ces caractéristiques sont particulièrement intéressantes. En effet, la découpe du territoire en fonction des **caractéristiques climatiques, géologiques et pédologiques** nous permet de mesurer l'impact de celles-ci sur les essences présentes, leur croissance et donc, l'évolution des forêts. Lors de la mesure sur le terrain, il était évident que les 50 placettes par SER ne pourraient être réalisées. Il a donc été gardé environ un maximum de 8 placettes de terrain par SER.

Chaque groupe avait un itinéraire comportant 10 placettes au total, et pouvait avoir deux sylvoécoring à réaliser suivant la praticité de son itinéraire. Pour sélectionner ces placettes en particulier, il a fallu arbitrer en fonction de certains facteurs pratiques et logiques. En premier lieu, chaque placette devait se trouver suffisamment **entourée d'arbres dans une surface de 1**

km. Les placettes ont ensuite été choisies en fonction de facteurs pratiques tels que la **proximité aux routes**, ou l'**accessibilité générale de la parcelle**.

Une fois les placettes idéales choisies, nous les avons attribuées aux différents groupes tel que représentés sur la figure 59 ci-après.



Figure 58 : Placettes sélectionnées pour la sortie terrain d’une semaine

Afin d’organiser et de synthétiser les placettes sur un autre support que celui de la cartographie, nous avons créé un **tableau récapitulatif des placettes choisies** avec leurs caractéristiques (sylvoécorégion, nombre de dryades, coordonnées GPS).

B1		ID PLACETTES									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	#	ID PLACETTES	DÉPARTEMENT	SER	PRESENCE DRYADES	COORDONNÉES	TAILLES FORÊTS (ha)	GROUPE	DATE ICP	COMMENTAIRES TERRAIN	Placette secours
1	0	BP_AVEYRON_0	Aveyron (12)	Massif Central Volcanique	4	44.8656149 ; 2.7924613	50.75	1	25/01/2023	Hêtre / Sapin / Chêne / Charme	44.86510884 ; 2.81760883
2	9	BP_AVEYRON_9	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	3	44.5618222 ; 2.366344	66.5	1	23/01/2023	Hêtre	44.5613465 ; 2.3666647
4	10	BP_AVEYRON_10	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	4	44.6993036 ; 2.435556	16.5	1	23/01/2023	Hêtre, chânes, charme	44.56969690 ; 2.44045405
5	1	BP_AVEYRON_1	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	3	44.6813142 ; 2.644455	102	1	24/01/2023	Hêtre, sapin, chânes, charmes	44.69782653 ; 2.62211291
6	2	BP_AVEYRON_2	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	1	44.7600722 ; 2.6715070	4	1	24/01/2023	chânes, charmes, hêtres	44.73523414 ; 2.64259460
7	3	BP_AVEYRON_3	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	4	44.8032071 ; 2.193510	599.8	1	25/01/2023	Hêtre, sapins, chânes, charmes	44.766910976 ; 2.22623605
8	4	BP_AVEYRON_4	Aveyron (12)	Massif Central Volcanique	4	44.7000099 ; 2.8927620	9.76	1	24/01/2023	Hêtre / Sapin / Chêne / Charme	44.7814742 ; 2.8952263
9	5	BP_AVEYRON_5	Aveyron (12)	Massif Central Volcanique	4	44.6454855 ; 2.9420250	777.2	1	27/01/2023	Hêtre / Sapin / Chêne / Charme	44.6319727 ; 2.9560511
10	6	BP_AVEYRON_6	Aveyron (12)	Massif Central Volcanique	1	44.7600115 ; 2.8791657	2.526	1	27/01/2023	Hêtre	44.7449512 ; 2.9062770
11	7	BP_AVEYRON_7	Aveyron (12)	Massif Central Volcanique	9	44.8046781 ; 2.8752453	9.6	1	26/01/2023	Sans dryades	44.7956332 ; 2.862465
12	11	BP_AVEYRON_11	Aveyron (12)	Causse du Sud Ouest	3	44.3456671 ; 9.937159	16.433	2	23/01/2023	Sapin, hêtre, Chêne, Charme	44.35932088 ; 10.021856
13	12	BP_AVEYRON_12	Aveyron (12)	Causse du Sud Ouest	0	44.448812645 ; 9.787807138	25.306	2	23/01/2023	sans dryades	44.448612645 ; 2.077807138
14	13	BP_AVEYRON_13	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	4	44.4102961 ; 2.827798	56.23	2	24/01/2023	sans dryades	44.4102961 ; 2.827798
15	14	BP_AVEYRON_14	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	1	44.385312603 ; 2.405186637	48.56	2	24/01/2023	Hêtre	44.3966105 ; 2.3968313
16	15	BP_AVEYRON_15	Aveyron (12)	Grandes Causses	3	44.3609115 ; 2.949357	14.843	2	25/01/2023	Hêtre, Chêne, Charme	44.4546028 ; 2.951630
17	16	BP_AVEYRON_16	Aveyron (12)	Grandes Causses	3	44.3538133 ; 2.6264672	26.479	2	25/01/2023	Hêtre, Chêne, Charme	44.3600710 ; 2.6362302
18	17	BP_AVEYRON_17	Aveyron (12)	Haut Languedoc et Lézarde	2	44.34481767 ; 2.77037796	12.64	2	26/01/2023	chêne, charmes, hêtre	44.3601470 ; 2.7996705
19	18	BP_AVEYRON_18	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	1	44.2354479 ; 3.094919	47.46	2	26/01/2023	Hêtre, charme, hêtre	44.2511507 ; 3.0279234
20	19	BP_AVEYRON_19	Aveyron (12)	Haut Languedoc et Lézarde	2	44.1867547 ; 2.7710326	32.318	2	27/01/2023	forêt fermée de chêne	44.1706965 ; 2.7718067
21	20	BP_AVEYRON_20	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	1	44.179451262 ; 2.345371560	23.121	2	27/01/2023	#	44.2547058 ; 2.5620218
22	21	BP_AVEYRON_21	Aveyron (12)	Ségala et Châtilleraie au ..	4	43.8888652 ; 2.8289653		3	23/01/2023	Hêtre / Sapin / Chêne / Charme - Thirsa	
23	26	BP_AVEYRON_26	Aveyron (12)	Grandes Causses	3	44.0878387 ; 3.1166295		3	23/01/2023	Hêtre / Chêne / Charme - Thirsa	
24	27	BP_AVEYRON_27	Aveyron (12)	Grandes Causses	1	44.1903863 ; 3.1659605		3	24/01/2023	Hêtre - Lucas	44.1909375 ; 3.182175
25	30	BP_AVEYRON_30	Aveyron (12)	Grandes Causses	3	44.2614754 ; 3.367795		3	24/01/2023	Hêtre / chêne / Charme - Lucas	44.2624887 ; 3.3662320
26	29	BP_AVEYRON_29	Aveyron (12)	Grandes Causses	1	43.900765 ; 3.349440	18	3	25/01/2023	Hêtre - Luz	43.98788633 ; 3.41076332

Figure 59 : Tableau des placettes à effectuer lors de la semaine terrain et leurs caractéristiques

Pour détailler de manière plus approfondie les placettes choisies, nous avons créé des **“fiches placettes”** qui résument les informations générales des placettes comme la localisation détaillée, les caractéristiques du massif forestier, l'évolution de l'état forestier à travers le temps par le biais de photos, les informations de terrain qui pourraient faire la particularité de la placette (à faire sur place) etc.

Fiche descriptive placette

ID placette : J4 (7) Numéro de groupe : 2

I. Informations préalables

Localisation

Coordonnées GPS : 44.34461767, 2.77637796
Département : Aveyron
Commune : Bertholène, 12310
SER : Haut Languedoc et Lézérou
Propriété du site : Privée
Coordonnées GPS parcelle de secours : 44.3661470, 2.7966795

Caractéristiques massif forestier

Surface : 12,64 ha
Espèces de dryades attendues : chêne, charmes, hêtre
Présence de bois mort : non

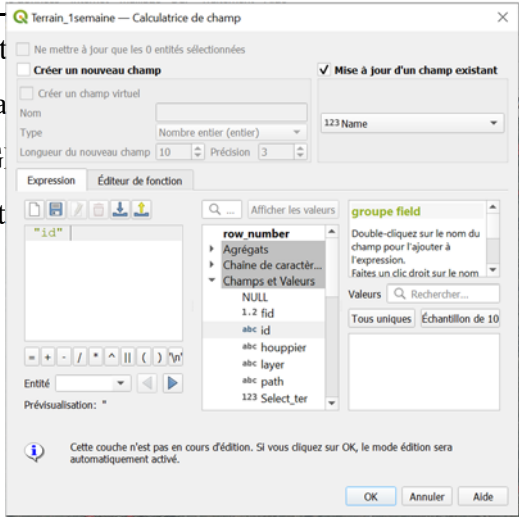
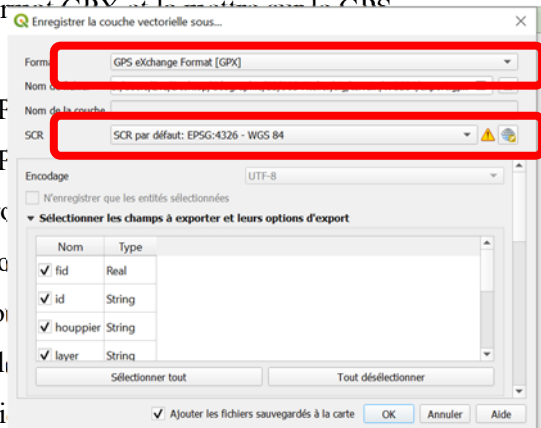


Figure 60 : Exemple fiche placette

Afin de pouvoir aller précisément sur les coordonnées des placettes choisies, il faut les rentrer dans un **GPS Satellite**. La promotion disposait de GPS Garmin 64. Pour mettre les coordonnées des placettes sur le projet QGIS en direction du GPS, il faut d'abord les convertir en **format GPX** (le format GPS). Pour se faire, il est nécessaire de suivre quelques étapes préliminaires.



Tableau XVII : Étapes préliminaires nécessaires à l'utilisation du GPS

Dans un premier temps il faut créer un champ du nom de “Name”, sans quoi, le GPS ne pourra pas lire la couche GPX. On y incorporera tous les ID des placettes.	Ensuite, il faudra exporter cette couche avec le champ Name en format GPX, en vérifiant bien que le projet soit en WGS84.
Att d'a “G aut 	On peut maintenant télécharger la couche en format GPX et la mettre sur le GPS.  Si on veut exporter la couche en format GPX, il faut sélectionner le format GPX et le système de coordonnées WGS 84. Ensuite, il faut sélectionner les champs à exporter et leurs options d'export. On peut maintenant télécharger la couche en format GPX et la mettre sur le GPS.

Les placettes secours

La création de placettes secours résulte de l'hypothèse que notre méthodologie cartographique pouvait être confrontée aux changements récents des territoires d'étude qui pouvaient compromettre l'application de la méthodologie de terrain (IBP). Par exemple, il est possible qu'une forêt sélectionnée comme pouvant être ancienne ait subi **une coupe à blanc**.

Par ailleurs, la météorologie a continué de nous conforter dans cette démarche. En effet, la semaine de terrain s'est déroulée sur une période froide et neigeuse, pouvant limiter l'accès à certaines placettes (routes, pentes...). En outre, la plupart de nos parcelles se situent sur des **propriétés privées**, rendant difficile la réalisation de l'IBP.

En raison de ces aléas possibles, nous avons décidé de doubler le nombre de placettes avec des placettes dites "**secours**". Chaque placette initiale a une placette secours issue du même traitement. Celles-ci se situent à proximité ou sur la route menant aux placettes initiales afin d'optimiser le temps dédié au terrain. Il s'agit là d'augmenter nos chances face aux aléas et d'optimiser le temps dédié au terrain.

Les placettes de secours ne sont pas forcément moins intéressantes que les placettes initiales. En ce sens, le même traitement a été fait pour la création de ces placettes. Cela-dit, tout comme les placettes initiales, nous n'étions pas à l'abri que les placettes de secours soient elles aussi impraticables ou exploitées.

Enfin, nous avons choisi des images datant de 2022. Il y a donc peu de chance que des changements majeurs puissent avoir lieu, ce qui, en plus des placettes de secours, nous permet d'aller sur le terrain avec assurance.

Tableau XVIII : Problèmes éventuels et adaptation à ces derniers

Sujet	Contraintes	Solutions	
Forêt	Forêt déboisée	Placette de secours	
Accès	Neige	Placettes de secours, recherche d'autre accès, accès à pied	Décaler la période de terrain dans la limite du possible
	chemin privé	Placettes de secours, recherche	

	Pratique de la chasse	d'autre accès, accès à pied Appel propriétaire	
	Clôtures/murs/murets		
Visibilité du sol et des éléments (dendro-microhabitats...)	Neige	Aller dans des altitudes plus faibles ou dans le sud (exclut plusieurs placettes)	
	Nuit	Faire les placettes entre 8h et 17h30	
Circulation	Bouchon, allongement du temps de trajet	Préparer les itinéraires et anticiper sur les heures d'affluences (waze). Report des placettes sur un autre jour.	

3.2 Analyse du site étudié

Une fois nos placettes choisies et délimitées sur QGis et Google Maps, afin de poursuivre notre travail sur les vieilles forêts, nous avons été sur les sites afin de vérifier si nos forêts anciennes choisies, - correspondant à nos placettes - étaient **matures**. Nous sommes alors passés d'un travail principalement cartographique et bibliographique à un **travail pratique** dans l'Aveyron.

3.2.1 Méthodologie de terrain

Lorsque nous sommes arrivés sur les sites que nous avons défini comme étant de potentielles vieilles forêts par cartographie, nous avons commencé par nous rendre sur les points GPS que nous avons établi avec QGis et Google Maps comme étant nos placettes. Nous avons pris les coordonnées sur QGis pour pouvoir les entrer dans Google Maps afin d'avoir une double vérification GPS avec nos téléphones et les GPS Garmin dont nous disposions. Lors de cette manipulation pré-terrain, il a fallu copier les coordonnées WGS84 (cf. Figure 61) et les mettre dans le bon ordre pour les retrouver sur Google Maps ou bien simplement transférer nos points en format GPX sur le GPS.

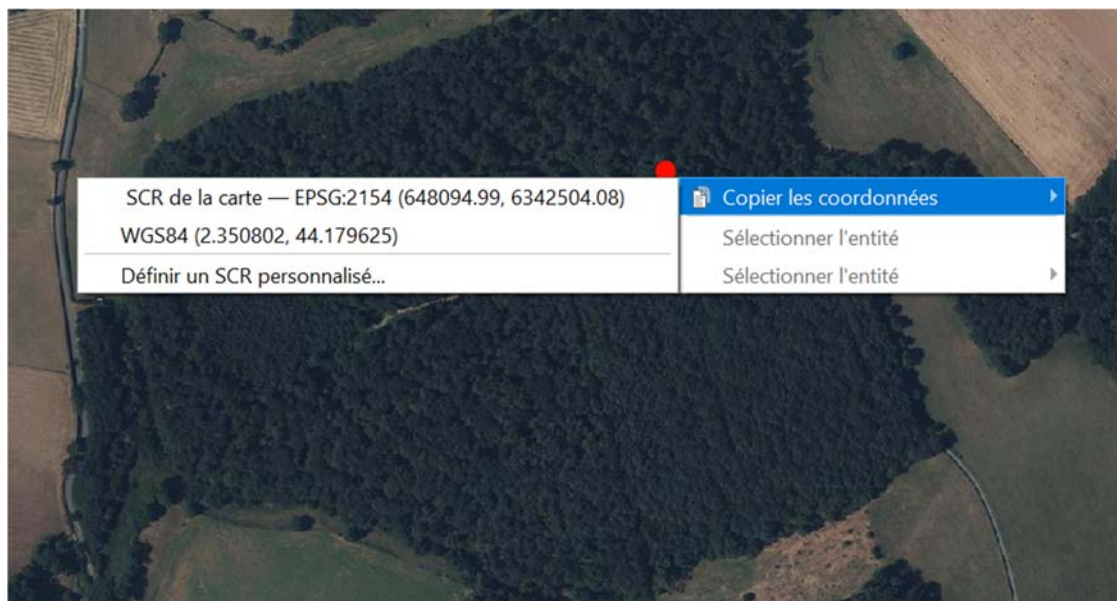


Figure 61 : Copie des coordonnées de nos placettes sur QGIS

Cependant, sur le terrain, nous avons dû, au besoin, déplacer de quelques mètres le point GPS central de nos placettes pour avoir une **placette représentative du site**, et intéressante d'un point de vue **maturité**. Nous avons ainsi fait un nouveau point GPS avec notre Garmin (cf. Figure 62), dans le but d'avoir la précision réelle de la placette, et non le précédent point réalisé par cartographie uniquement. Nous avons donc dû faire face à la réalité du terrain et nous adapter.



Figure 62 : Enregistrer un nouveau point sur le GPS Garmin

Une fois le point enregistré, nous nous sommes déplacés en **corolle** depuis ce point sur notre placette d'1 hectare (cf. Figure 63). Cette technique permet de balayer au maximum la placette sans oublier des éléments importants à voir.

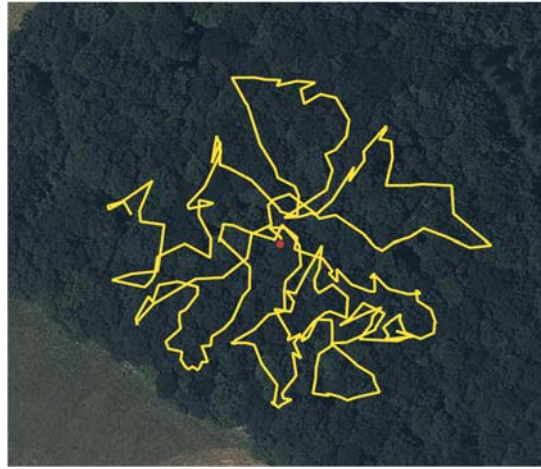


Figure 63 : Tracé “en corolle” sur une placette de 1 hectare

Lors de ces déplacements en corolle sur la placette, nous avons mesuré les arbres présents avec un compas forestier (cf. Figures 64 et 65) et nous avons relevé les **dendro-microhabitats** (cf. Figure 66), les **bois morts debout** et au **sol**, ainsi que les **souches**, selon le protocole du CEN via l'IBP (cf. Annexe 1 et Annexe 7). Pour ce faire, nous disposons d'une fiche relevé descriptive (cf. Figure 68) (Gouix, 2019).



Figures 64 et 65 : Mesure d'un arbre sur la placette, ici hêtre TGB de 82 cm de diamètre



Figure 66 : Dendro-microhabitat relevé, ici cavité de pied sur un hêtre en placette IBP_AVEYRON_17



Figure 67 : Dendro-microhabitat relevé, ici cavité de pied sur un chêne en placette IBP_AVEYRON_15

Fiche descriptive des sites de Midi-Pyrénées abritant potentiellement des vieilles forêts (hors Pyrénées)

PLACETTE	N° :	Altitude : m	Exposition :	Pente : %	Masque : °
N° de point GPS		Coordonnées : référentiel : ; X : ; Y :			
Bioclimat	Collinéen	inférieur ☐	moyen ☐	supérieur ☐	Montagnard inférieur ☐
Surface	ha	Note IBP <i>Milieux rocheux</i>			
Milieux rocheux Barre Omb – Barre Non Omb – Eboulis – Bloc – Dalle – Lapiaz –		%			
Roche / substrat :					
Station (à positionner dans l'écogramme ci-contre)		Code DH			
Habitat		Code Pal. Class			
Recouvrement global de la strate arborescente (> 7 m) :		%		Note IBP <i>Stratification</i>	
Str. arborescente haute (> 20 m) > 20% ☐		basse (7-20 m) > 20% ☐		C - M	
Strate arbustive (< 7 m) > 20% ☐		Strate herbacée > 20% ☐		Autres	
Parties occupées par les <i>milieux ouverts</i> :		%		Note IBP	
A Espèces de maturation présentes et sylvo-faciès : R B E Espèce(s) attendue(s) : – rapport présentes/attendues : % S Autres espèces observées : Note IBP <i>Essences</i> :					
DENDRO MICRO HABITATS	Cavités vides de tronc (H > 0,50 m, Ø > 3 cm) ☐ de pied, à fond dur (H < 0,50 m, Ø > 10 cm) ☐				
	Plages de bois sans écorce, non carié (stade de saproxylation 1 ou 2), de surface > 600 cm ² (format A4) ☐				
	Cavités à terreau / bois carié (Ø > 10 cm) de tronc (H > 0,50 m) ☐ de pied (H < 0,50 m) ☐				
	Dendrotelmes (Ø > 10 cm) à fond dur ☐ à fond carié ☐				
	Fentes et écorces décollées sur tronc à plus de 1 m du sol (1 cm < largeur < 5 cm ; profondeur > 5 cm) ☐				
	Sporophores de polypores (vol. > 1 œuf) sur bois vivant ☐ sur bois mort debout ☐ au sol ☐				
	Coulées de sève actives (L > 10 cm) ☐ Charpentières ou cimes récemment brisées (Ø > 20 cm) ☐				
	Arbres à bois mort en houppier (> 20% du vol. vivant) ou à grosse branche morte (Ø > 20 cm ; L > 1 m) ☐				
	Lianes (> 1/3 du tronc) ou gui (> 1/3 du houppier) ☐ Accumulations de débris ligneux et/ou de litière ☐				
	Nombre total d'arbres porteurs de dendro micro habitats :				
Diversité des stades de saproxylation : du bois mort debout : 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ du bois mort au sol : 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐					
DYNAMIQUE	Nb vivants Ø>50 : Fs Qx Nb vivants Ø>60 : Fs Qx				
	Nb vivants Ø>70 : Fs Qx Sp./Ø du + gros Fs Qx Note IBP ...				
	Nb morts sur pied : Ø > 30 Ø > 40 Espèce et Ø du plus gros Note IBP ...				
	Nb morts au sol : Ø > 30 Ø > 40 Espèce et Ø du plus gros Note IBP ...				
	Phase sylvigénétique : initiale ☐ optimale ☐ terminale ☐ de déclin ☐ de régénération ☐				
Ancienneté de l'état boisé : carte d'Etat-major oui ☐ non ☐ proche ☐ Note IBP <i>ancienneté</i>					
USAGES PASSES	Agro-pastoral ☐ - Traces terrain ☐ - Archives ☐ - Intensité <i>fff. ff. f.</i> - Date de fin/Période				
	Pastoral ☐ - Traces terrain ☐ - Archives ☐ - Intensité <i>fff. ff. f.</i> - Date de fin/Période				
	Charbonnage ☐ - Traces terrain ☐ - Archives ☐ - Intensité <i>fff. ff. f.</i> - Date de fin/Période				
	Exploitation ☐ - Traces terrain ☐ - Archives ☐ - Intensité <i>fff. ff. f.</i> - Date de fin/Période				
Stades de saproxylation des souches : 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐					
MENACES	Freins à l'exploitation : distance à la voirie km - ressaut/falaise - instabilité - pente - lapiaz - talweg				
	difficultés de câblage <i>Milieux aquatiques</i> : ruisseau - source - suintement - bournier Note IBP ...				
PROTECTIONS Statut : Zone Cœur de PN - RNN - RNR - RBI - APPB - Zone d'adhésion PN - Site Natura 2000 - RBD - PNR					
ZNIEFF / ZICO - Forêt classée - Grand Site - Aucun statut - Site touristique <i>IBP</i> : gestion contexte					

Figure 68 : Fiche de relevé de terrain (Gouix, 2019)

3.2.2. Présentation des résultats et de la méthode de traitement

Cette partie porte sur la présentation des placettes étudiées sur le terrain en observant les caractéristiques de cet échantillon. Pour cela, nous décrirons d’abord nos placettes au sens large en tentant d’identifier ce qui les caractérise, puis nous verrons, de quelle manière, nous allons traiter les données collectées grâce à l’IBP. Nous accorderons également une attention particulière à la méthode que nous emploierons dans l’analyse de toute la démarche entreprise dans cette étude

a. Présentation de l'échantillon

Sur 30 placettes prévues puis 31 au total, l’une correspondant à une placette secours ayant été ajoutée au cours de la période de terrain, **23 placettes ont pu être visitées et inventoriées** (réalisation d’IBP). Ces dernières constituent notre échantillon pour l’analyse. De plus, 5 placettes ont été visitées, mais non inventoriées pour des raisons d’accessibilité, notamment en raison de **la pente** ou de **la privatisation de la zone d’étude**. Dans certains cas, nous avons pu prendre des photos des parcelles et regarder si elles nous semblaient mures, mais la réalisation n’a pas pu être faite., notamment à cause de la présence de barbelés et de panneaux mentionnant “propriété privée”. Enfin, 8 placettes n’ont pas été inventoriées ni même visitées, principalement pour des raisons de **conditions météorologiques**. Ces 13 placettes seront donc exclues de notre analyse de résultat, bien qu’elles nous indiquent d’ores et déjà de l’intérêt de notre terrain afin de vérifier l’efficacité de la méthode cartographique employée en amont, notamment pour les placettes visitées, non inventoriées.

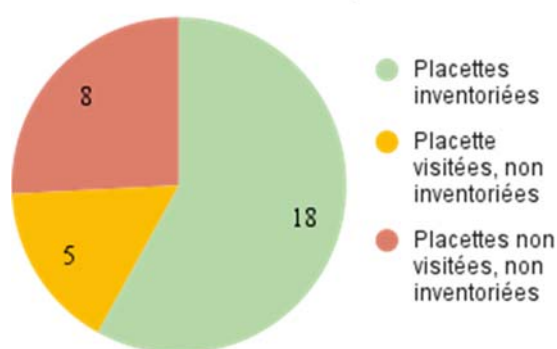


Figure 69 : Présentation de l’échantillon des placettes

Pour caractériser les 18 placettes de notre échantillon, nous avons élaboré **quatre schémas** concernant leur statut de propriété, leur répartition au sein des sylvo-éco-régions, l'altitude ainsi que la pente.

De plus, nous avons essayé d'inventorier des placettes sur les différents types de **Sylvo-éco-régions** présentes sur le département de l'Aveyron. L'objectif était de voir si les SER avaient un impact/ un lien avec les vieilles forêts et les éléments biologiques et géographiques que l'on pouvait trouver sur nos placettes.

Comme expliqué précédemment, certaines placettes n'ont pas pu être réalisées. Les SER les plus représentées durant notre terrain sont, comme le montre le graphique 70, le Ségala et Châtaigneraie auvergnate, les Grands Causses et le Haut-Languedoc et le Lézou. Les SER les moins représentées sont les Causses du Sud-Ouest et le Massif central Volcanique. Cela s'explique par la **localisation, les spécificités (comme l'altitude)** de ces SER et les **conditions météorologiques** sur les parcelles choisies dans ces SER.

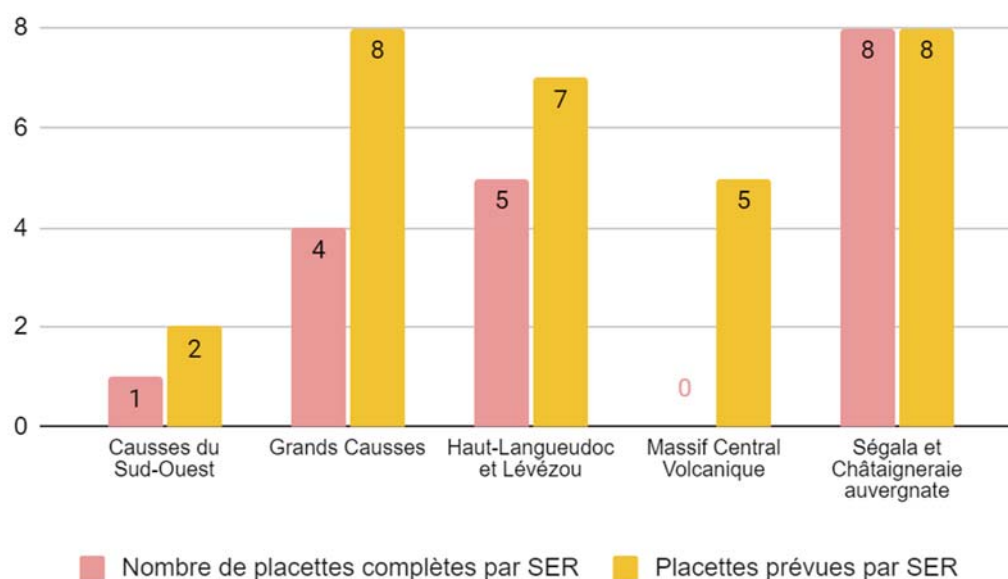


Figure 70 : Placettes réalisées par SER

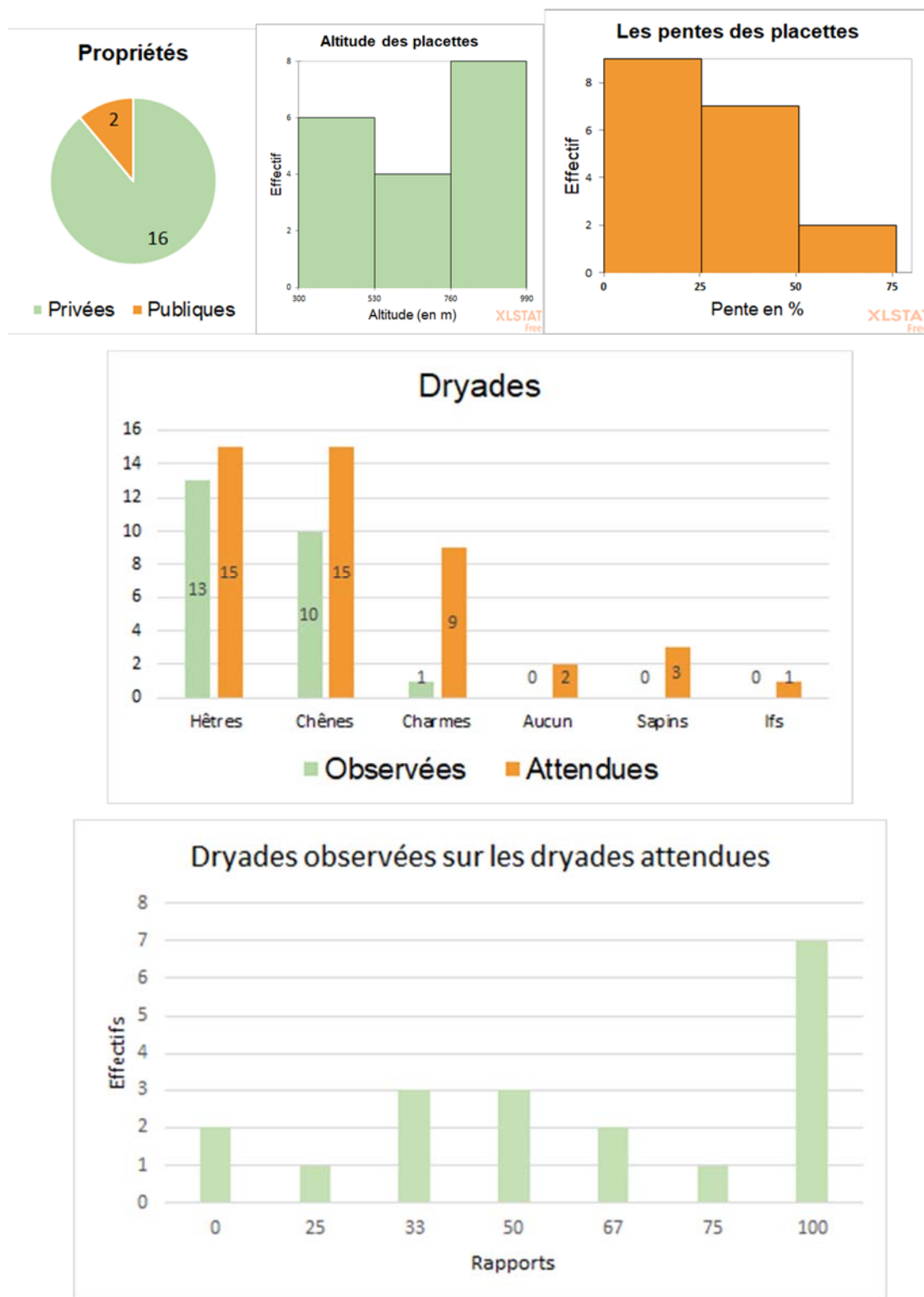
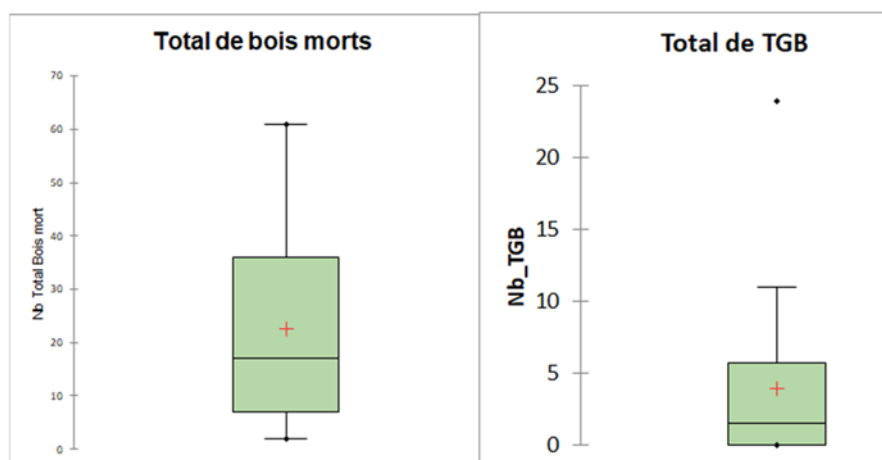


Figure 71 : Ensemble de graphiques sur les caractéristiques des placettes

Les placettes sont pour la majorité situées dans des propriétés privées, proportionnellement à la répartition des forêts à l'échelle de la France et à l'échelle du Massif central. La majorité de l'échantillon est située sur l'étage collinéen avec des pentes faibles. En effet, au vu des conditions météorologiques et notamment de la neige, il est normal que ces caractéristiques soient sur-représentées.

Tableau XIX : Description relative aux placettes étudiées sur le terrain

Statistique	Nb_Bois mort debout	Nb_Bois mort au sol	Nb Total Bois mort	Nb_TTGB	Nb_TGB	S_Sap_Souche	Nb_Arbre_DMH	Nb total_DMH
Nb. d'observations	18	18	18	18	18	18	18	18
Minimum	2	0	2	0	0	1	3	10
Maximum	42	40	61	1	24	4	89	244
1er Quartile	4	2	7	0	0	2	21	44
Médiane	7	9	17	0	2	2	35	79
3ème Quartile	14	15	36	0	6	4	41	111
Moyenne	11	12	23	0	4	2	34	85
Variance (n-1)	123	159	343	0	36	2	472	3885
Ecart-type (n-1)	11	13	19	0	6	1	22	62



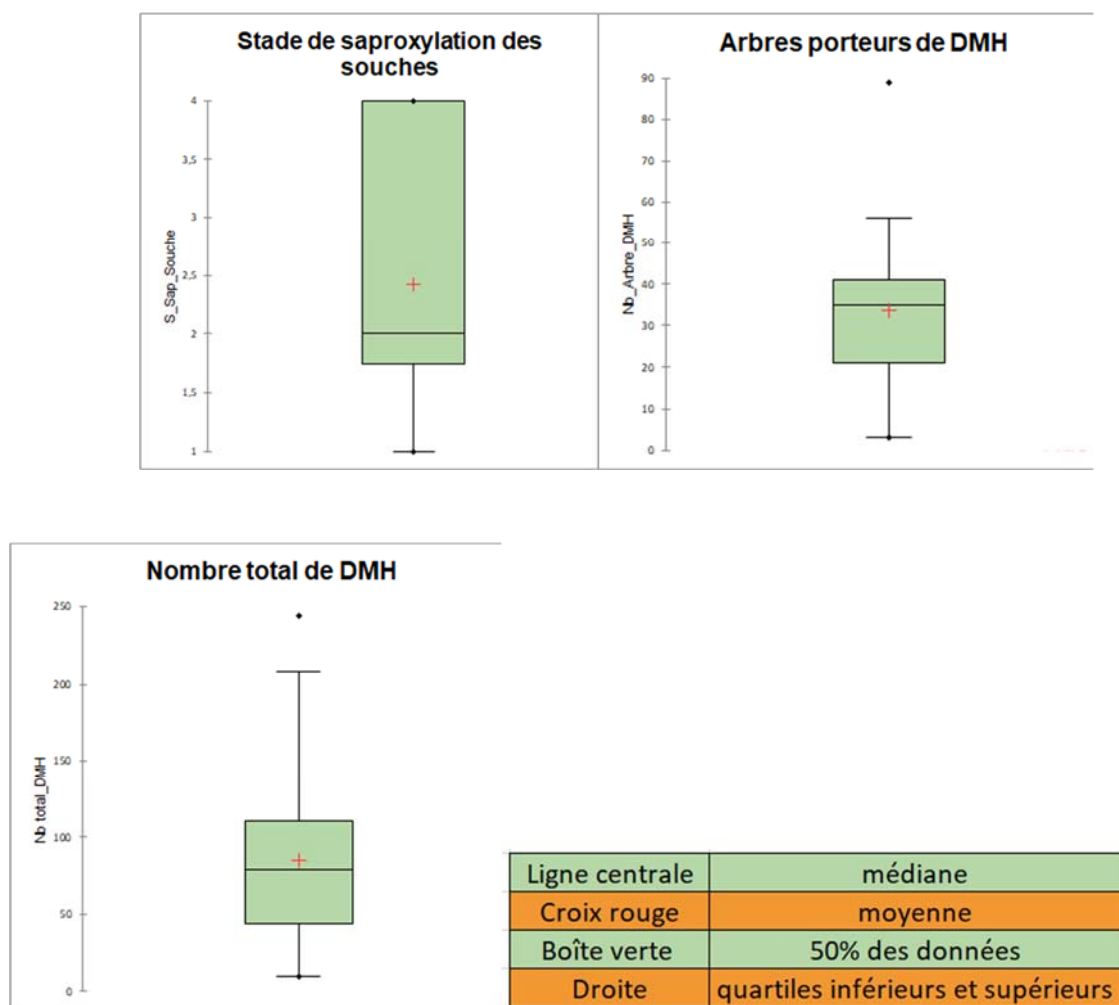


Figure 72 : Boîtes à moustaches représentatives des placettes sur le terrain

Le tableau illustré par les figures ci-dessus nous donne une vue d'ensemble des données relatives à notre étude terrain. Les données concernant le nombre total de bois morts sont asymétriques comme le nombre de TGB et les stades de saproxylation des souches. Ces résultats laissent penser que les forêts analysées sur le terrain sont **très hétérogènes** bien qu'elles résultent d'un même traitement cartographique. Cela nous montre à nouveau que notre étude ne peut se limiter à la cartographie, ce qui va par ailleurs orienter notre analyse et notre méthode de traitement des résultats.

b. Méthode de traitement et analyse des résultats

Afin de traiter les données récoltées sur le terrain et d'identifier les vieilles forêts de l'Aveyron, nous nous sommes inspirés du travail réalisé par N.Gouix et al. (2016), et de leur protocole sur l'inventaire des vieilles forêts de plaine. Dans leur travail, ils définissent **plusieurs critères de maturité** pour les déterminer.

Une étude des vieilles forêts pyrénéennes a été réalisée, présentant d'autres critères de maturité que ceux de plaines. Néanmoins, nous ne pouvions pas utiliser ceux-ci pour notre étude, car les montagnes des Pyrénées et du Massif central sont très différentes et ces critères n'auraient pas été adaptés à notre territoire d'étude. De plus, notre **échantillon est faible** et le protocole appliqué sur le massif pyrénéen se compose de seuils plus exigeants et discriminants contrairement à ceux appliqués en plaine. Enfin, le protocole appliqué aux plaines propose une lecture nuancée de la maturité des forêts, ce qui nous a paru intéressant. C'est pourquoi nous avons fait le choix d'utiliser les critères de plaine pour notre département. Nous savons cependant que ce protocole peut ne pas être totalement adapté à notre territoire d'étude car, en effet, l'Aveyron est un **département vaste aux multiples influences** qui ne se résume pas seulement à des territoires de plaines, elles y sont même plutôt rares.

Pour ce faire, nous avons créé un tableau de données qui permet de déterminer les seuils de maturité des forêts pour la catégorisation de celles-ci, la pertinence du protocole, les relations plaines/montagne, les influences géographiques, ainsi que l'importance des dryades dans la maturité. Le tableau ci-dessous représente ce sur quoi nous avons travaillé.

Tableau XX : Données utilisées pour déterminer la maturité des forêts étudiées

Etude des données	Résultats à obtenir
La présence de bois mort (debout, au sol, diamètre des bois morts et vivants, stade de saproxylation des souches)	Classe de maturité des forêts de plaines

Les sylvoécórégions	L'influence géographique
L'altitude et la pente > 20/20	Les relations plaines/montagne
La présence ou non de dryades	L'importance des dryades dans la maturité
Le ressenti de terrain	La pertinence du protocole

Nous nous sommes par la suite concentrés sur plusieurs critères - qui nous paraissaient les plus pertinents pour connaître la maturité des forêts - à savoir l'altitude, les sylvoécórégions, la pente (via le Modèle Numérique de Terrain), le bois mort debout et la présence de dryades (cf. Tableau XX).

Une fois cela terminé, nous avons pu obtenir **4 seuils de maturité** (de 0 à 3) d'après ceux définis par N.Gouix *et al* (2019): un seuil de maturité la plus faible, de bonne maturité, d'assez forte maturité et de forte maturité. Cela permet de réaliser un classement de la maturité des forêts de l'Aveyron.

Enfin, pour compléter notre analyse, chaque groupe a donné son ressenti sur les forêts qu'il avait étudiées. Chaque groupe a évalué si la forêt qu'il avait étudiée lui paraissait mature et si celle-ci ressemblait, de son point de vue, à une vieille forêt. Cela nous a permis de compléter notre analyse bien qu'il s'agisse d'une **vision subjective**. Il s'agit ici de mettre en avant les limites du protocole appliqué, de se questionner sur la pertinence des seuils de maturité choisis, notamment en raison de notre terrain et de ces caractéristiques. Nous n'avons pas eu de fiche IBP idéale pour notre territoire donc l'analyse de nos résultats est propre à notre réflexion. Nous avons fait des choix qui nous paraissaient les plus pertinents pour être adaptés au mieux à notre lieu d'étude.

3.2.3. Traitement des résultats et analyse

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, le tableau ci-dessus décrit les seuils utilisés pour la catégorisation de la maturité des anciennes forêts que nous avons inventoriées. Cette classification s'appuie sur le nombre de très très gros bois (TTGB), très gros bois (TGB) et le nombre de bois morts au sol ou debout.

Tableau XXI : Critères de définition retenus des vieilles forêts de plaine

Caractéristiques	TTGB	TGB	Bois mort		
			A minima	au sol	debout
<i>Pré-vieille forêt</i>		5	3		
<i>Maturité la plus faible</i>		5	6 (en gros bois)		
<i>Bonne maturité</i>		9	9	1 ou 3	3 ou 1
<i>Assez forte maturité</i>	0	9	9	3	3
<i>Forte maturité</i>	2	15	10	3	3

Tableau XXII : Critères de définition non retenus des vieilles forêts des Pyrénées

Caractéristiques	TTGB	TGB	Bois mort (TTGB,TGB)
Vieille forêt	1	10	10

À partir des critères des vieilles forêts de plaine de N. Goux *et al.* (2019), nous avons pu **classer nos forêts**. Nous avons traité l'ensemble des données récoltées sur le terrain à l'aide de fonctions sur Excel (cf. Annexe 7). En effet, chaque seuil de maturité est associé à des conditions particulières, devenant de plus en plus strictes. La fonction SI sur Excel nous a permis de vérifier que chacune des conditions étaient respectées. Par exemple, pour être considéré comme une forêt mature (seuil 0), il fallait que notre placette possède au moins **5 TGB et 6 bois morts**. Les opérations utilisées étaient donc :

=SI([cellule TGB]>=5;"OUI";"NON") et =SI([cellule bois mort]>=6;"OUI";"NON")

Si les 2 conditions sont réunies, la mention “Mature” apparaît dans le tableau, mais si l’une des 2 conditions n’est pas validée, alors dans ce cas c’est la mention “Non mature” qui apparaît. Voici les opérations qui ont été effectuées pour faire afficher les mentions “Mature” et “Non mature” dans le tableau :

=SI(ET([cellule condition 1]="OUI";[cellule condition 2]="OUI");"Mature";"Non mature")

Pour les autres seuils, les conditions se durcissent, et il y en a davantage à respecter. À partir du seuil 1, le nombre de bois mort se spécifie (au sol et debout) et à partir du seuil 2, le nombre de TTGB s’ajoute.

Les résultats obtenus par le traitement des données acquises sont illustrés dans le graphique et la carte ci-dessous. Comme on peut le voir clairement, un grand nombre de nos forêts anciennes, **12 précisément**, ont été classées comme non matures, tandis que, 1 a été classée comme pré-vieille forêt, 3 ont été classées comme ayant une maturité faible, 2 ayant une maturité assez forte.

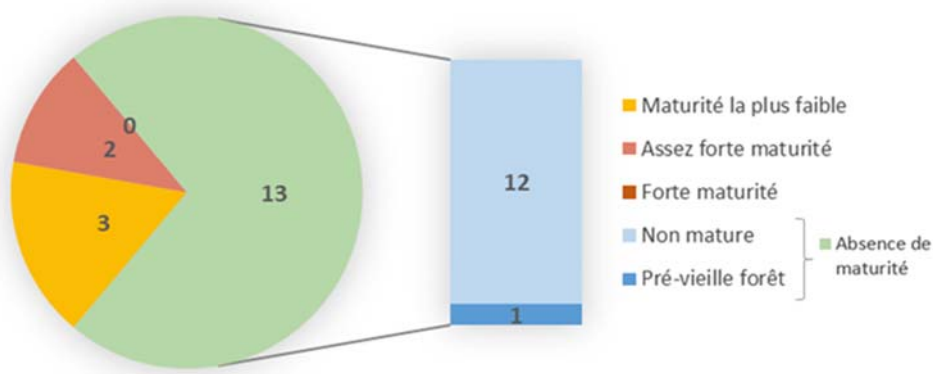


Figure 73 : Répartition des placettes par leur taux de maturité

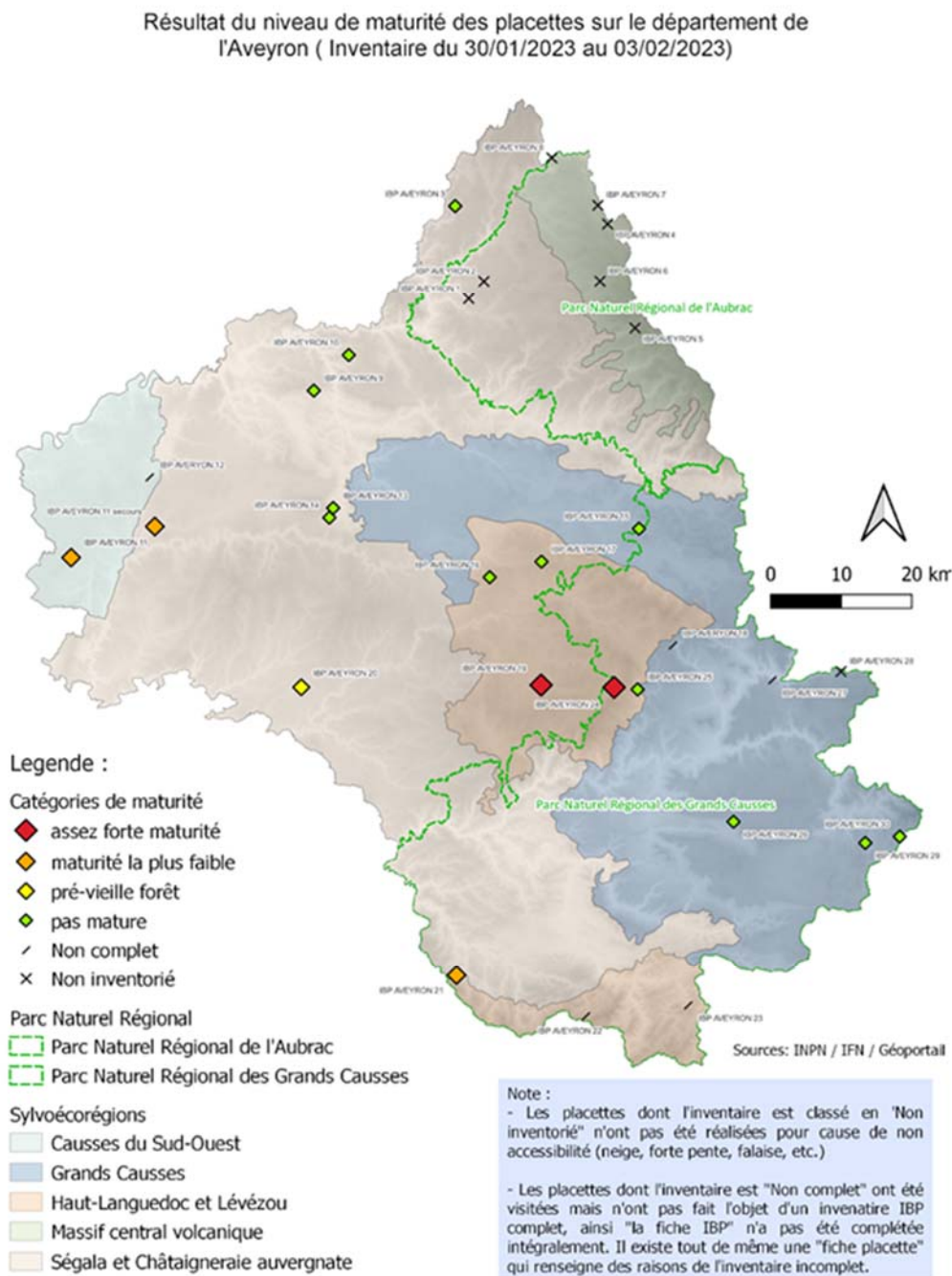


Figure 74 : Catégorisation de maturité des forêts inventoriées

Les résultats montrent que les critères des forêts anciennes pyrénéennes sont très sélectifs. Ce constat intervient après une analyse approfondie des résultats, où seules deux des forêts en zones montagnardes ont été classées comme matures, et si les critères des forêts anciennes pyrénéennes devaient être appliqués, aucune d'entre elles n'aurait pu être classée comme forêt mature. Pour appuyer notre décision d'utiliser les seuils des vieilles forêts de plaine, nous nous sommes également appuyés sur **le ressenti du terrain**, au travers duquel au moins la moitié des forêts inventoriées présentaient des caractéristiques de maturité. L'état des forêts nous a permis d'émettre des hypothèses sur leur maturité qui après l'application du protocole ont été confirmées ou non.

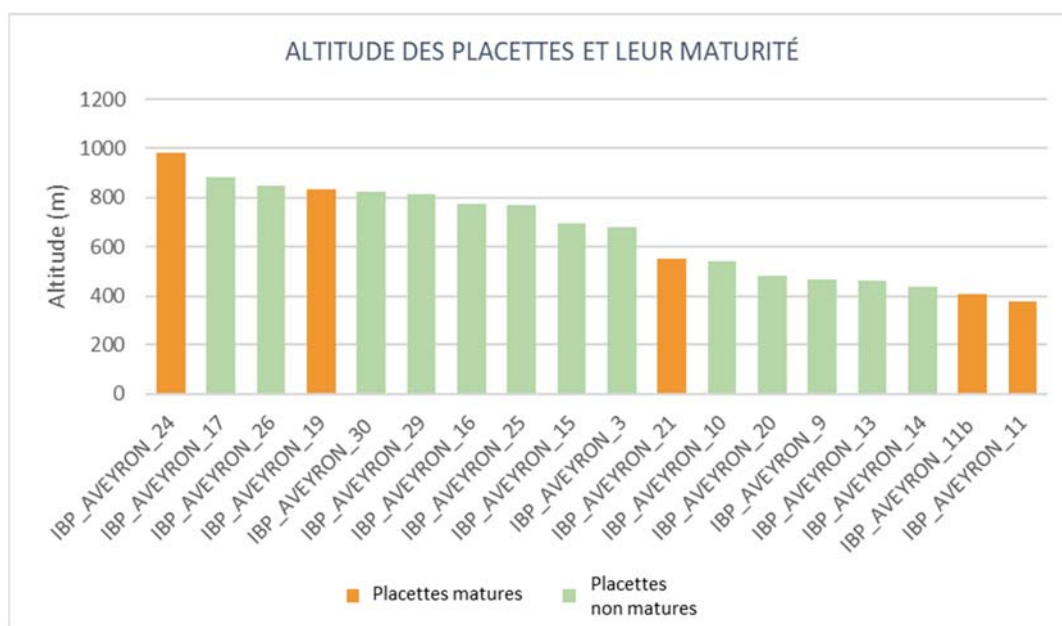


Figure 75 : Corrélation entre l'altitude des placettes et leur maturité

Nous voulions également savoir s'il y avait un lien entre **l'altitude** et la **maturité des forêts**. Contrairement à ce qu'on aurait pu penser, les forêts matures ne se trouvent pas le plus souvent aux altitudes les plus élevées. Nous pensions trouver plus de forêts matures en zone montagnarde qu'en zone de plaine, avec l'idée que l'Homme avait moins exploité les zones escarpées. Notre échantillon n'est peut-être pas assez large pour être représentatif, étant donné que de nombreuses placettes en haute altitude notamment l'Aubrac n'ont pas été traitées en raison de la neige trop abondante. Nous ne pouvons pas vraiment conclure sur une corrélation ou non. D'autres facteurs s'ajoutent, comme les **conditions climatiques** qui sont plus rudes en

haute altitude et qui pourraient freiner la croissance des arbres, mais également **le substrat pédologique** qui peut varier.

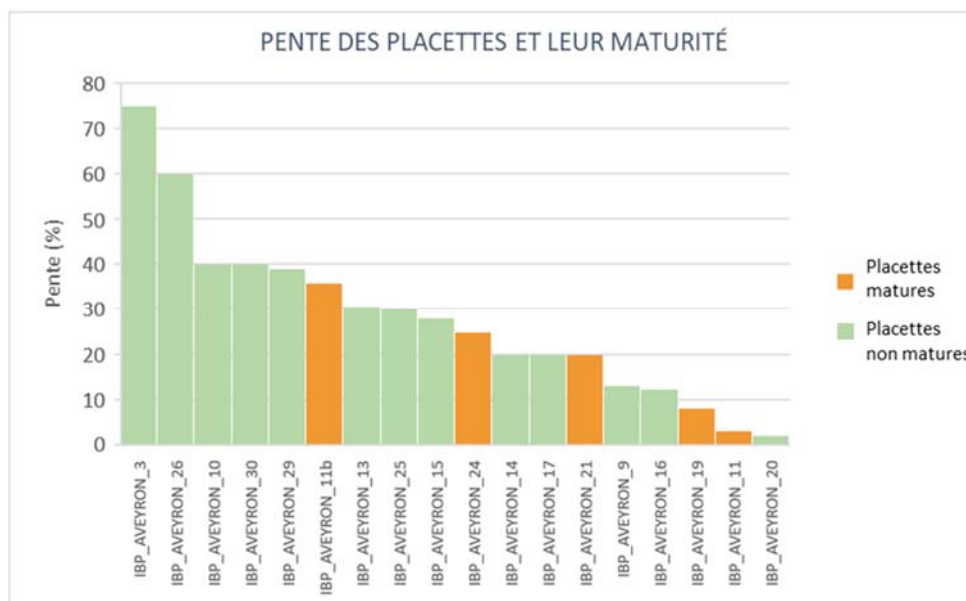


Figure 76 : Corrélation entre la pente des placettes et leur maturité

Quant à la pente, elle ne semble pas non plus avoir une influence sur la maturité de nos forêts. En effet, le coefficient de corrélation proche de zéro, indique une **faible corrélation** entre les deux variables. Mais de même, il est difficile de conclure, puisque la pente n'a pas été mesurée précisément sur le terrain mais calculée ultérieurement grâce au MNT sur QGis. Il peut donc y avoir un biais, car la résolution du MNT utilisée n'est pas très fine (BD ALTI, 25m). De plus les placettes localisées sur des terrains trop pentues non pas été traitées, au vu du manque d'accessibilité.

La pente pouvait être un facteur dissuasif pour l'Homme, rendant difficile l'exploitation, mais elle peut aussi être une contrainte pour les arbres qui auront du mal à se développer sur un terrain glissant et dans un sol peu riche et peu profond.

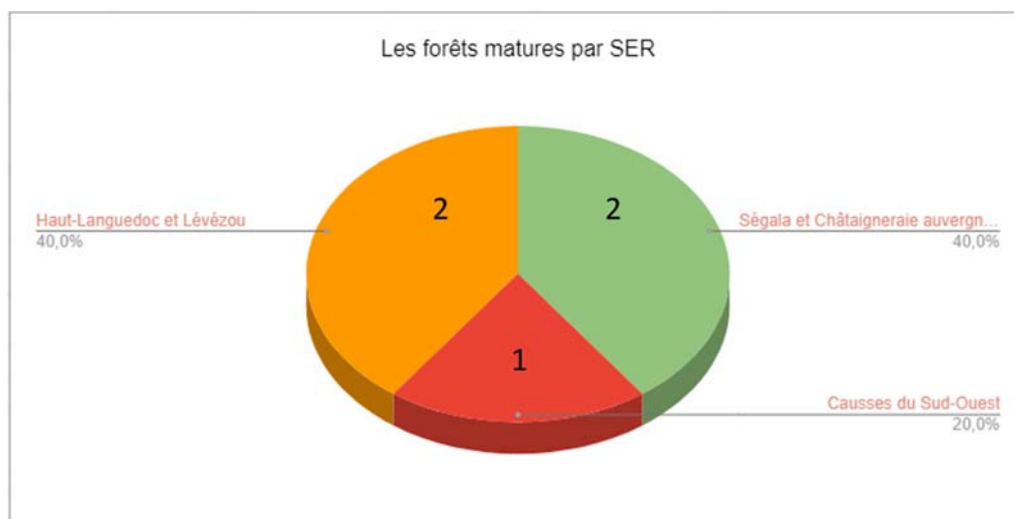


Figure 77 : Représentation des forêts matures par SER

Les SER sont un facteur important pour la prise en compte de la maturité des arbres. Notre échantillon final se trouve sur quatre SER, à savoir Ségala et Châtaigneraie auvergnate, Grands causses, Haut-Languedoc et Lézézou et Causses du grand sud-ouest.

Comme indiqué précédemment, les deux SER Ségala et Châtaigneraie auvergnate et Haut-Languedoc et Lézézou présentent des critères similaires : un **climat océanique**, un **substrat acide** et des **sols profonds et fertiles** qui favorisent la croissance des arbres.

Quatre des cinq forêts préalablement identifiées comme matures, sont situées sur ces deux SER (Ségala et Châtaigneraie auvergnate et Haut-Languedoc et Lézézou), dont deux forêts matures dans chacun, la pré-vieille forêt étant également située dans la SER du Ségala et du Châtaignier. Les deux autres SER, les Grands causses et les Causses du grand sud-ouest, présentent par ailleurs aussi des caractéristiques identiques, notamment la présence de **sols calcaires**, des **calcisols** et **calcosols peu profonds** et très pauvres qui ne favorisent pas la croissance des arbres. Une seule forêt de maturité la plus faible est située dans la SER des Causses du grand sud-ouest. Dans notre échantillon, les Grands Causses présentent les conditions de croissance les plus pauvres par rapport aux autres SER, ceci a été conclu après l'analyse de différents critères de maturité dans cette SER tels que le nombre de bois mort et le diamètre des arbres.

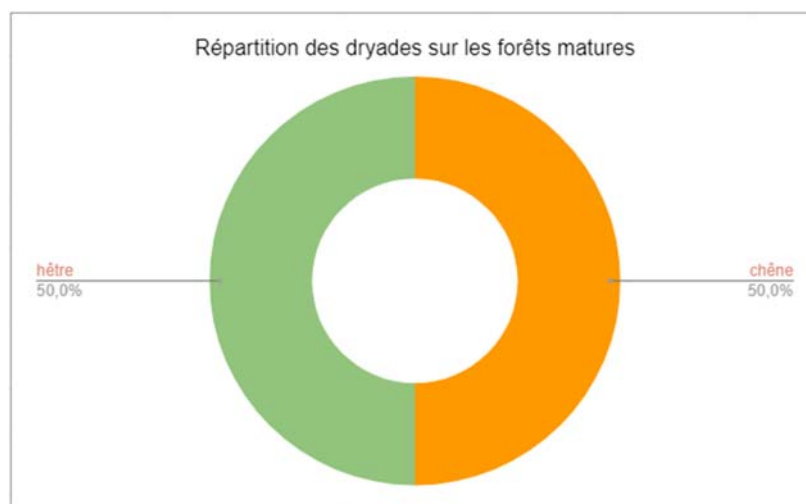


Figure 78 : Répartition des dryades sur les forêts matures

Les résultats nous montrent que les dryades, comme le chêne et le hêtre, sont équitablement présentes au sein de nos cinq forêts matures. Là où l'une était présente, l'autre y était aussi, à l'exception de deux placettes, dont l'une était une hêtraie pure et l'autre ne comportait que du chêne sessile. D'autre part, même si aucune des deux placettes précédemment considérées comme sans dryade n'était considérées comme matures, nous avons noté la présence des dryades (hêtre et chêne) lorsque nous étions sur place.

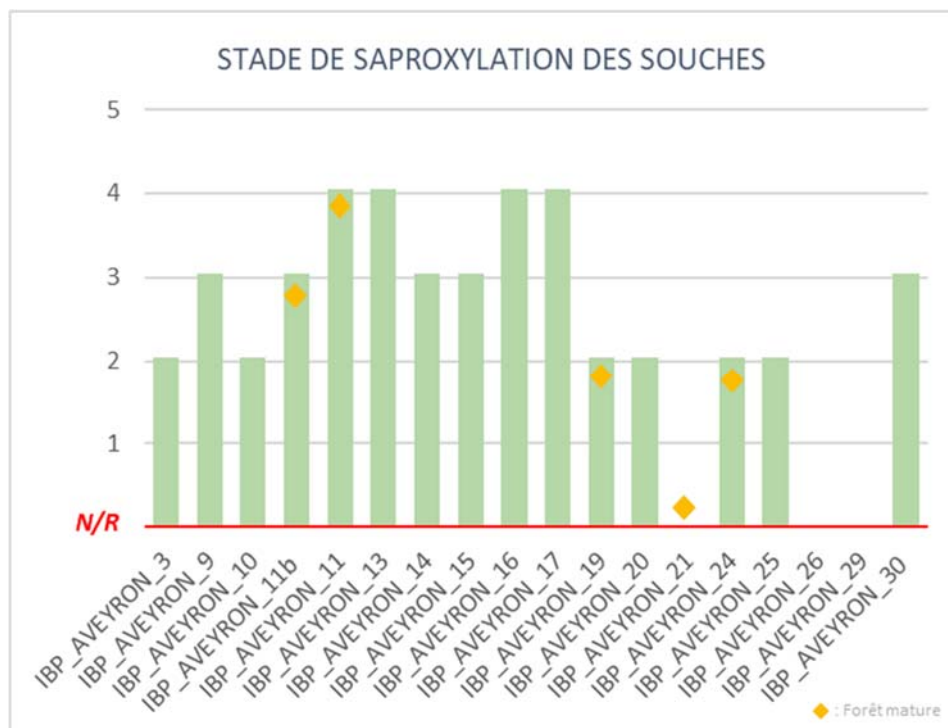


Figure 79 : Les stades de saproxylation des souches et les forêts matures

Bien qu'il ait été établi dans les critères de maturité qu'il ne devait y avoir aucun signe d'exploitation récente dans les forêts matures, nos forêts auparavant identifiées comme matures présentent des souches de **stade de saproxylation de 2 à 4** et ce graphique est plutôt basé sur le stade le plus recensé sur la placette. Dans tous les cas, nous distinguons deux types de souches. Les souches issues de **l'exploitation humaine** et les **souches issues de la chute des arbres** due à des accidents naturels. La majorité de ces souches dans les forêts matures sont issues de ce dernier phénomène, c'est-à-dire, des accidents naturels et les souches qui présentaient des caractéristiques de l'exploitation humaine étaient pour la plupart dans les phases terminales de saproxylation. Enfin, les placettes dont les stades de saproxylation sont égal à zéro, n'ont pas été enregistrées soit à cause de la neige qui recouvrait le sol et les souches soit à cause des stades n'ont pas été étudiés et notés dans la fiche IBP car comme indiqué précédemment, le protocole de travail sur le terrain n'a pas été appliqué de la même manière par tous les groupes.

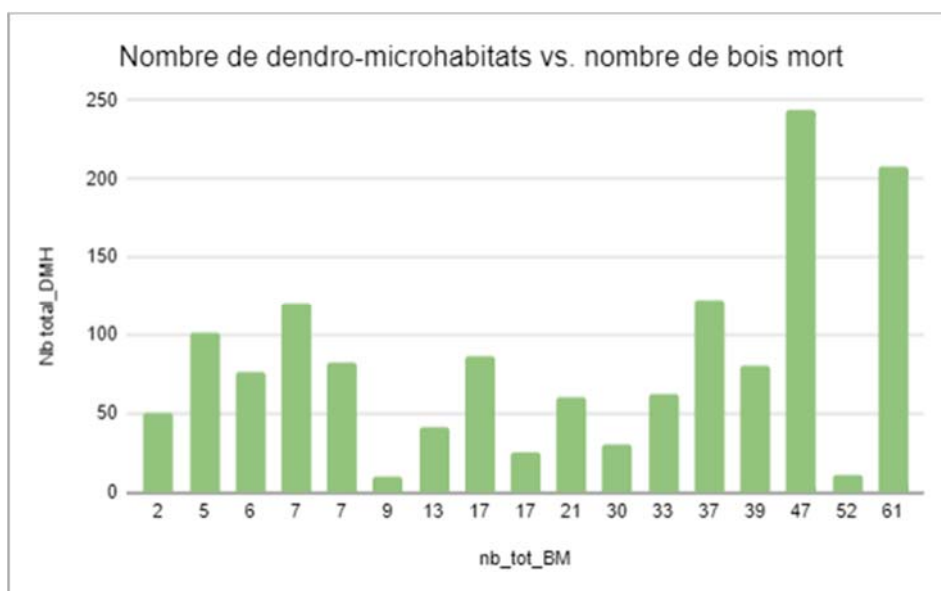


Figure 80 : Corrélation entre les dendro-microhabitats et le bois mort

Il est important ici de signaler que des corrélations assez faibles existent entre le nombre de bois mort et le nombre de dendro-microhabitats. Néanmoins, nous devons également tenir compte du fait que notre échantillon **n'est pas idéalement représentatif**, et qu'aucune conclusion définitive ne peut être tirée de cela.

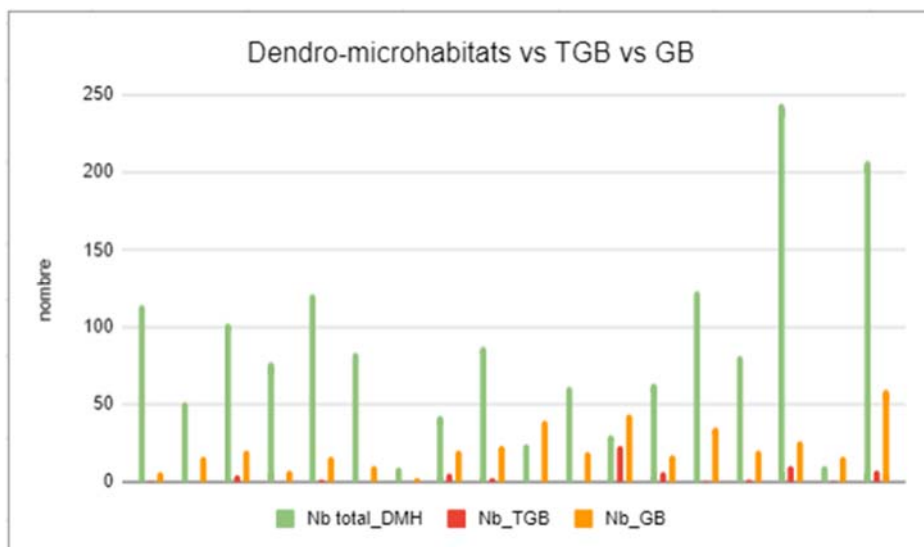


Figure 81 : Corrélation entre les dendro-microhabitats et les gros bois (TGB et GB)

Une corrélation faible entre la présence d'un grand nombre de gros bois (TGB et GB) et les dendro-microhabitats a été observée (surtout les GB), en revanche, les TTGB n'ont pas été pris en compte en raison de leur faible présence.

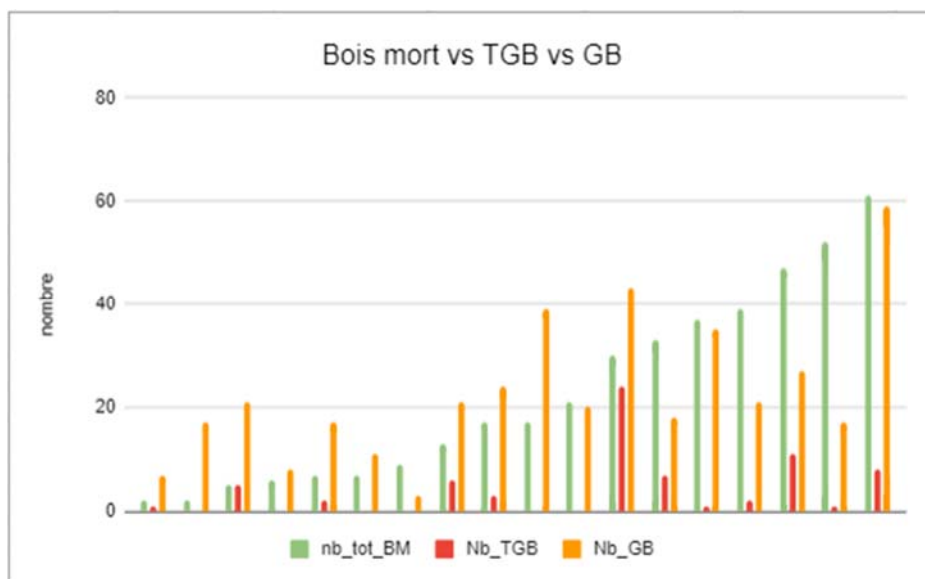


Figure 82 : Corrélation entre le bois mort et les gros bois (TGB et GB)

Une forte corrélation est remarquée entre les gros bois et le bois mort. Ceci est dû au fait que les fiches placettes indiquaient que seul le bois mort ayant au moins un diamètre supérieur à 30 cm devait être pris en compte. Une fois de plus, les TTGB n'ont pas été pris en compte en raison de leur quasi-absence.

3.3. Discussion

3.3.1 Avantages de la méthode terrain

Pour rappel, l'objectif de notre semaine terrain était de vérifier **la maturité des forêts** que nous avions déjà classées comme “anciennes”. Pour cela nous avions prévu de réaliser des IBP sur 30 forêts de l'Aveyron. L'idéal aurait été de réaliser un maximum d'IBP sur plusieurs semaines et sur le département du Lot ainsi que sur l'Aveyron. Cependant notre agenda, notre enveloppe budgétaire ainsi que la météo ne nous l'ont pas permis.

La partie terrain est primordiale pour caractériser des “vieilles forêts”. En effet, la méthode de terrain nous permet d'effectuer un gros tri entre les forêts qui nous semblaient potentiellement vieilles grâce au travail cartographique mais qui en réalité, ne l'étaient pas: **jeunes taillis, pas de dryades** ou encore **bois non matures**. Finalement, entre la méthode cartographique et le terrain, le chiffre de potentielles vieilles forêts a nettement diminué. Par ailleurs, certaines placettes n'ont pas pu être traitées en raison d'une forte pente, ce qui peut expliquer aussi la **continuité forestière** observée en cartographie. En effet, du fait de la difficulté de l'accessibilité, nous pouvons supposer que celles-ci seraient moins impactées par l'exploitation forestière, notamment mécanisée.

L'étude de terrain est nécessaire car elle permet d'analyser avec plus de détails les forêts. En effet, pour le travail cartographique, nous nous sommes principalement basés sur des **images satellites** et donc des images parfois peu précises pour un travail tel que le nôtre. Le travail de terrain fournit des données approfondies, plus précises et donc de meilleure qualité que le travail cartographique, notamment pour les données de maturité des forêts anciennes.

3.3.2 Les limites décelées

Pour rappel, le travail cartographique réalisé en amont nous a permis de sélectionner des placettes qui nous semblaient “idéales”, c’est-à-dire par la présence de :

- Forêts anciennes
- Gros houppiers
- Présence de dryades ou non
- Placette accessible d’après Google Maps

Cependant, en comparant avec notre expérience sur les sites prospectés, nous nous sommes rendus compte que certains critères n’avaient pas été étudiés en amont et venaient perturber la possible réalisation de l’IBP sur nos placettes.

Tout d’abord, **la sélection des houppiers**. Nous avons choisi des placettes où nous avons vu un houppier assez conséquent, nous permettant ainsi de nous assurer une certaine maturité de la forêt étudiée. Malgré ce gros travail effectué au préalable, nous nous sommes parfois retrouvés face à des placettes où la forêt était très jeune avec des arbres peu ou pas matures : jeunes taillis, forêts plantées, etc. Cela peut s’expliquer par notre capacité à repérer le gros houppier via des logiciels comme Qgis ou même sur Google Maps. Malgré notre travail minutieux, nous ne sommes pas spécialistes. Cela peut aussi s’expliquer par un biais dû aux photos aériennes utilisées. Bien qu’elles soient de 2022, il est possible que certains arbres ou forêts aient été coupés depuis la prise de ces images. Cela signifie que la méthode cartographique utilisée présente quelques failles et serait donc à améliorer sur ce point.

Deuxièmement, bien que nous n’étions pas sur des reliefs très importants, nous avons dû nous adapter à **des pentes parfois très fortes** qui entravaient la réalisation d’un IBP. Sur 30 placettes, environ un tiers étaient sur des pentes plus ou moins raides venant perturber l’IBP. De plus, deux placettes n’ont pas été réalisables à cause de cet escarpement et de ces pentes. Nous avons essayé au maximum de réaliser nos IBP malgré cette contrainte. Avec le recul, nous aurions dû nous assurer en amont, des pentes de nos placettes, notamment avec un **MNT** sur Qgis afin d’adapter au mieux nos lieux d’inventaires forestiers.



Figure 83 : Exemple de pente rencontrée lors de la réalisation d'IBP

En outre, la pente permet parfois le développement d'espèces faunistiques remarquables. Par exemple, nous avons observé sur la placette 27 que les parois rocheuses constituaient des **zones de nidification de vautours fauves** (cf. Figure 84). Par conséquent, pour éviter de déranger les oiseaux, plus le danger de faire une placette avec une pente de 85 %, nous avons pris la décision de ne pas réaliser une fiche IBP.

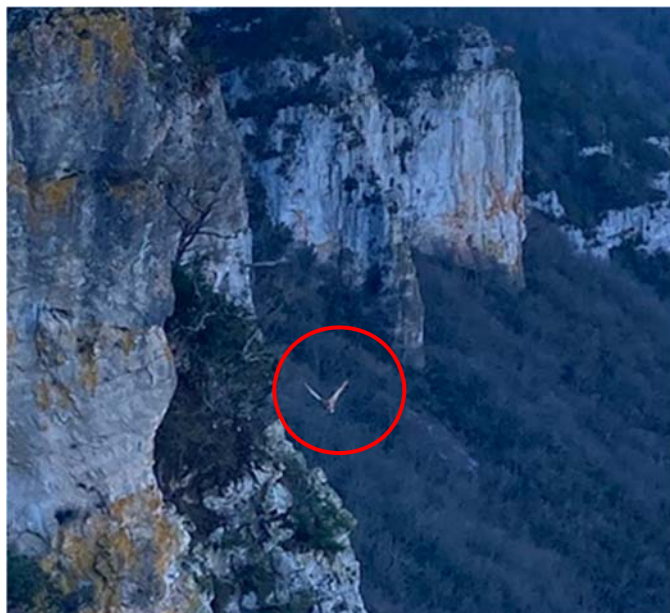


Figure 84 : Parois rocheuses avec des vautours fauves (IBP_AVEYRON_27, Peyreleau, Gorges de la Jonte au départ du Rozier)

Ensuite la question de **la pratique du terrain** se pose. Nous venons d'évoquer le problème de la pente, contrainte fortement présente sur une partie des terrains, mais nous avons dû aussi travailler avec des ronces et du houx sur certaines placettes. Environ un quart des placettes étaient recouvertes de ronces, venant ainsi perturber la réalisation d'IBP, voire même pour une placette annulant sa réalisation. Cette contrainte était difficilement prévisible (en termes de quantité notamment) sur les placettes.

Nos **placettes situées en majorité sur des terrains privés** ont également été une limite à notre travail puisque certaines étaient entourées de clôtures et barbelés, donc non accessibles. Nous aurions dû, avant d'aller sur le terrain, essayer de regarder au maximum l'accessibilité de nos placettes et pas seulement via les voies de communication comme nous l'avons fait mais aussi via les aménagements privés, parfois observables sur Google Maps. Nous aurions pu aussi contacter les propriétaires des parcelles au préalable afin de faciliter notre accès sur nos lieux d'IBP. Cela n'a pas été fait par manque de temps, sauf à l'Abbaye de Loc Dieu (placette 11), nous permettant ainsi la réalisation d'IBP dans un cadre écologique très intéressant, bien que nous étions sur une parcelle privée et fermée au public en cette saison. Pour certaines questions d'accessibilité, il serait intéressant de revoir le protocole, et l'adapter afin de pouvoir effectuer

des inventaires forestiers sur des lieux souvent privés et non accessibles au public. Des adaptations ont donc été nécessaires pendant la semaine terrain afin d'éviter d'aller sur des parcelles avec clôtures-barrières identifiables sur Google Maps. Pour cela, chaque soir nous regardions si les placettes du lendemain étaient bien accessibles, via les moyens de vérification dont nous disposions, principalement Google Maps. Si celles-ci ne l'étaient pas, nous avions recours aux placettes secours que nous avions définies avant de partir sur le terrain.

Enfin, comme évoqué précédemment, la neige est venue compliquer parfois le terrain. Certains dendro-microhabitats n'étaient pas visibles correctement malgré nos efforts pour tout regarder (cavités à terreau de pieds par exemple). Nous avons aussi eu des difficultés à repérer certaines souches-bois morts qui étaient sous la neige.

Au-delà de contraindre l'observation du milieu et l'inventaire, la neige a compliqué l'accès à de nombreuses zones, ne serait-ce qu'en voiture, notamment sur le plateau de l'Aubrac, territoire le plus au nord et aux altitudes élevées. Les routes telles que des départementales n'étaient pas toujours praticables ou déneigées et de nombreux chemins ne l'étaient pas non plus. Ainsi, la neige a été une forte contrainte, notamment lorsqu'elle se superposait à d'autres limites telles que les pentes.



Figure 85 : Souche sous la neige, placette 17

Cependant, dans certains cas, la neige nous a aidé à différencier les arbres que nous avons déjà inventoriés et les arbres non-inventoriés, grâce à nos traces de pas encore visibles dans l'épaisseur de neige. Cependant, de manière générale elle a été plus handicapante que bénéfique au vu du nombre de placettes non effectuées à cause des conditions météorologiques (comme dans l'Aubrac notamment).

Perspectives/ Conseils

Suite à notre semaine terrain et le retour de notre travail, nous pouvons maintenant faire un retour sur les choses qui nous semblent à améliorer lors de futurs travaux sur les vieilles forêts et la réalisation d'IBP.

Tout d'abord et suite aux conditions hivernales de la saison, les parcelles de l'Aubrac n'ont pas été faites comme nous l'avons expliqué précédemment. Il serait donc intéressant d'aller les réaliser hors période enneigée puisqu'elles semblent encore aujourd'hui pertinentes et être de possibles "vieilles forêts".

Ensuite, nous avons relevé sur le terrain de nombreuses **mousses et lichens**, qui ne faisaient pas partie de la fiche IBP. Or, certaines espèces comme le Lichen pulmonaire (*Lobaria pulmonaria*) est un indicateur de vieilles forêts et a été observé au cours de nos inventaires. Il nous semble donc qu'il serait pertinent de relever la présence des espèces qui sont facilement identifiables. De plus, nous avons relevé certains types de **dendro-microhabitats** écrits notamment sur nos fiches IBP mais qui ne sont pas utiles lors de l'analyse des résultats, méthode issue du protocole. Nous retrouvons dans ce cas, les flûtes ou encore les loges dans les arbres et les dendro-microhabitats des bois morts. Une nouvelle fiche IBP pourrait alors être développée, particulièrement afin d'avoir plus d'espace pour noter les informations et les détails plus spécifiques sur le relevé. De plus, un protocole et une fiche IBP identiques sur les éléments à noter puis à analyser par la suite serait plus simple à comprendre et à travailler. Les fiches pourraient aussi mieux inventorier la diversité des essences arborées et/ou arbustives, signe de faible anthropisation de ces forêts.

Chapitre 4 : Retour d'expérience et critique des méthodes utilisées

4.1. Synthèse des apports et limites du travail cartographique

4.1.1 La mise en oeuvre de la méthodologie

Dans le but d'identifier les forêts anciennes des départements de l'Aveyron et du Lot, nous avons vérifié la continuité des surfaces boisées entre les cartes d'Etat-major et les données forestières actuelles (BD Forêt V2) en passant par les photographies aériennes de 1950 et la BD Forêt V1. Notre méthodologie s'est appuyée sur une **comparaison des différentes données cartographiques** disponibles sous SIG afin de pouvoir vérifier la continuité dans le temps des surfaces forestières.

Afin d'optimiser au mieux le temps disponible, une sélection des forêts anciennes avec un plus fort potentiel de maturité a été réalisée par l'intermédiaire des dryades indicatrices. Cette étape a été réalisée avant la vérification de la présence des forêts en 1950. Ce gain de temps se fait au détriment d'une représentation exhaustive des forêts anciennes sur tout le territoire d'étude.

Toutefois, cette méthode est adaptée aux disponibilités des ressources matérielles et humaines durant cet atelier. Cela a permis de définir rapidement et relativement efficacement des zones susceptibles d'être des "forêts anciennes". Si la méthode s'avère être efficace et être confirmée par les relevés IBP, cela pourrait accélérer les **inventaires de vieilles forêts dans un objectif de conservation**.

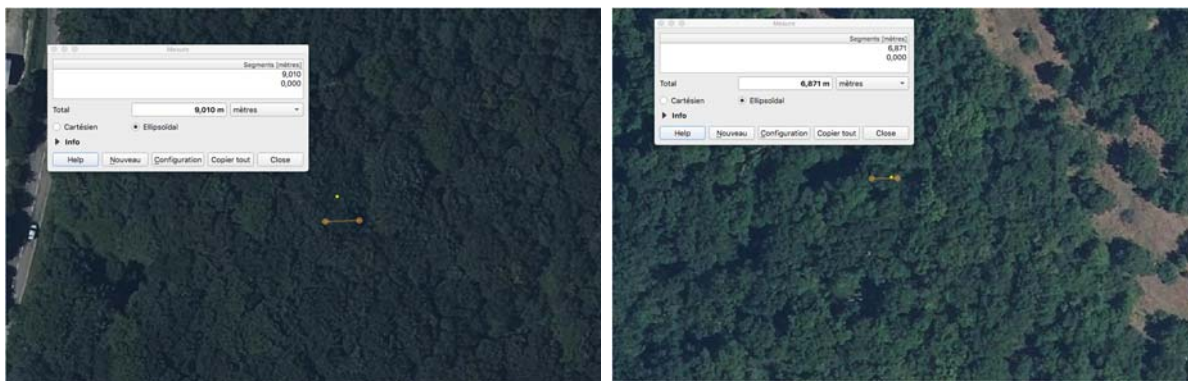
Ce travail collaboratif a demandé d'importants efforts de la part de tous pour s'accorder sur un fonctionnement commun comme pour la vectorisation de la carte d'Etat-major. Chaque manipulation comportant plusieurs opérateurs implique des biais non négligeables et peut multiplier les erreurs ou les différences de fonctionnement. Néanmoins, nous avons permis de faire avancer à l'échelle de ces deux départements la vectorisation qui n'avait pas encore été enclenchée. Ce sont des étapes cruciales dans l'**identification de vieilles forêts potentielles** et qui demandent un **temps d'opération conséquent**. Ces données seront nécessaires pour de futurs travaux de recherches déjà disponibles.

4.1.2 Les résultats obtenus

Le travail réalisé, combiné à celui mené préalablement par l'IPAMAC dans les PNR, a permis d'obtenir une cartographie des forêts anciennes des territoires du Lot et de l'Aveyron (cf. *Atlas cartographique des forêts anciennes potentielles de l'Aveyron et du Lot*).

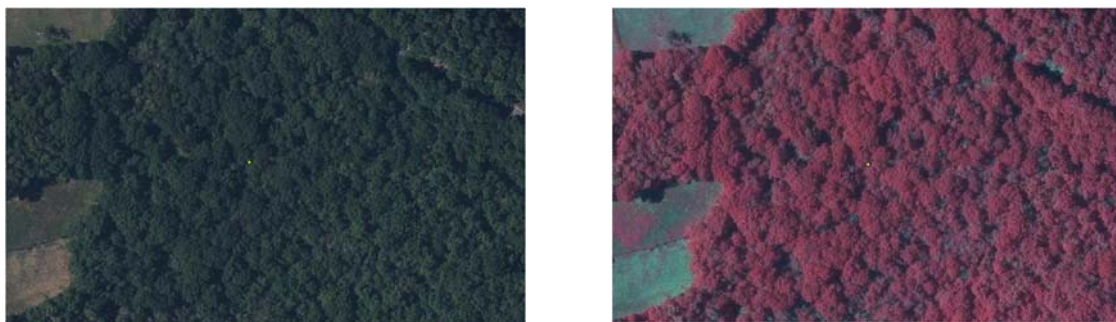
Cependant, pour la partie relative à la maturité nous avons utilisé préalablement au terrain les données des dryades ainsi que la vérification des houppiers. Les **dryades** nous ont servi dans l'objectif d'une **sélection préliminaire**, la présence de celle-ci accroissant les chances d'observer une typologie mature. Cependant, il faut considérer l'influence de la sylviculture actuelle et passée qui peuvent biaiser l'effet de l'ancienneté. En effet, l'homme sélectionne les espèces arborées pour ses besoins (bois d'œuvre, de chauffe ...) et a donc dans certains cas modifié les dynamiques d'évolutions naturelles de ces milieux. Cela signifie donc que certaines forêts sans dryades peuvent être potentiellement de vieilles forêts.

Les houppiers ont constitué un indicateur supplémentaire, la sélection des placettes a été faite selon leur importance en omettant leur caractère relatif. Malgré ces deux indicateurs pris en compte dans la sélection de placettes, peu au final étaient matures.



Figures 86 et 87 : Sélection des houppiers

Pour des perspectives de travail plus pertinentes à l'avenir, nous aurions pu établir une notation du niveau de maturité potentiel avec OpenObs et BD Forêt V2 mais aussi en faisant une identification avec des infrarouges.



Figures 88 et 89 : Sélection des houppiers grâce à l'infrarouge

4.1.3 Nos apprentissages

Ce travail nous aura le plus apporté dans l'élaboration d'une méthodologie spécifique et applicable dans un domaine pour lequel nous n'avions pas forcément de prérequis.

L'interdisciplinarité, entre compétences SIG et géohistoire des forêts en passant par l'écologie forestière de plaine et de montagne, a été **primordiale**. Cette prise en compte est nécessaire afin de développer une méthodologie qui englobe un maximum d'éléments. D'ailleurs, l'étude des archives historiques et forestières est une des grandes différences entre cette méthodologie et celle de l'IPAMAC. **Plus les disciplines seront croisées, plus les résultats seront fiables.**

Il faut une prise de recul suffisante sur les différentes thématiques afin d'avoir une méthodologie la plus efficace et exhaustive possible dans l'identification de forêts anciennes.

Puis, ce que nous a également appris cette commande est la notion de vieilles forêts que nous ne maîtrisions pas avant. La distinction entre forêt ancienne et forêt mature, la continuité dans le temps ou la présence d'espèces indicatrices comme certaines dryades ont été des savoirs importants et utiles à connaître dans le monde de la protection et de la gestion de l'environnement dans lequel s'ancrent notre formation et nos projets futurs.

Ce travail nous a apporté plusieurs compétences et expériences dans l'organisation des tâches et d'objectifs au sein d'un groupe de plusieurs personnes. En effet, il n'est pas toujours évident de composer en si grand nombre notamment lorsque les avis de chacun divergent. Ainsi, bien que le travail de groupe puisse être un très grand atout, cela peut aussi s'avérer difficile. Cet exercice nous a apporté énormément en autonomie et gestion par les étudiants seuls, d'une commande s'inscrivant dans un projet d'un commanditaire, avec ses attentes, ses objectifs ainsi que ses exigences.

4.2. Synthèse des apports et limites du travail terrain

4.2.1 La mise en oeuvre de la méthodologie de terrain

Une fois nos placettes choisies sur QGis et Google Maps, afin de poursuivre notre travail sur les vieilles forêts, nous avons été sur les sites afin de **vérifier si nos forêts anciennes choisies, étaient matures**. Nous sommes alors passés d'un travail principalement cartographique et bibliographique à un travail pratique dans l'Aveyron. Pour cela nous avons réalisé des IBP, qui ont par la suite été analysés et traités afin d'étudier et délimiter les potentielles forêts matures.

4.2.2 Les résultats obtenus

Les contraintes de temps et de météo n'ont permis d'inventorier qu'un faible nombre de forêts. Bien que l'objectif n'était pas de réaliser un inventaire exhaustif des vieilles forêts du Massif central, nos inventaires nous ont permis de détecter **2 forêts assez mûres et 3 en faible maturité sur l'ensemble des forêts** anciennes présentant des critères de maturité et pour lesquels le CEN Occitanie pourrait avoir un intérêt de conservation.

L'échantillon paraît également faible pour pouvoir évaluer de manière objective le travail cartographique préalable. Cependant il nous a permis **d'identifier certains points forts et faibles** présentés précédemment.

4.2.3 Apports personnels

Cette phase de travail n'était pas la plus importante pour les résultats pouvant être apportés au commanditaire. Cependant, elle nous a permis de nous former à la mise en œuvre d'un protocole relatif à la biodiversité (IBP), mais également à l'organisation d'études de terrain avec la gestion de matériel, du temps. Ce travail nous a permis d'avoir **une meilleure vision des contraintes techniques**, des éléments à prendre en compte avant un déplacement : topographies, météo, accessibilité, temps de trajet.

Cette étude in situ nous a permis de nous rendre compte de la **confrontation entre les attentes et la réalité du terrain**, nous obligeant à s'adapter sur place pour dépasser les difficultés

rencontrées, trouver des solutions adaptées ou alternatives afin d'obtenir des résultats en accord avec les objectifs initiaux.

4.3 Limites, articulation du travail cartographique et du travail de terrain

L'ensemble du projet permet de démontrer l'importance de la réalisation d'un travail cartographique rigoureux. Cette étape est cruciale pour **identifier dans un premier temps des forêts réellement anciennes**, avec un sol ayant eu une couverture forestière ininterrompue dans la durée, mais aussi pour **pré-identifier des forêts** pouvant présenter des **critères de maturité**. Cette étape demande un temps conséquent d'appréhension de la méthodologie et des outils cartographiques. Mais c'est un temps qui est ensuite gagné, car cette étape permet d'éviter des déplacements inutiles et coûteux. Il faut cependant garder à l'esprit que si ce travail là est mal mené, il peut également conduire à écarter trop précocement des boisements présentant un intérêt pour le commanditaire. Pour notre cas, c'est notamment **l'identification des houppiers** témoignant de la présence de forêts potentiellement matures qui a pu poser des **difficultés**, alors que ce travail est décisif pour la réalisation du plan d'échantillonnage.

En outre, l'application du protocole n'a pas toujours été facile. Nos **connaissances en biodiversité sont hétérogènes**, certains ont plus de connaissances que d'autres, mais nous ne sommes pas des spécialistes. Parfois, la reconnaissance de certaines essences d'arbres a mis du temps, contrairement à d'autres. Enfin, nous avons aussi dû parfois **improviser sur place** lors de difficultés rencontrées. Par exemple, nous avons souvent décalé de quelques mètres le centre de nos placettes lorsque nous voyons de gros arbres (et donc potentiellement une placette mature) à proximité. D'autre part, la réalité du terrain par rapport aux attentes nous a quelquefois paru plus difficile. En effet, l'articulation du travail entre **la réalisation de l'IBP, la praticité du terrain** (pente, météo...) **et la reconnaissance des essences et de la biodiversité** a été plus difficile que prévu. Cependant, après une ou deux journées de pratique, le travail terrain est devenu plus facile et plus rapide.

Conclusion

Notre réponse à la commande passée par le CEN Occitanie visant à **amorcer l'inventaire et la caractérisation des vieilles forêts du Massif central** s'est traduite par la mise en œuvre de la **méthodologie** utilisée dans les Pyrénées au Massif central et plus précisément dans le périmètre départemental du Lot et de L'Aveyron.

Rappelons que notre principale hypothèse supposait que la **logique de l'ancienneté forestière se traduisait par la continuité du couvert forestier sur la carte d'État-major, les photographies aériennes de 1950, la BD Forêt V1 de 1998 et la BD Forêt V2 de 2018**. La production cartographique apparaît comme un point de passage obligatoire dans les processus d'inventaires des vieilles forêts afin de les localiser avant de se rendre sur les sites. Il en résulte que ce sont **31,55%** des forêts qui sont présumées anciennes sur nos résultats cartographiques. Nous avons tout de même relevé plusieurs **biais** quant à la manière de procéder ainsi qu'au niveau des résultats qui en découlaient .

Concernant l'étude de terrain, elle s'est réalisée via un protocole dont le cadrage était fixé par le CEN Occitanie. Les modalités d'interprétation des résultats trouvés ont été à notre discrétion. Bien que l'échantillon fut relativement peu conséquent pour diverses raisons, nous avons relevé une forte corrélation entre le bois mort au sol et les gros bois vivants. Finalement, ce sont environ un quart des forêts anciennes étudiées qui présentent des **taux de maturité notables** et seraient ainsi de **potentielles pré-vieilles forêts voire vieilles forêts**.

La mise en regard de ces deux procédés, tous deux nécessaires à l'évaluation de la présence de vieilles forêts, nous montre bien que ces études restent **innovantes** et qu'elles demandent à être améliorées afin d'accroître la véracité des résultats trouvés. Quelques **pistes de recommandations** ont été esquissées tout au long de cette étude. Il apparaît tout de même que la précision de cette étude pose **un certain nombre de difficultés au vu de la technicité et des outils** qui devront être déployés dans la continuité de notre travail.

Aujourd'hui, la dynamique de protection des vieilles forêts est liée à des études passées et notamment au domaine de la géographie historique par l'étude des cartographies anciennes

complétées par des études d'archives forestières ou historiques (exemple de l'IPAMAC). On pourrait cependant se demander si ces études ne pourraient pas s'inscrire dans une démarche de géoprospective dans l'objectif de protéger les futures vieilles forêts en fonction de celles qui, présentement, révèlent les meilleurs potentiels. Les évaluations multicritères pourraient mener à des simulations qui permettraient de se projeter dans une approche plus futuriste dans l'identification de milieux propices à la conservation. Lors de notre étude, nous avons pu remarquer que la propriété foncière, l'ancienneté ou encore certaines espèces identifiées pouvaient être autant de critères utilisés dans une évaluation multi-critères (EMC).

Nous espérons que notre travail sur les vieilles forêts du Massif central aura permis un regard neuf de par notre statut d'étudiant mais également de géographes, puisqu'étant **à la croisée des disciplines et au cœur des enjeux environnementaux**. Ce travail constituant une réponse au commanditaire qu'est le CEN nous a donc permis de tester une méthode pour laquelle nous n'avions que très peu de prérequis, sur un sujet particulièrement intéressant et d'actualité. **Fragments du passé, les vieilles forêts constituent des archives "naturelles", que nous aurons peut-être contribué à protéger.**

Finalement, ce travail intervient à un stade liminaire du processus de mise en œuvre des inventaires de vieilles forêts dont l'évaluation exhaustive n'est pas à l'ordre du jour. Nous espérons que ce travail contribuera à la mise en exergue des modalités de déclinaison sur d'autres territoires, participant à la conservation d'autres noyaux forestiers français et qu'il pourra constituer un prélude utile à la conduite des recherches futures.

Bibliographie

Bergès, L., Dupouey, J.-L. (2017). Écologie historique et ancienneté de l'état boisé : concepts, avancées et perspectives de la recherche. *Rev. For. Fr.*

Brustel H., Savoie J.M., 2011, Vieilles forêts et Coléoptères saproxyliques, *Insectes* 162, 15-20.

Cateau, E., Larrieu, L., Vallauri, D., Savoie, J.-M., Touroult, J., Brustel, H. (2015). Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. *C. R. Biol.* 338, 58–73. Disponible sur : https://projets.cbnmc.fr/uploads/downloads/forets-anciennes/documents/forets_anciennes_guide_technique_2021-09.pdf

Dodane, C. (2009). Les nouvelles forêts du Massif central : enjeux sociétaux et territoriaux. Ces hommes qui plantaient des résineux pour éviter la friche. *Géographie. École normale supérieure Lettres et Sciences Humaines - ENS-LSH Lyon.*

Dodelin B, Calmont B (2021) Liste Rouge des coléoptères saproxyliques de la région Auvergne-Rhône-Alpes. DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, Lyon, 79 pp + Tableur

Goux, N. & Marc, D. (2019). Inventaire des “Vieilles Forêts” des Pyrénées : définition et conservation. Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/334284638_Inventaire_des_Vieilles_Forets_des_Pyrenees_definition_et_conservation/link/5d21f7e792851cf4406d115f/download

Goux N. et Savoie J.M. (coordinateurs) Bouteloup, R, Corriol, G, Cuypers, T, Hannoir, C, Infante Sanchez, M., Maillé S. et Marc, D. (2019). Inventaire et caractérisation des noyaux de « vieilles forêts de plaine » Pour une continuité de la trame forestière entre Pyrénées et Massif central. Rapport final, Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées / École d'ingénieurs de Purpan. 64 p. + annexes.

Guinier. P. (1956) Arbres et forêts du Massif central (Notes botaniques et forestières), *Bulletin de la Société Botanique de France*, 103:sup2, 95-114, DOI: 10.1080/00378941.1956.10835063
IGN. (2021). Les forêts anciennes. État des lieux des forêts déjà présentes dans la première moitié du XIXe siècle. L'IF N°42. Synthèse périodique de l'inventaire forestier réédité- avril 2021. Disponible sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/lif_fa_v2_avril2021.pdf
Institut national de l'information géographique et forestière (2013). Fiches descriptives des grandes régions écologiques (GRECO) et des sylvoécorégions (SER), Inventaire forestier.

IPAMAC (2010). Quelle approche méthodologique pour identifier une trame écologique interrégionale ? Le cas du Massif central (résultats d'étape). Colloque Trame verte et bleue 26

mars 2010. Disponible sur : https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_cas_du_Massif_Central_cle58de21-1.pdf

IPAMAC (2016). Cartographie des forêts anciennes sur les Parcs naturels du Massif central. Disponible sur : https://www.massif-central.eu/production/wp-content/uploads/2016/12/diapoIPAMAC_CSMC_011216.pdf

IPAMAC (2016). Les forêts anciennes des Parcs naturels du Massif central. Étude cartographique et approche historique. 20 p.

Massif central. (s.d). Résultats des projets forêts anciennes. Disponibles sur : <http://www.massif-central.eu/les-projets/resultats-des-projets-biodiversite/resultats-des-projets-forets-anciennes/>

Matagne, P. (2003). Aux origines de l'écologie. 2003/2 (n° 18), p. 27-42. DOI : 10.3917/inno.018.0027 <https://doi-org.gorgone.univ-toulouse.fr/10.3917/inno.018.0027>

Ministère de la Transition Écologique. (2021). Les parcs nationaux de France. Chiffres clés. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/parcs-nationaux-2021/48-forets-en-libre-evolution>

MTE (2021). Les parcs nationaux de France: Chiffres clés. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/parcs-nationaux-2021/pdf/les-parcs-nationaux-de-france-chiffres-cles-edition-2021.pdf>

Parc National des Cévennes. (2016). Plan d'actions pour la préservation des forêts anciennes du Parc national des Cévennes (2016 – 2018). Disponible sur : https://www.massif-central.eu/production/wp-content/uploads/2016/12/2016-12-01_PNC_v2.pdf

Parcs nationaux (2018). Les forêts anciennes du Parc national de forêts : état des lieux. Disponible sur : <http://www.parcsnationaux.fr/fr/des-connaissances/foret/les-forets-anciennes>

Reber, A., Larrieu, L., Schubert, M., Büttler, R. (2015) Guide de poche des dendro-microhabitats : Description des différents types de microhabitats liés aux arbres et des principales espèces qui y sont associées. 2015, 23 p.

Renaux, B. (2021). Forêts anciennes & matures du Massif central. Guide technique des forêts anciennes du Massif central. Conservatoire botanique national du Massif central, 24 p.
Savoie, Jean-Marie & Thomas, Marie & Cateau, Eugénie & Goux, Nicolas & Paccard, Pierre. (2021). Connaître les forêts anciennes et matures : comment ? pourquoi ?. Revue forestière française. 73. 179-209. 10.20870/revforfr.2021.5468.

Savoie, J-M, Brin, A., Cateau, E., Dejean, S., Hannoire, C. et al. (2016). Inventaire et évaluation des vieilles forêts des Pyrénées de Midi-Pyrénées. Rencontres Naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch, France. pp.88-91.

Taillefer, F. (1948). L'altitude moyenne des régions naturelles des Pyrénées françaises. Essai d'interprétation morphologique. In: *Revue de géographie alpine*, tome 36, n°1, 1948. pp. 145-160. DOI : <https://doi.org/10.3406/rga.1948.4414>

Vallauri D., Grel A., Granier E., Dupouey J.L. 2012. Les forêts de Cassini. Analyse quantitative et comparaison avec les forêts actuelles. Rapport WWF/INRA, Marseille, 64 pages.

Sitographie

Massif central (s.d.) Le territoire. Récupéré de: <http://www.massif-central.eu/le-massif/le-territoire/>

Auteur non disponible. (année non disponible). Carte d'État-major. Techno-Science.net. Récupéré de <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Carte-d-Etat-Major.html>

Esteban-Parra, M. J., & Gómez-Aparicio, L. (2018). Biodiversité forestière: quels enjeux? EForOwn. Récupéré de https://eforown.ctfc.cat/pdf/49.b_Biodiversite_forestiere_quels_enjeux.pdf

Glossaire

Continuité forestière : Correspond à la permanence temporelle de l'usage forestier du sol, indépendamment de la gestion forestière elle-même. La continuité de l'usage forestier est mesurée par la durée écoulée depuis la dernière conversion d'un terrain à vocation agricole (champ, vigne, prairie, pâture...) vers la forêt. (Bergès, 2017)

Dendro-microhabitat: milieux de vie de petite taille portés par les arbres (Reber et al. 2015).

Dryade : Essence d'arbre naturellement présente et ayant une longue durée de vie.

Forêt : est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité *in situ* un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Source : Inventaire forestier IGN

Forêt ancienne : ensemble boisé n'ayant pas subi de défrichement depuis le minimum forestier, c'est-à-dire dans la première moitié du XIX^e siècle. On considère qu'entre ces deux dates, 1850 et aujourd'hui, il a existé une continuité de l'état boisé, sans changement d'affectation du sol.

Forêt à caractère naturel (FCN) : “Ces forêts, qui ne sont plus exploitées depuis plus de 50 ans, sont composées d'espèces arborées adaptées aux conditions locales. Elles abritent une biodiversité souvent menacée, très dépendante de vieux arbres, de gros bois morts et de certains micro-habitats (cavités, champignons, etc.), absents ou rares dans les forêts principalement vouées à la production. De taille souvent réduite (en moyenne 350 ha), ces FCN représentent à peine 10 % de la surface forestière des réserves naturelles métropolitaines. Elles sont néanmoins complétées par d'autres forêts non-exploitées, dites Forêt à caractère naturel de demain ou FCN2”. Source : Plaque FCN https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/dep_foret_v10_0.pdf

Forêt fermée : “taux de couvert absolu des arbres forestiers supérieur ou égal à 40 %, sur une surface supérieure ou égale à cinq ares et sur une largeur supérieure ou égale à 25 mètres, à l'exception des vergers cultivés (noyers, châtaigniers, etc.). Taux de couvert relatif des peupliers cultivés inférieur à 75 %.” Source: <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article593>

Forêts en libre évolution : “surfaces forestières mises volontairement hors gestion, dans un objectif de naturalité, et dont la libre évolution est garantie par un statut particulier, pour une durée indéterminée ou dépassant celle d'un document de gestion.” Source: Les parcs nationaux de France. Chiffres clés. 2021 <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/parcs-nationaux-2021/48-forets-en-libre-evolution>

Forêt ouverte : “taux de recouvrement absolu des arbres forestiers supérieur ou égal à 10 % et inférieur à 40 %, sur une surface supérieure ou égale à cinq ares et sur une largeur supérieure

ou égale à 25 mètres, à l'exception des vergers cultivés. Taux de couvert relatif des peupliers cultivés inférieur à 75 %". Source: <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article593>

Ilots de sénescence : “zone forestière laissée en vieillissement naturel, favorisant ainsi l'apparition de bois morts sur pied et au sol. Il s'agit de construire un réseau d'arbres vieillissants et/ou déperissants, sous forme d'arbres isolés ou d'îlots, afin d'assurer une continuité favorable à la mobilité des espèces animales. Sur ces îlots, les propriétaires s'engagent à renoncer à toute exploitation sur une période de trente ans, laissant ainsi la forêt reprendre son cycle naturel”. Source: http://www.parc-haut-jura.fr/fr/site-habitant/biodiversite/forets-et-pres-bois/maintien-d-arbres-pour-la-biodiversite-ilots-de-senescence.263-280-1105_3207.php

Programme national de la forêt et du bois (PNFB) : “le Programme national de la forêt et du bois (PNFB) a été élaboré en concertation avec toutes les parties prenantes de la filière forêt-bois ainsi qu'avec plusieurs ministères. Il a été approuvé par décret le 8 février 2017. Il fixe les orientations de la politique forestière nationale pour les dix prochaines années.”

Transition forestière : période de minimum forestier récent établi du Néolithique jusqu'en 1990, période établie par les géographes. À savoir, une forêt existant à cette date a une plus grande probabilité d'être très ancienne, puisque les défrichements ont été plus importants que les boisements avant ce minimum.

Vieille Forêt : Forêt ancienne et mature. “Peu ou pas exploitée depuis plusieurs décennies ou siècles, une vieille forêt accomplit la totalité de son cycle biologique naturel : 300 à 400 ans dans une hêtraie sapinière Pyrénéenne. Elle a évolué vers une certaine naturalité et présente une certaine diversité d'essences d'arbres de tous âges, des diamètres importants, beaucoup de bois mort à terre, des chandelles, des espèces pionnières dans les trouées où passe la lumière, etc. Schématiquement, si l'on divise le cycle d'une forêt en 3, la maturité forestière apparaît lors du dernier tiers du cycle, soit entre 240 et 360 ans environ”. Source: <http://www.vieillesforets.com/foret-ancienne-ou-vieille-foret/>

Table des figures

Figure 1 : Cycle sylvigénétique, phases sylvigénétiques d'une hêtraie-sapinière de montagne (Source : Goux et al., 2019)	6
Figure 2 : Les gradients d'ancienneté, de maturité et de dynamique dans le cas d'une forêt tempérée en évolution naturelle (Source : Cateau et al., 2019)	7
Figure 3 : Paysages présents en Occitanie (Source : Collection Paysages d'Occitanie, Union régionale Les CAUE d'Occitanie, 2018)	10
Tableau I : Caractéristiques des niveaux de maturité des potentielles vieilles forêts de plaine	12
Figure 4 : Carte de distribution de forêts anciennes et récentes sur le Parc national des Pyrénées (Source : Parcs nationaux, 2018)	13
Figure 5 : Répartition des forêts anciennes et récentes selon le type de propriété (Source : Parcs nationaux, 2018)	14
Figure 6 : Surfaces forestières en libre évolution dans les parcs nationaux de France métropolitaine, en 2020 (Source : MTE, 2021)	14
Figure 7 : Distribution des vieilles forêts sur le bassin Pyrénéen français (Source : Goux & Marc, 2019)	16
Figure 8 : Carte de localisation du Massif central en France métropolitaine (Source : Wikipédia)	17
Figure 9 : Carte des régions biogéographiques de France	18
Figure 10 : De la France chauve du XIXe siècle à la France chevelue du XXe siècle (Source : Dodane, 2019)	19
Figure 11 : Carte des forêts présumées anciennes sur les parcs du Massif central (IPAMAC) (Source : Massif central, s.d.)	20
Figure 12 : Secteurs-cibles pour les acquisitions foncières (flèches vertes) (Source : Parc National des Cévennes, 2016)	21
Figure 13 : Plantes indicatrices des forêts anciennes et récentes (Source : Conservatoire botanique national du Massif central, adapté de Renaux, 2021)	22
Figure 14 : Étagement du Massif central aux Pyrénées (Source : CRENAM, 2009)	24
Tableau II : Étagement des forêts dans le Massif central et les Pyrénées (Source : IGN 2013, IPAMAC 2010)	25
Figure 15 : Topographie des départements du Lot et de l'Aveyron (Données : Géoservices)	26
Figure 16 : Les sylvoécotons (SER) du Lot et de l'Aveyron	28
Tableau III : Données utilisées afin de déterminer l'ancienneté des forêts	35
Figure 17 : Couverture forestière sous Cassini et Corine Land Cover (2006)	37
Figure 18 : Opérations pour la mise en forme et affichage de la carte de Cassini	38
Figure 19 : Traitement et propriétés de la couche pour la carte de Cassini sous QGIS	38
Figure 20 : Carte présentant l'évolution du boisement entre Cassini et 2006	39
Figure 21 : Extrait de la table de nomenclature de l'OCS historique	41
Tableau IV : Exemple de la caractérisation de la table d'attribut	42

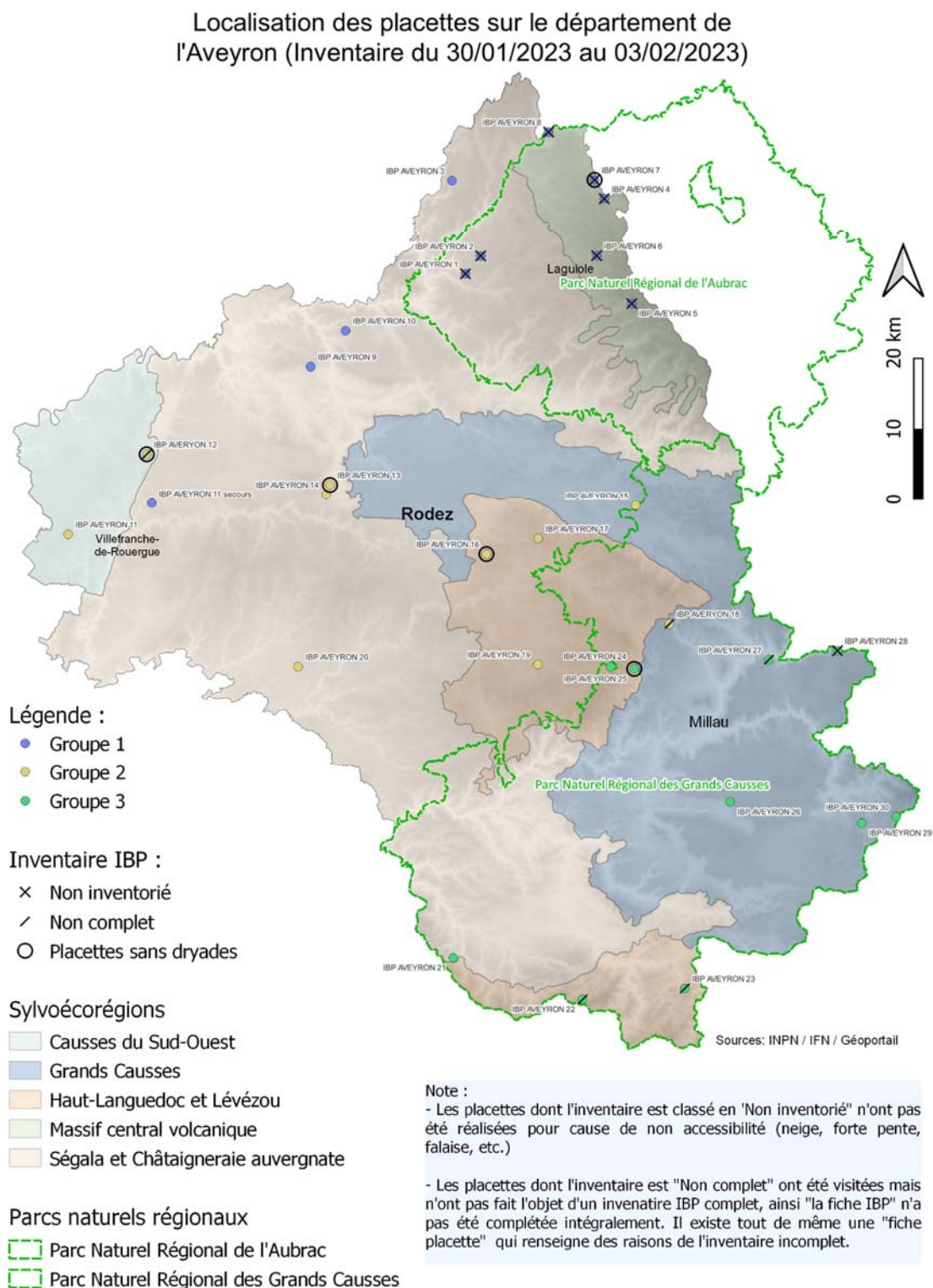
Figure 22 : Légende conventionnelle de la carte de l'État-major (Source : Légende présente sur Géoportail)	42
Figure 23 : Répartition cartographique pour vectorisation collective et manuelle des forêts de la carte d'État-Major (hors IPAMAC)	43
Figure 24 : Extrait de notre table attributaire	44
Figure 25 : Les étapes pour créer une continuité entre les dalles du quadrillage	44
Tableau V : Les difficultés rencontrées lors de la vectorisation de la carte d'État-major	45
Figure 26 : Tableau d'assemblage des relevés pour la carte d'État-major (Source : Scan de livre, "État-major nouvelle carte de France au 1 : 80 000" www.techno-science.net)	47
Figure 27 : Résultat de la vectorisation collective et manuelle des forêts de la carte d'État-major	47
Figure 28 : Résumé du travail cartographique réalisé pour la détermination des forêts anciennes sur le territoire du Lot et de l'Aveyron (hors IPAMAC)	48
Tableau VI : Liste des entités végétales supprimées sur BD Forêts V2 (Source : BD Forêt V2-Descriptif de contenu)	49
Figure 29 : Illustration de la découpe entre les forêts du XIXème et en 2014 (Lot) et 2017 (Aveyron)	50
Figure 30 : Liste des entités végétales supprimées sur BD Forêts V.1 (Source : BD Forêt V1-Descriptif de contenu)	51
Figure 31 : Avant et après la suppression du reboisement récent de la BD Forêt	53
Figure 32 : Avant traitement (Suppression des îlots de FA inférieurs à 1 hectare et isolés) et après traitement (Suppression des îlots de FA inférieurs à 1 hectare et isolés)	54
Figure 33 : Carte des dryades inventoriées par le site participatif OpenObs (Source données: https://openobs.mnhn.fr/)	55
Figure 34 : Création des nouveaux champs pour le calcul de la maturité potentiel ("Somme_Mat")	57
Figure 35 : Sélection des patches de forêts anciennes selon la localisation des données ponctuels OpenObs et de la création d'une zone tampon (500m)	58
Figure 36 : Illustration de la sélection par localisation des dryades (1/2)	58
Figure 37 : Illustration de la sélection par localisation des dryades (2/2)	59
Figure 38 : Résultats de ce tri par sélection de dryade	60
Table 39 : Table attributaire correspondant	60
Figure 40 : Présence de dryades par entités de forêts anciennes sur le Lot et l'Aveyron	61
Figure 41 : Forêts anciennes sur le Lot et l'Aveyron sans la vérification de 1950 (IPAMAC et hors IPAMAC) avant et après la sélection par dryades	62
Figure 42 : Photographie aérienne de 1950 vs Scan 1950 - Biais présence/absence	63
Figure 43 : Photographie aérienne VS Scan 1950 - Biais précision	64
Figure 44 : Répartition de la promotion GEMO pour la vérification de la continuité de 1950	65
Tableau VII : Les difficultés à confirmer la continuité en 1950	66
Figure 45 : Vérification de la présence en 1950 des forêts anciennes (IPAMAC et hors IPAMAC) après la sélection par dryades	68

Figure 46 : Table attributaire pour la sélection des houppiers	69
Tableau VIII : Les caractéristiques de la maturité visibles en SIG	70
Tableau IX : Les limites de la sélection par houppiers	72
Tableau X : Etude de cas : le patch de forêt ancienne du lieu-dit de Sarrus (Aveyron)	75
Tableau XI : Déclinaison des niveaux d'ancienneté potentiels des forêts d'Aveyron et du Lot	78
Figure 47 : Exemple d'une page de l'atlas cartographique	79
Figure 48 : Evolution de la surface forestière depuis 1780 à 2018	80
Tableau XII : Evolution forestière du Lot, de l'Aveyron et de la surface totale étudiée (Lot et Aveyron)	81
Figure 49 : L'expansion forestière des départements du Lot et de l'Aveyron	83
Tableau XIII : Evolution du couvert forestier pour chaque sylvoécocorégion du Lot et de l'Aveyron	85
Figure 50 : Part des forêts présumées anciennes par SER sur le Lot et l'Aveyron	86
Figure 51 : Emplacement des forêts publiques sur le territoire d'étude	88
Figure 52 : Part des forêts publiques dans le lot et dans l'Aveyron	88
Figure 53 : Répartition des forêts publiques et des forêts privées	89
Figure 54 : Localisation des forêts publiques de l'Aveyron	89
Figure 55 : Part des forêts anciennes présentes dans les forêts privées en Aveyron	90
Tableau XIV : Récapitulatif de la part des forêts publiques et privées dans le Lot et l'Aveyron	93
Tableau XV : Données récentes utilisées par l'IPAMAC pour l'évaluation de la continuité forestière, IPAMAC 2016	93
Figure 56 : Comparaison des forêts anciennes cartographiées dans le cadre de cette étude et par le PNR de l'Aubrac	95
Tableau XVI : Classes de diamètres utilisées pour les inventaires de Midi-Pyrénées et de Nouvelle-Aquitaine	97
Figure 57 : Placettes à gros houppiers identifiées sur l'ensemble du territoire d'étude	100
Figure 58 : Placettes choisies pour la sortie terrain d'une semaine	101
Figure 59 : Tableau des placettes à effectuer lors de la semaine terrain et leurs caractéristiques	102
Figure 60 : Exemple fiche placette	102
Tableau XVII : Étapes préliminaires nécessaires à l'utilisation du GPS	103
Tableau XVIII : Problèmes éventuels et adaptation à ces derniers	104
Figure 61 : Copier les coordonnées de nos placettes sur QGis	106
Figure 62 : Enregistrer un nouveau point sur le GPS Garmin	107
Figure 63 : Tracé "en corolle" sur une placette d'1 hectare	107
Figures 64 et 65 : Mesure d'un arbre sur la placette, ici hêtre TGB de 82 cm de diamètre	108
Figure 66 : Dendro-microhabitat relevé, ici cavité de pied sur un hêtre en placette IBP_AVEYRON_17	109

Figure 67 : Dendro-microhabitat relevé, ici cavité de pied sur un chêne en placette IBP_AVEYRON_15	109
Figure 68 : Fiche de relevé de terrain (Gouix, 2019)	110
Figure 69 : Présentation de l'échantillon des placettes	111
Figure 70 : Placettes réalisées par SER	112
Figure 71 : Ensemble de graphiques sur les caractéristiques des placettes	113
Tableau XIX : Description relative aux placettes étudiées sur le terrain	114
Figure 72 : Boîtes à moustaches représentatives des placettes sur le terrain	115
Tableau XX : Données utilisées pour déterminer la maturité des forêts étudiées	116
Tableau XXI : Critères de définition retenus des vieilles forêts de plaine	118
Tableau XXII : Critères de définition non retenus des vieilles forêts des Pyrénées	118
Figure 73 : Répartition des placettes par leur taux de maturité	119
Figure 74 : Catégorisation de maturité des forêts inventoriées	120
Figure 75 : Corrélation entre l'altitude des placettes et leur maturité	121
Figure 76 : Corrélation entre la pente des placettes et leur maturité	122
Figure 77 : Représentation des forêts matures par SER	123
Figure 78 : Répartition des dryades sur les forêts matures	124
Figure 79 : Les stades de saproxylation des souches et les forêts matures	124
Figure 80 : Corrélation entre les dendro-microhabitats et le bois mort	125
Figure 81 : Corrélation entre les dendro-microhabitats et les gros bois	126
Figure 82 : Corrélation entre le bois mort et les gros bois	126
Figure 83 : Exemple de pente rencontrée lors de la réalisation d'IBP	129
Figure 84 : Parois rocheuses avec des vautours fauves	130
Figure 85 : Souche sous la neige, placette 17	131
Figures 86 et 87 : Sélection des houppiers	134
Figures 88 et 89 : Sélection des houppiers grâce à l'infrarouge	135

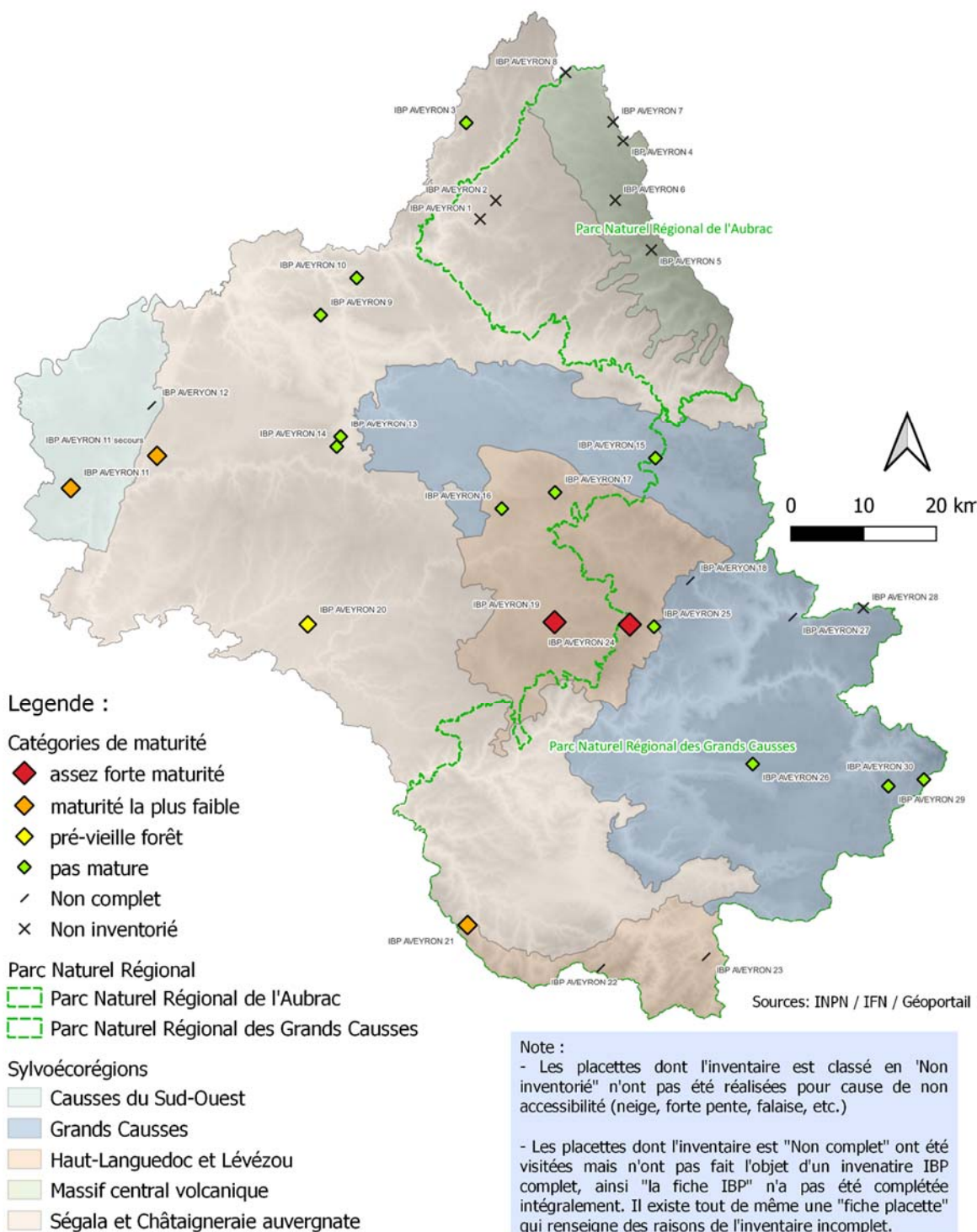
ANNEXES

Annexe 1 : Carte de localisation des placettes visitées sur les inventaires du 30/01/2023 au 03/02/2023



Annexe 2 : Carte des résultats des inventaires réalisées du 30/01/2023 au 03/02/2023

Résultat du niveau de maturité des placettes sur le département de l'Aveyron (Inventaire du 30/01/2023 au 03/02/2023)



Annexe 3 : Fiche instructions pour renseigner la fiche descriptive des sites de la plaine d'Occitanie abritant des vieilles forêts (Goux, Savoie *et al.* 2019)

Les peuplements recherchés doivent remplir au moins une des conditions suivantes :

- présence du hêtre en strate arborescente avec un $\varnothing > 50$ cm et un recouvrement d'au moins 10% sur au moins 1 ha
- si absence du hêtre : présence d'environ au moins 5 arbres vivants de $\varnothing > 70$ cm par ha **Points GPS permettant de tracer l'enveloppe du site et de repérer les centres des placettes** : si au moins une des conditions précédentes est remplie, on délimitera sur le terrain d'une part l'enveloppe du site, le plus précisément possible, en prenant régulièrement des points GPS (tous les 100 à 150 m maximum, plus resserré dans les discontinuités), d'autre part le centre des placettes prévues.

Après obtention de l'accord du propriétaire (voir protocole CRPF), la description des sites se fera selon les règles suivantes

1. Données générales sur le site

- **Nom du site** : dans la mesure du possible, on choisira un nom de lieu-dit proche du site et accessible directement par la fonction « chercher un lieu » du géoportail (©IGN)
- **Propriété du site et Surface du site** : ces informations seront renseignées à partir de la cartographie sous SIG
- **Exposition globale du site** : après avoir délimité l'enveloppe du site, on évaluera l'exposition globale du site permettant de mettre en évidence son microclimat : frais (NW à NE), tempéré frais (E), tempéré chaud (W), chaud (SE à SW)
- **Parties du site occupées par falaises / barres rocheuses, éboulis, lapiaz ; parties du site soumises à perturbations naturelles chablis/volis** : on évaluera au mieux ces caractéristiques au fur et à mesure des déplacements dans le site
- **Espèces remarquables potentielles** : si des éléments particulièrement remarquables concernant les dendro-microhabitats ou le bois mort sont observés, noter les espèces associées à ces caractéristiques susceptibles d'être présentes
- **Commentaires sur le site** : on notera toutes les informations concernant la localisation du site dans le paysage, sa topographie, son insertion dans le massif forestier contigu, ... On précisera les éléments susceptibles d'affecter la qualité du site : homogénéité ou diversité des sylvo-faciès, des habitats, ... On donnera une note globale d'intérêt (*/**/****/*****).
- **Commentaires sur la placette** : on pourra préciser, pour la localisation de la placette dans le site, sa situation topographique, l'homogénéité des conditions stationnelles, l'homogénéité du peuplement, la présence d'éléments particuliers (naturels ou artificiels)

2. Placettes d'évaluation : nombre, localisation et positionnement

- prospection sur 1-5 placettes selon la surface et la diversité du site (en moyenne 1 placette pour 25 ha) :

< 10 ha : 1 placette	10 - 25 ha : 2 placettes	25 - 50 ha : 3 placettes	50 - 75 ha : 4 placettes	> 75 ha : 5 placettes
-------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------

- à l'intérieur d'un site, dans les parcelles où le CRPF a obtenu l'accord du ou des propriétaires, on établira les placettes d'évaluation : zones paraissant les plus matures (présence de hêtre, de gros arbres, de bois mort). L'emplacement de la placette **ne sera pas choisi de façon à obtenir les meilleurs résultats possibles**, mais plus ou moins au hasard à l'intérieur d'une zone répondant aux critères ci-dessus et compatible avec les résultats du protocole CRPF.
- une fois la localisation de la placette effectuée, on choisira un arbre comme centre et on le marquera (ruban de chantier temporaire) avec indication de direction pour départ/fin du tour d'observation.

3. Informations générales à renseigner sur la placette d'observation

- **N° de point GPS et Coordonnées** : noter sur la fiche le numéro du point et ses coordonnées X et Y ; pour l'évaluation, un observateur délimite le **contour extérieur de la placette de 1 ha si possible (voir adaptations suivant protocole CRPF) au GPS en se maintenant idéalement à une distance de 57 m de l'arbre référence**. L'autre observateur se positionne à mi-distance et décrit un mouvement en étoile entre le centre de la placette et sa périphérie. Les 2 observateurs, en se déplaçant à la même vitesse angulaire, renseignent l'ensemble des observations demandées par la fiche.
- **Surface** : en cas d'impossibilité d'établir une placette circulaire de 57 m de rayon (présence d'un obstacle (route ravin, ...) ou site trop exigu), on choisira une forme et une taille de placette la mieux adaptée possible et de surface la plus proche possible de 1ha : parcourir d'abord la plus faible dimension du site pour évaluer la plus longue dimension nécessaire pour obtenir 1 ha. On relèvera les points GPS des angles et les distances entre tous ces angles et on ajustera les distances de façon à s'approcher le plus possible de la surface de 1 ha (cf. protocole établi par le CRPF pour l'obtention de l'accord du propriétaire).
- **Pente** : à mesurer au clinomètre (en %)
- **Milieux rocheux** : on notera la présence, à l'intérieur ou en bordure du peuplement noté, de **barres** rocheuses **ombragées** par le peuplement, de **barres** rocheuses **non ombragées** par le peuplement, d'**éboulis** stable ou instable, de **blocs**, de **dalles** rocheuses, de **lapiatz**, ... On notera, au fur et à mesure de la prospection sur la placette, la surface individuelle de chacun des patches de milieu rocheux observés, puis on calculera le %.

- **Roche** : à relever sur le terrain ou sur la carte géologique
- **Station** : selon la nature de la roche, le pH du sol en A et les principales espèces de plantes présentes, on positionnera le milieu dans les gradients d'alimentation minérale et de disponibilité de l'eau (voir écogramme)
- **Habitat, Pal. Class., DH** : le rattachement à un syntaxon, à un habitat de la classification européenne et, éventuellement, à un habitat de la Directive pourront être effectués *a posteriori*, éventuellement par un spécialiste

4. Recouvrements, stratification et classes de diamètre des arbres

- **Recouvrement global de la strate arborescente** : on évaluera le recouvrement global de tous les arbres dont la hauteur atteint au moins 7m.
- **Strates arborescente haute et basse, Strate arbustive** : on évaluera l'encombrement de chaque strate ; attention, un arbre est compté dans toutes les strates occupées par ses branches vertes.
- **Parties occupées par les milieux ouverts** : on notera, au fur et à mesure de la prospection sur la placette, la surface individuelle de chacun des patches de milieu ouvert observés, puis on calculera le %.

5. Arbres

- Les **dryades** caractérisent le stade final de la dynamique naturelle de la végétation forestière. Ce sont :
 - . le chêne sessile à l'étage collinéen inférieur, dans toutes les situations où le hêtre ne peut pas durablement s'implanter (climat trop « sec » et/ou exposition chaude et/ou sol trop superficiel, ...)
 - . le hêtre et le chêne sessile aux étages collinéens moyen et supérieur
 - . le sapin, sur le piémont pyrénéen, dès 300m d'altitude en exposition fraîche et sur sol à bonne réserve en eau
- **Sylvofaciès** : il est désigné à l'aide des espèces d'arbres dominants ou co-dominants : chênaie sessile, chênaie sessile à hêtre épars, hêtraie-chênaie sessile, hêtraie, ... On notera le recouvrement approximatif des différentes essences présentes sur la placette en strate arborescente (coefficients d'abondance dominance de Braun-Blanquet - AD)
- **Autres essences** : on notera la présence de toutes les autres essences présentes y compris if et houx, mais pas le noisetier

NB : on considérera une essence présente si au moins un individu de 50 cm de hauteur est présent. Pour chaque essence présente en strate arborescente, on évaluera son recouvrement global (R) sur la placette à l'aide des coefficients d'AD. Si le hêtre est présent, on évaluera aussi l'abondance des régénérations en arbustes bas (a2 : $h < 2$ m) et en arbustes hauts (a1 : $2 < h < 7$ m).

Coefficients d'AD	1	2	3	4	5
	$R < 5\%$	$5 < R < 25\%$	$25 < R < 50\%$	$50 < R < 75\%$	$75 < R < 100\%$

6. Dendro-microhabitats

Les dendro-microhabitats seront exclusivement notés **sur les arbres vivants**, à l'exception des carpophores qui seront aussi notés sur bois mort, debout et au sol. On notera le nombre d'occurrences de chacun des DMH, quel que soit le nombre de DMH porté sur un même arbre. Pour la présence de bois mort dans le houppier ou de grosse branche morte, on notera le nombre d'arbres porteurs de ces 2 types de DMH. On notera également le nombre total d'arbres porteurs d'au moins 1 DMH. Voir page suivante les caractéristiques des dendro-microhabitats à relever.

7. Diversité des stades de saproxylation du bois mort

Pour le bois mort de $d > 30$ cm, debout et au sol, on notera les stades de saproxylation observés selon l'échelle page suivante (L. Larrieu, juin 2012).

8. Dynamique

- **Nombre de bois vivants** : on comptabilisera séparément par essence (**Fs = hêtre**, **Qx = chêne**, **Cs = châtaignier**, **Cb = charme**, **Me = merisier**, ...) les arbres vivants de 4 classes de diamètre :

. 50 – 59 cm (notés > 50 sur la fiche d'évaluation)

. 60 - 69 cm (notés > 60 sur la fiche d'évaluation)

. 70 – 99 cm (notés > 70 sur la fiche d'évaluation)

. 100 cm et plus (qu'on notera > 100 dans une marge de la fiche)

- **Nombre de bois morts sur pied** : on prendra en compte tous les BMD d'au moins 1 m de hauteur des classes 30-39 et > 39 cm

- **Nombre de bois morts au sol** : on prendra en compte tous les BMS d'au moins 1 m de longueur des classes 30-39 et > 39 cm à 0,5 m du gros bout. Si des tronçons de bois mort appartiennent manifestement au même arbre, on ne prendra en compte que le segment du plus gros bout

Caractéristiques des dendromicrohabitats à relever

Types de microhabitats	Comment les reconnaître ?	Quelques précisions ...	Espèces associées et exemples	Seuils pour l'IBP
1. Cavités vides creusées par les pics	Le diamètre de leur orifice est supérieur à 3 cm. Il peut s'agir de : - trous de nidification formant une loge (ouverture de forme circulaire/ovale régulière) (a), - trous de nutrition profonds de plus de 10 cm, creusés pour capturer des insectes (b)	Les pics sont capables de creuser dans du bois peu altéré. Les parois des cavités sont en général relativement dures bien qu'à terme leur altération naturelle conduise à la formation de terreau. Un volume de bois est rapidement dégagé, laissant un espace libre parfois important dans le tronc (jusqu'à 3,5 l pour les cavités de Pic noir).	Oiseaux cavicoles : pics, mésanges, chouettes, gobemouches Noctules Martre des pins Loir gris Guêpes	Diamètre de l'ouverture > 3 cm
2. Cavités vides de pied, à fond dur	Elles sont formées, au moins partiellement, par les racines de l'arbre. Le fond de la cavité est constitué par le sol ou l'écorce non altérée (absence de bois carié).	On les observe plus fréquemment chez les arbres à contreforts (Sapin pectiné, chênes) et dans les fortes pentes.	Rouge-gorge familier Campagnol roussâtre Chat sauvage Crapaud commun	Diamètre de l'ouverture > 10 cm
3. Plage de bois sans écorce, non carié	Il s'agit d'une surface de bois à nu, non protégée par l'écorce, peu altérée (stade de saproxylation 1 ou 2).	Elle est souvent liée à une blessure (chute d'arbre ou de bloc, dégât d'engin forestier).	. coléoptères . champignons saproxyliques	Surface > 600 cm² (= feuille A4)
4. Les cavités naturelles évolutives de tronc	Il s'agit de bois altéré au niveau du tronc à un stade avancé (stade de saproxylation 3 ou plus) dont la forme évolue au fil du temps. Selon la phase d'évolution, ce microhabitat peut prendre principalement 2 formes différentes : - celle d'une plage de bois plus ou moins altérée dans les premières phases. - celle d'une cavité au moins artificiellement évidée dans les phases les plus avancées.	Elles sont issues des plages de bois sans écorce qui sont en processus de saproxylation. Ce microhabitat est souvent composite car il juxtapose du bois à différents stades d'altération, du terreau (résidus de bois altéré et restes et déjections d'organismes saproxyliques) et même une partie évidée pour les cavités les plus évoluées.	. coléoptères cétoines, diptères et autres arthropodes souvent très spécialisés . champignons saproxyliques . aux phases d'évolution avancées (cavités), certains habitants des cavités vides	Pour les premières phases, sous forme de plages de bois : surface > 600 cm² (= feuille A4) Pour les phases suivantes, sous forme de cavités : diamètre de l'ouverture > 10 cm

Caractéristiques des 5 stades de saproxylation du bois mort

	Quelle dureté du bois ?	Comment se présente l'écorce ?	Autres caractéristiques
stade 1	Très dur, bois mort dans l'année, peu ou pas altéré	Partout adhérente	Le liber est vivant ou au moins perceptible en enlevant l'écorce
stade 2	Très dur, bois peu altéré Impossibilité d'enfoncer un couteau de plus de quelques mm, même un Tanazac)	Quasiment partout présente, mais moins adhérente	Le liber n'est plus perceptible
stade 3	Bois altéré, plus tendre en surface : possibilité d'enfoncer la lame d'un couteau de 1 à quelques cm	Partiellement à globalement tombée (sauf pour certaines essences comme le hêtre où l'écorce reste en place très longtemps)	L'essence est encore reconnaissable et le bout de bois n'a pas perdu de volume
stade 4	Bois très altéré : possibilité d'enfoncer un couteau jusqu'à la garde, au moins localement	N'est plus présente	Le bois a perdu du volume, mais l'essence est encore en général reconnaissable
stade 5	Bois très peu cohérent et dispersable facilement avec le pied. Mélange d'organismes saproxyliques et du sol	N'est plus présente	Seul un examen attentif permet d'identifier l'essence

- Afin de mieux comprendre la dynamique du peuplement, on notera l'essence et le diamètre des plus gros arbres vivants (Fs, Qx et autres essences séparément), du plus gros bois mort debout et du plus gros bois mort au sol (ce dernier mesuré, si possible, à l'équivalent d'une hauteur de 1,30m)

- Ancienneté de l'état boisé : elle sera évaluée a posteriori à partir des minutes de la carte d'Etat major de 1850 digitalisées et géo référencées par l'INRA (cf. protocole établi par le CRPF pour l'obtention de l'accord du propriétaire)

9. Usages passés

- **Agro-pastoral** : utilisation pour le bois, le pâturage intensif (bovins, porcs, ...) et le prélèvement de litière (fréquent en forêt de têtards)

- **Pastoral** : utilisation pour le pâturage plutôt de type extensif

- **Exploitation** : on évaluera globalement le nombre de souches visibles selon 3 niveaux

d'intensité d'exploitation (très fort : fff / fort : ff / faible : f) et on notera le stade de saproxylation des souches selon l'échelle utilisée pour le bois mort

10. Freins à l'exploitation

On tentera d'évaluer au mieux les contraintes, notamment naturelles (présence d'un ravin difficile à franchir, instabilité du terrain, très forte pente, conformation du relief,...) qui peuvent limiter l'exploitabilité du peuplement

11. Milieux aquatiques

On notera la présence des milieux aquatiques suivants, permanents ou temporaires, à l'intérieur ou en bordure du peuplement évalué : ruisseau ou ruisselet, source, suintement, borbier, ...

UNE ÉCHELLE DE DÉCOMPOSITION DU BOIS EN 5 STADES

Cette échelle est utilisée dans les chapitres « Bois morts » et « Arbres vivants porteurs de microhabitats ».

STADE 1



Bois mort dans l'année, très dur, peu ou pas altéré. Écorce partout adhérente.

Le liber (tissus conducteur de sève situé sous l'écorce) est vivant ou au moins perceptible (au niveau de la section de l'arbre).

STADE 2



Bois très dur, peu altéré : couteau s'enfonçant de quelques mm seulement. Écorce quasiment partout présente, mais moins adhérente.

Le liber n'est plus perceptible.

STADE 3



Bois altéré, plus tendre en surface : couteau s'enfonçant de 1 à quelques cm. Écorce partiellement à globalement tombée (sauf pour certaines essences comme le hêtre où l'écorce reste en place très longtemps)

L'essence est encore reconnaissable et le bout de bois n'a pas perdu de volume.

STADE 4



Bois très altéré : couteau s'enfonçant jusqu'à la garde, au moins localement. Écorce absente.

Le bois a perdu du volume, mais l'essence est généralement encore reconnaissable.

STADE 5



Bois très peu cohérent et dispersable facilement avec le pied. Mélange d'organismes saproxyliques et du sol.

Seul un examen attentif permet d'identifier l'essence.

Afin de mieux comprendre la dynamique du peuplement, on notera l'essence et le diamètre des plus gros arbres vivants (Fs, Qx et autres essences séparément), du plus gros bois mort debout et du plus gros bois mort au sol (ce dernier mesuré, si possible, à l'équivalent d'une

hauteur de 1,30 m) .

- **Ancienneté de l'état boisé** : elle sera évaluée *a posteriori* à partir des minutes de la carte d'État-major de 1850 digitalisées et géo référencées par l'INRA (*cf.* protocole établi par le CRPF pour l'obtention de l'accord du propriétaire)

9. Usages passés

- **Agro-pastoral** : utilisation pour le bois, le pâturage intensif (bovins, porcs, ...) et le prélèvement de litière (fréquent en forêt de têtards)
- **Pastoral** : utilisation pour le pâturage plutôt de type extensif
- **Exploitation** : on évaluera globalement le nombre de souches visibles selon 3 niveaux d'intensité d'exploitation (très fort : *fff* / fort : *ff* / faible : *f*) et on notera le stade de saproxilation des souches selon l'échelle utilisée pour le bois mort

10. Freins à l'exploitation

On tentera d'évaluer au mieux les contraintes, notamment naturelles (présence d'un ravin difficile à franchir, instabilité du terrain, très forte pente, conformation du relief,...) qui peuvent limiter l'exploitabilité du peuplement

11. Milieux aquatiques

On notera la présence des milieux aquatiques suivants, permanents ou temporaires, à l'intérieur ou en bordure du peuplement évalué : ruisseau ou ruisselet, source, suintement, bourbier, ...

Annexe 4 : Fiches description placettes inventoriées avec l'IBP

ID placette : IBP_AVEYRON_3

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.8030271, 2.6193610**

Département : **Aveyron**

Commune : **Taussac**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **Domaniale de Masclat**

Coordonnées GPS placette de secours :

44.796910976, 2.623206365

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **103 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **680 m**

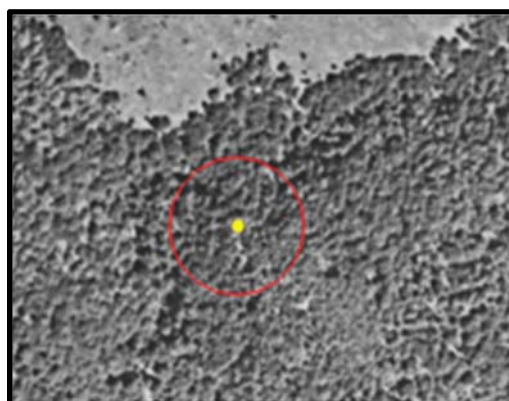
Pente : **75%**

Exposition : **SSW-NW**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin, Chêne et Charme**

Présence de bois mort : **Oui**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 31/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_3



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : La forêt domaniale de Mascat est située dans une zone élevée, pentes raides, présence de milieux aquatiques en aval. Le site est près d'une route secondaire.

Commentaires sur la placette : Du fait de la forte pente de la placette (75 %), nous n'avons pas pu placer de placette au centre de la forêt, on a juste mesuré le plus gros arbre qui ne faisait même pas plus de 45 cm de diamètre, l'évaluation des microhabitats a été fait de loin vu que l'on ne pouvait pas se déplacer plus bas. La présence de milieux aquatiques en aval, d'un sol très rocheux, pauvres et secs, ne favorisent pas le développement des arbres et donc la maturité

de la forêt. L'espèce la plus présente était le chêne, auquel s'ajoute le houx. Présence de genévriers dans la strate arbustive, présence de beaucoup de mousses et lichens sur les roches, peu d'arbres morts, peu de microhabitats. Peu de traces d'exploitation de la forêt.

II_SYNTHESE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **chêne**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **30 %**

Milieux aquatiques : **ruisseau**

Recouvrement milieux ouverts : **30 %**

Strates :

Nombre de strates présentes : **2**

Dendro-microhabitats : **9**

Nombre de types de dendro-microhabitats : **2**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **3**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
2	0	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
5	0	5	0

Activité humaine ancienne : **non**

Activité humaine récente : **non**

Obstacles à l'exploitation : **pente**

ID placette : IBP_AVEYRON_9

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.5618222, 2.3466344**

Département : **Aveyron**

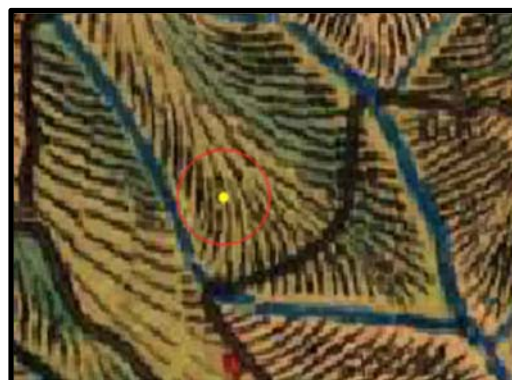
Commune : **Firmi**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **privée**

Statut : -

Coordonnées GPS placette de secours : **néant**



Caractéristiques massif forestier

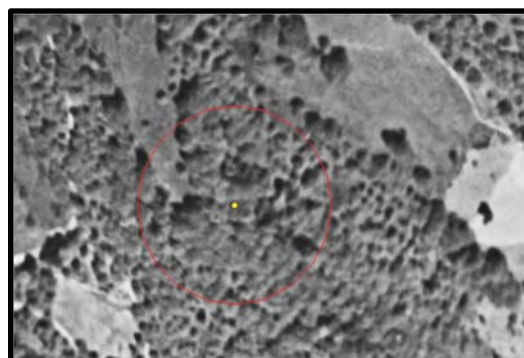
Surface de la forêt ancienne : **66,4 ha**

Surface/forme de la placette : **1 ha**

Altitude : **470 m**

Pente : **13 %**

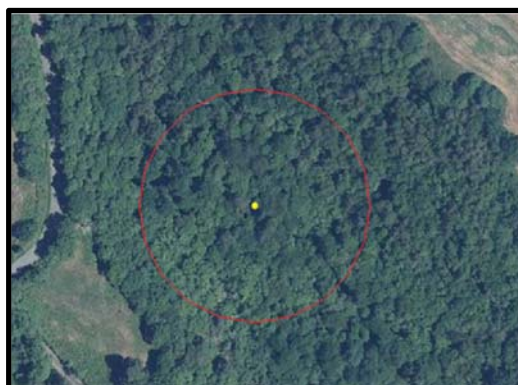
Exposition : **Sud-Est**



Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

Présence de bois mort : **Oui**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 30/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_9



Appréciation générale :

Commentaires sur le site :

Le site possède une ancienne forêt de taillis sous futaie toujours en gestion.

La quasi-totalité des arbres sont de même diamètre avec la même gestion.

Note globale d'intérêt : * /****

Commentaires sur la placette :

Placette ornée par un sentier, dont beaucoup de TGB/GB à proximité du sentier, mais non à l'intérieur de la placette.

La phase sylvigénétique est **terminale**.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre, chêne**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **blocs**

Milieus aquatiques : **non**

Recouvrement milieux ouverts : **25 %**

Strates : **30 % (arborée basse)**

Nombre de strates présentes : **3 (herbacée, arbustive, arborée basse)**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **6**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **70**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
38	2	-

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
1	3	1	1

Activité humaine ancienne : **gestion sylvicole taillis sous futaie.**

Activité humaine récente : **gestion sylvicole taillis sous futaie, coupe à blanc.**

Obstacles à l'exploitation : **légère pente, long accès par sentier. Placette loin des routes**

ID placette : IBP_AVEYRON_10

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.6093036, 2.4305586**

Département : **Aveyron**

Commune : **Conques-en-Rouergue**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **Privée**

Coordonnées GPS placette de secours : **Néant**

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **16,6 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **540 m**

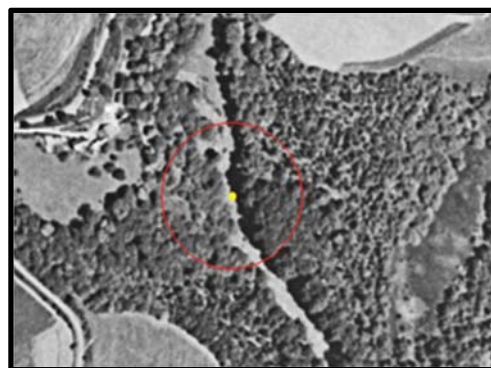
Pente : **40 %**

Exposition : **Est**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin, Chêne
et Charme**

Présence de bois mort : **Oui**



**En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022**

**Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette**

Date exploration site : 30/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_10



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Site situé dans une zone pastorale entre deux prairies. Présence d'un peu de neige.

Commentaires sur la placette : Placette aux essences diverses, confirmant les données théoriques pré-terrain.

II SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **non**

Milieux aquatiques : **ruisseau à sec**

Recouvrement milieux ouverts : **5 %**

Strates :

Nombre de strates présentes : **3**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types dendro-microhabitats : **5**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **11**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
17	2	1

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
2	1	1	10

Activité humaine ancienne : **exploitation en taillis.**

Activité humaine récente : **exploitation en taillis.**

Obstacles à l'exploitation : **présence de parasites galles.**

ID placette : IBP_AVEYRON_11

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.3447797,1.9394758**

Département : **Aveyron**

Commune : **Martiel**

SER : **Causses du Sud-Ouest**

Propriété du site : **privée et site touristique**

Statut : -

Coordonnées GPS placette de secours :

44.3593208, 2.1021816

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **16,433 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **377 m**

Pente : **3 %**

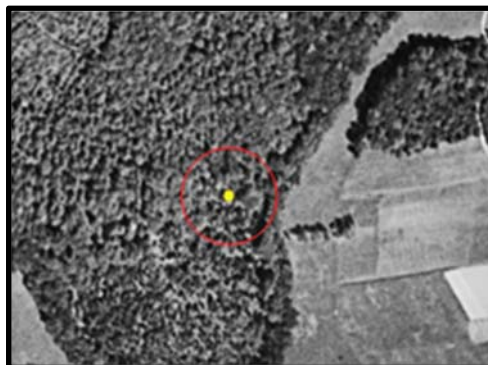
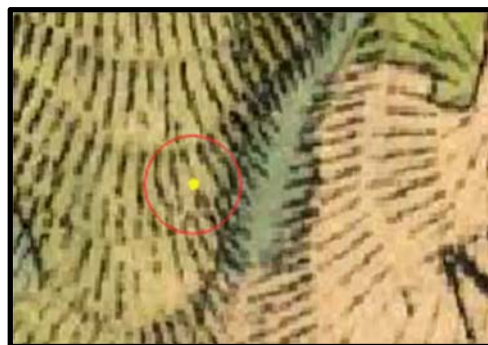
Exposition : **Sud-est**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin,**

Chêne et Charme

Présence de bois mort : **oui**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 30/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_11



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Site forestier assez grand et encerclé par un muret en pierre. Nous avons pu constater la présence de nombreuses espèces sur notre chemin jusqu'à la placette (épicéa, pin, etc).

La placette se situait à environ 50 m d'un chemin empierré (facile d'accès) et était située dans la partie sud-est du site.

Note globale d'intérêt : ** /****

Commentaires sur la placette : La topographie de la placette était relativement plane excepté dans sa partie nord-est. Le site n'était pas très homogène du fait de la diversité des sylvofaciès. Cette placette est tout de même intéressante au niveau des dendro-microhabitats, avec la

présence de plusieurs bois mort et souches, mais aussi du fait de la présence d'un dendrotelme à fond dur.

Nous avons aussi pu remarquer le signe d'activité anthropique comme la présence du chemin principale ainsi que d'un petit chemin secondaire moins entretenu et présent sur la placette. La présence de deux planches fixées sur deux arbres suggère la présence de l'activité de chasse dans cette forêt.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Chêne, hêtre, charme et sapin**

Présence de houx : -

Configuration du site :

Habitats rocheux : **NR**

Milieux aquatique : **petit ruisseau**

Recouvrement milieux ouverts : **NR**

Strates :

Nombre de strates présentes : **4**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **8**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **30**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
24	7	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
0	-	-	-

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **Planche pour la chasse. Affût pigeons ramiers.**

Obstacles à l'exploitation : **Aucun**

ID placette : IBP_AVEYRON_11b

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.386189, 2.087725**

Département : **Aveyron**

Commune : **Maleville**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **Privée**

Statut : **ZNIEFF type II**

Coordonnées GPS placette de secours: **Néant**

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt : **15,5 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **410 m**

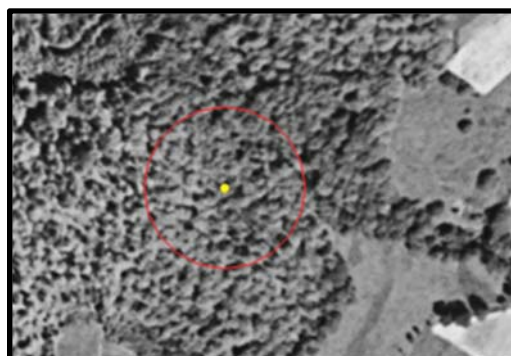
Pente : **36 %**

Exposition : **Nord**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Chêne et Charme**

Présence de bois mort : **Oui**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 03/02/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_11b



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Le site s'inscrit dans un milieu agricole et est accolé à un pré. Ce dernier est traversé par différents cours d'eau qui rendent la zone humide en plus de son exposition Nord. Le bâti se concentre dans les villages et bourgs puis se répartit en forme de mitage de part et d'autre du territoire. Il s'agit principalement d'exploitations agricoles. Le site peut donc être impacté par cette pratique, mais reste tout de même préservé (tourisme, pollution sonore, etc.)

Commentaires sur la placette : Cette placette correspondait initialement à la placette 11 de secours du groupe 2. Néanmoins, en raison des conditions climatiques sur la placette 1, on a décidé de la remplacer par celle décrite ici.

Pour accéder à la placette, il faut traverser le pré auquel elle est accolée. Il a fallu traverser une clôture barbelée en forêt.

La placette se situe en pente plus ou moins douce en exposition Nord. Aux abords du ruisseau, cette pente peut être très forte, et sur laquelle, nous avons pu observer un glissement de terrain. Ce glissement nous a notamment permis d'en savoir plus sur le sol; épais et argileux. En lisière de forêt, la présence de stères et d'un abreuvoir nous a informés sur l'utilisation du bois dans cet espace.

Enfin, la placette s'inscrit dans un bois qui semble investi par l'Homme avec la présence de taillis sur une grande partie du bois. Pour autant, la placette paraissait accueillir une riche biodiversité avec la présence de nombreux bois de gros diamètres bien qu'il ne s'agisse que d'un patch dans un boisement assez exploité.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre, Chêne**

Présence de houx : **Oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **Quelques blocs**

Milieux aquatiques : **Ruisseau**

Recouvrement milieux ouverts : **NR**

Strates : **Strate arborescente haute et basse et strate arbustive**

Nombre de strates présentes : **3**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **3**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **196**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
33	7	-

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
21	25	30	10

Activité humaine ancienne : **Exploitation du bois, présence de taillis à proximité de la placette**

Activité humaine récente : **Présence de stères en lisière de forêt**

Obstacles à l'exploitation : **Pente**

ID placette : IBP_AVEYRON_13

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.4121945, 2.4048555**

Département : **Aveyron**

Commune : **Clairvaux-d'Aveyron**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **Privé**

Statut : -

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **221 hectares**

Surface de la placette : **1 hectare**

Altitude : **464 m**

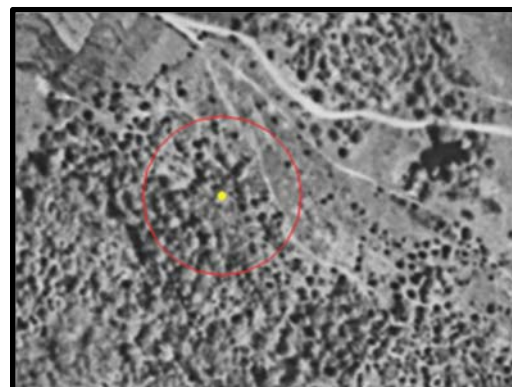
Pente : **30,64 %**

Exposition : -

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **sans dryade**

Présence de bois mort : **Oui**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 02/02/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_13



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Localisation en hauteur, accessible par une petite route, puis un chemin forestier.

Note globale d'intérêt : *** /****

Commentaires sur la placette : La placette est marquée par le houx, qui est omniprésent ici, ce qui indique une certaine maturité. Des châtaignes ont été trouvées dans la litière, nous indiquant la présence de châtaigniers.

Beaucoup de bois morts, chandelles qui rendent la placette intéressante, avec quelques champignons polypores sur les bois morts au sol.

Présence de trognes issues de l'élagage ancien des arbres.

Commentaire sur les difficultés méthodologiques : La placette se trouve sur une zone pentue, rendant l'IBP difficile à pratiquer, avec en plus la présence de ronces. Nous n'avons pas prêté attention en amont à la pente lors de notre choix de placette.

Également des difficultés dans l'identification du châtaignier avec comme unique indice le tronc.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **chênes**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **NR**

Milieux aquatiques : **NR**

Recouvrement milieux ouverts : **20 %**

Strates :

Nombre de strates présentes : **4**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **6**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **35**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
34	0	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
7	1	12	2

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **Exploitation**

Obstacles à l'exploitation : **Pente**

ID placette : IBP_AVEYRON_14b

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.399676, 2.3982092**

Département : **Aveyron**

Commune : **Mayran**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **privée**

Statut : -



Caractéristiques massif forestier

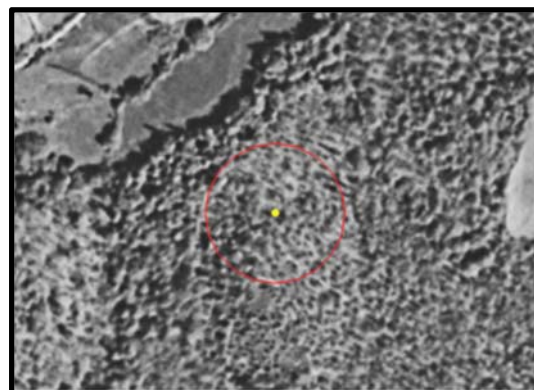
Surface de la forêt ancienne : **411 hectares**

Surface de la placette : **1 hectare**

Altitude : **440 m**

Pente : **20 %**

Exposition : -



Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin, Chêne et Charme**



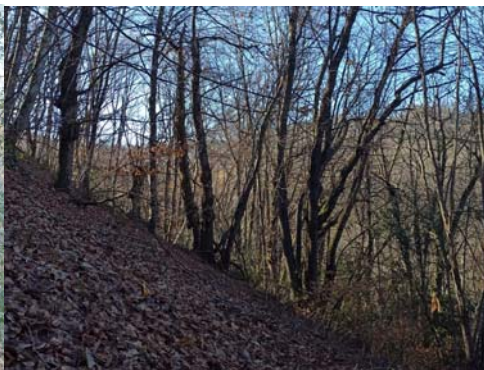
Présence de bois mort : **Oui**

Date exploration site : 02/02/2023

Ensemble photographique de la placette
IBP_AVEYRON_14b

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Site accessible en voiture via une petite route et à pied par un chemin forestier. Elle est la secours de la 14 qui n'a pu être réalisée en raison d'un dépotier à ciel ouvert, d'une pente trop raide et d'une futaie trop jeune.

Note globale d'intérêt : ** /****

Commentaires sur la placette : Un cimetière de gros bois mort debout (chandelles), et présence d'arbre en taillis plus jeune, qui montre que la parcelle a été laissée à l'abandon après exploitation. Cette rupture entre taillis et chandelle au gros diamètre, révèle l'utilisation du taillis comme bois de chauffe et la conservation de gros bois pour du bois d'œuvre.

Commentaire sur les difficultés méthodologiques : Placette difficile d'accès à cause de la pente, et par conséquent difficile à réaliser. Beaucoup de ronces et houx qui n'ont pas facilité l'inventaire.

Difficulté à discerner si l'arbre est mort ou vivant, étant donné que des jeunes pousses reprennent sur des arbres morts. Donc n'ayant pas mesuré le diamètre des chandelles, ils n'ont pas été comptabilisés comme "TGB" ou "GB".

II_SYNTHESE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **chênes, hêtres**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **NR**

Milieux aquatiques : **NR**

Recouvrement milieux ouverts : **20 %**

Strates :

Nombre de strates présentes : **4**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **10**

nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **40**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
7	1	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
5	2	17	7

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **NR**

Obstacles à l'exploitation : **NR**

Placette initiale IBP 14 prospectée mais non faite et remplacée par la IBP 14 Secours expliquée ci-dessus :

Dépotoir à ciel ouvert avec encombrants, pente raide rendant la placette inaccessible et futaie trop jeune



ID placette : IBP_AVEYRON_15

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.3871292, 2.9492832**

Département : **Aveyron**

Commune : **Vimenet**

SER : **Grandes Causses**

Propriété du site : **privée**

Statut : -

Coordonnées GPS placette de secours :

44.454628, 2.951630

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **14 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **696 m**

Pente : **28 %**

Exposition : **EST**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Chêne et Charme**

Présence de bois mort : **Oui**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 31/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_15



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Accès voiture bord de route plus parcours de marche d'un km environ jusqu'à la placette.

Malgré que la météo était superbe, la présence de neige au sol reste importante.

Les principaux problèmes rencontrés :

- Pente : toujours le problème de la mesure du diamètre : en hauteur ou en bas de l'arbre ?
- Parfois difficile d'accès
- Comment mesurer les arbres jumeaux : on mesure les deux ensemble ? ou séparés ?

II_SYNTHESE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Chêne, Hêtre**

Présence de houx : **Non**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **Argile, quartz rose**

Milieux aquatiques : **Ruisseau**

Recouvrement milieux ouverts : **25**

Strates : **Arborées et arbustives**

Nombre de strates présentes : **2**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **4**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **30**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
18	3	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
3	2	7	5

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **NR**

Obstacles à l'exploitation : **NR**

ID placette : IBP_AVEYRON_16

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.3241923, 2.683971**

Département : **Aveyron**

Commune : **Le Vibal**

SER : **Haut-languedoc et Lévézou**

Propriété du site : **privée**

Statut : -



Caractéristiques massif forestier

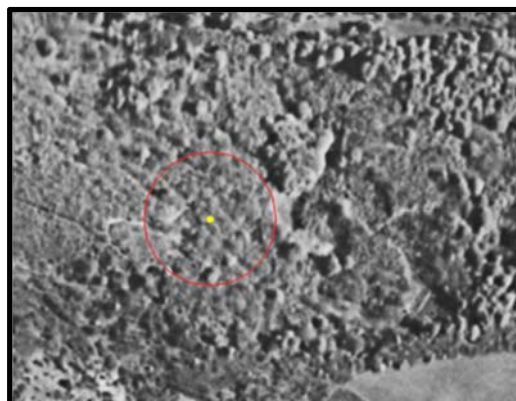
Surface de la forêt ancienne : **24 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

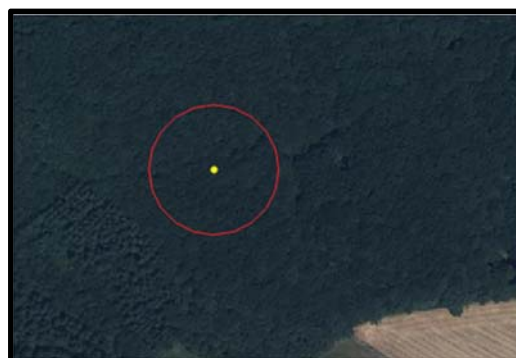
Altitude : **773 m**

Pente : **12,2 %**

Exposition : **Nord-Est**



Intérêts présumés du boisement :



Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin, Chêne et Charme.**

Présence de bois mort : **Oui**

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Date exploration site : **31/01/2023**

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Ensemble photographique de la placette
IBP_AVEYRON_16



Appréciation générale :

Commentaires sur le site :

Conditions :

- Accès voiture chemin plus 1km de marche environ jusqu'à la placette
- placette difficile d'accès, avec possible présence de chasseurs et sangliers
- Superbe météo mais beaucoup de neige au sol

Commentaires sur la placette :

Les principaux problèmes rencontrés

- Pente : toujours le problème de la mesure du diamètre : en hauteur ou en bas de l'arbre ?
- Parfois difficile d'accès
- Arbres "jumeaux" : on mesure les deux ensemble ou séparés ?
- Deux TGB hors placette (à seulement 10 mètres de distance).

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre, chêne**

Présence de houx : **non**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **argile, barre rocheuses**

Milieux aquatiques: **NR**

Recouvrement milieux ouverts : **NR**

Strates :

Nombre de strates présentes : **2**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **3**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **25**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
17	0	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
1	0	2	1

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **NR**

Obstacles à l'exploitation : **NR**

ID placette : IBP_AVEYRON_17

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.3444658, 2.7759315**

Département : **Aveyron**

Commune : **Bertholène**

SER : **Haut Languedoc et Lézézou**

Propriété du site : **privée**

Coordonnées GPS placette de secours :

44.3661534, 2.7966782

Statut : -

Caractéristiques massif forestier

Surface du massif : **26,47 ha**

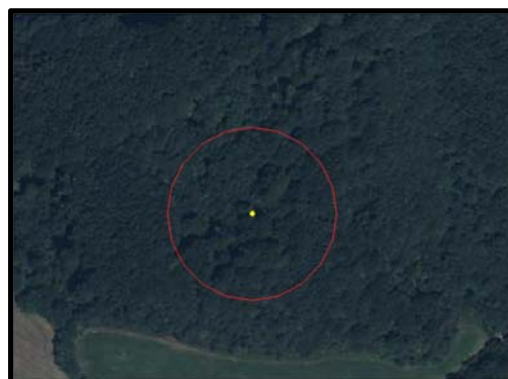
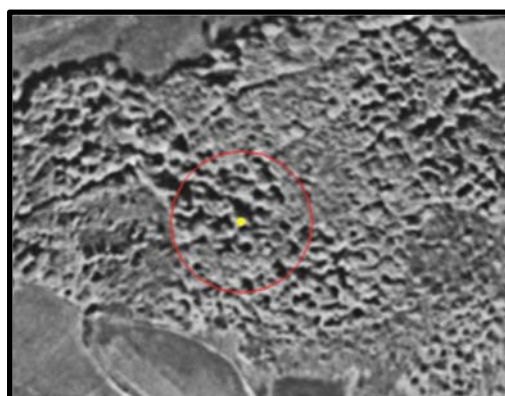
Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **885 m**

Pente : **20 %**

Exposition : **Nord**

Intérêts présumés du boisement :



Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Chêne et Charme**

Présence de bois mort : **Oui**

Date exploration site : **01/02/2023**

Photo d'ensemble du site **IBP_AVEYRON_17**

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Notre placette se situe sur une pente en bordure d'un champ.

Note globale d'intérêt : *****/***

Commentaires sur la placette : La présence du houx est un indicateur de vieille forêt. On distingue des traces d'une exploitation passée, des souches à un stade avancé.

Peu diversifié en espèces, notre forêt est constituée majoritairement de hêtres, qui semblent avoir été plantés au vu de leur disposition. Nous y avons trouvé de nombreuses chandelles en voie de décomposition (aux multiples flûtes et loges), ce qui est également un signe de maturité.

Commentaire sur les difficultés méthodologiques : 5-10 cm de neige qui n'aide pas à l'identification des dendro-microhabitats, bois mort au sol et souche.

II SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre**

Présence de houx : **Oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **NR**

Milieux aquatiques : **NR**

Recouvrement milieux ouverts : **NR**

Strates :

Nombre de strates présentes : **2 (Arborescente haute & basse)**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **8**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **40**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
33	2	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
5	2	0	0

Activité humaine ancienne : **Exploitation forestière (hêtraie)**

Activité humaine récente : **Non**

Obstacles à l'exploitation : **Pente**

ID placette : IBP_AVEYRON_19

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.1841309, 2.7758359**

Département : **Aveyron**

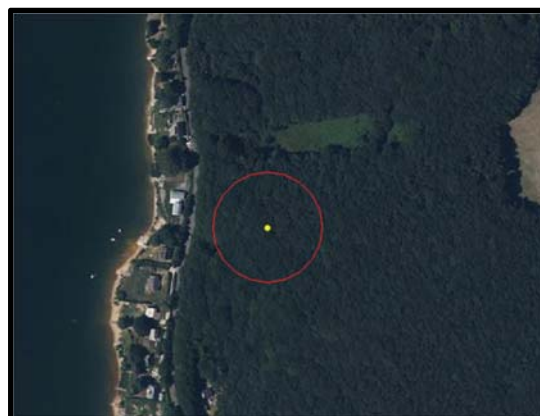
Commune : **Salles-Curan**

SER : **Haut Languedoc et Lévézou**

Propriété du site : **privée**

Statut : **ZNIEFF Type II**

Coordonnées GPS placette de secours : **Néant**



Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **32 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **834 m**

Pente : **8 %**

Exposition : **Ouest**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

Présence de bois mort : **Non**

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Date exploration site : **03/02/2023**

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Photo d'ensemble de la placette
IBP_AVEYRON_19



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Site proche d'habitations ainsi que d'un lac.

Pente assez faible.

Sylvofaciès assez homogène, un massif de hêtres.

Note globale d'intérêt : ****/****

Commentaires sur la placette :

Hêtres avec houx.

Présence de blocs, possibles vestiges d'anciens murets.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **hêtre**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **barres rocheuses ombragées**

Milieux aquatiques : **Lac de Pareloup à proximité**

Recouvrement milieux ouverts : **30 %**

Strates :

Nombre de strates présentes : **4**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **4**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **52**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
27	11	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
15	0	30	2

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **Blocs qui paraissent « posés »**

Obstacles à l'exploitation : **NR**

ID placette : IBP_AVEYRON_20

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.1796708, 2.3506634**

Département : **Aveyron**

Commune : **Naucelle**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **Communale (Bois de la Gamasse)**

Statut : **pas de statut particulier**

Coordonnées GPS placette de secours : **Néant**

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **23 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **485 m**

Pente : **2 %**

Exposition : -

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Chêne sessile et if**

Présence de bois mort : **Non**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 03/02/2023

Photo d'ensemble de la placette IBP_AVEYRON_20



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Site communal du bois de la Gamasse, avec un accès facile et pente très faible. La particularité du site réside plutôt dans le fait qu'il soit géré par l'ONF.

De nombreux taillis ont été observés sur de très grosses souches. Le sylvofaciès est hétérogène (avec houx, chênes, hêtres, sapins, etc.). Un nombre d'essences important a été relevé sur ce site, donc diversité importante.

Potentiels lambeaux forestiers selon la commune

Gestion de la forêt : arbres à peinture bleue gardés et à peinture rouge à supprimer ? Selon quels critères ? Travail avec l'ONF selon les panneaux

Note globale d'intérêt : ***/****

Commentaires sur la placette : Peuplement hétérogène.

Accès facile, mais beaucoup de ronces, de branches et de bois morts

Commentaire sur les difficultés méthodologiques :

Du mal à poser notre placette pour avoir une vue de la forêt qui est très hétérogène

II SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **hêtre et chêne**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **NR**

Milieus aquatiques : **NR**

Recouvrement milieux ouverts : **40 %**

Strates :

Nombre de strates présentes : **4**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **7**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **NR**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
9	5	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
3	0	2	0

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **Gestion forestière**

Obstacles à l'exploitation : **NR**

ID placette : IBP_AVEYRON_21

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **43.8085231, 2.6283919**

Département : **Aveyron**

Commune : **Laval-Roquecezière**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **privée**

Statut : **PNR des Grands Causses.**

Très proche d'une ZNIEFF I et d'une ZNIEFF II

Coordonnées GPS placettes de secours :

43.8085896,2.6217001

43.8112375,2.6257064

Caractéristiques massif forestier

Surface : **31,5 ha**

Altitude : **550 m**

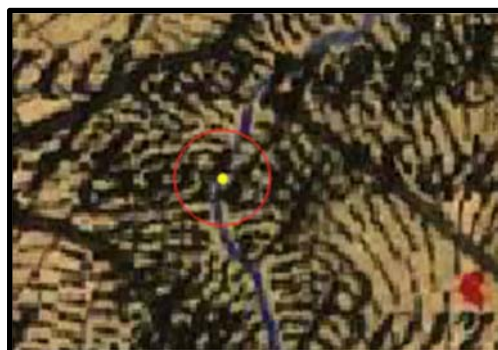
Pente : **20 %**

Exposition : **Nord**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin, Chêne et Charme**

Présence de bois mort : **Oui**



**En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022**

**Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette**

Date exploration site : 30/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_21



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Site localisé en versant nord dans une combe. Le massif est traversé par des pistes pouvant être utilisées pour la circulation d'engins d'exploitation. Une habitation est située au départ de la piste permettant d'accéder au site. Le massif semble présenter dans son ensemble une population de Chênes jeunes (diamètre inférieur à 40 cm), qui sont dans certaines zones en mélange avec des bouleaux et une châtaigneraie en têtard vieillissante, présentant de nombreux bois morts sur pieds avec des diamètres importants. L'ensemble du boisement hétérogène avec une faible présence de dryades, mais des zones de vieillissement présentant de nombreux dendro-microhabitats.

Note globale d'intérêt : ** /****

Commentaires sur la placette : La placette présente une pente modérée. Le sous-bois est encombré par la présence d'arbustes (Houx notamment) et branchages morts au sol. Elle présente de nombreux Châtaigniers morts de taille importante, et une grande proportion de Bouleaux. Un ruisseau passe en bordure Est de la placette. Un muret en pierre témoignant d'un ancien usage agropastoral traverse également la placette.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Chêne sessile (un seul individu identifié)**

Présence de houx : **oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **10 %**

Milieux aquatiques : **un ruisseau**

Recouvrement milieux ouverts : **0 %**

Strates : **arborée haute et basse, arbustive. La strate herbacée est non visible**

Nombre de strates présentes : **3**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **11**

nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **7**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
21	6	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
1	5	0	7

Activité humaine ancienne : **agroforesterie, présence de vieux arbres têtards.**

Activité humaine récente : **faible, présence seulement d'un petit tas de bois de chauffage.**

Obstacles à l'exploitation : **aucun.**

ID placette : IBP_AVEYRON_24

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.18132383, 2.90529662**

Département : **Aveyron**

Commune : **Curan**

SER : **Haut Languedoc et Lézézou**

Propriété du site : **privée**

Statut: **aucun**

Coordonnées GPS placette de secours :
44.150075, 2.870268

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **6,9 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **980 m**

Pente : **25 %**

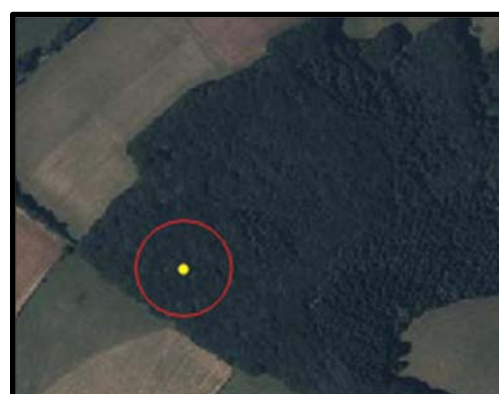
Exposition : **Nord-Ouest**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

Présence de bois mort : **Oui**

Date exploration site : **31/01/2023**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_24



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Pour accéder au site, on a dû traverser trois clôtures en barbelé. Le site se trouve proche d'une propriété agricole (ferme).

Le massif forestier était couvert par approximativement 20 cm de neige, qui a empêché l'identification précise d'éléments demandés sur le relevé IBP, comme la strate herbacée, les cavités à terreau de pieds, etc.

Pendant l'analyse pré-terrain, on a trouvé que le site correspondait à une hêtraie pure. Cette information théorique a été confirmée durant la visite.

Note globale d'intérêt : **** /****

Commentaires sur la placette : Le centre de la placette a été déplacé car on a trouvé une zone plus favorable pour faire le relevé, avec des essences présentant de plus gros diamètres et une présence importante de bois morts debout et au sol.

Sur la nouvelle placette, on a observé une forte présence de bois vivant d'un diamètre compris entre 40 et 50 cm. Pour faire une estimation générale de la placette, on a calculé que la moitié

d'arbres ont cette épaisseur. D'ailleurs, quelques hêtres correspondent dans la catégorie TGB et un TTGB en dehors de la placette, mais dans la placette de base.

La surface d'arbres révélait une omniprésence de cryptogames, notamment de lichens de thalle foliacé. Une espèce semblait avoir une dominance sur le site (cf. photo sur l'ensemble ci-dessus), mais le manque des éléments morphologiques (tels que les apothécies) n'a pas permis l'identification.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre**

Présence de houx : **Oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **absent**

Milieux aquatique : **absent**

Recouvrement milieux ouverts : **absent**

Strates : **Strate arborescente haute et basse**

Nombre de strates présentes : **deux**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **7**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **89**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
62	27	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
7	4	6	13

Activité humaine ancienne : **NR**

Activité humaine récente : **NR**

Obstacles à l'exploitation : **Le massif ne présente pas de statut d'espace protégé ou ZNIEFF. Les limites de PNR sont autour le massif sans l'inclure.**

ID placette : IBP_AVEYRON_25

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.1787290573, 2.9470159672**

Département : **Aveyron**

Commune : **Saint-Bauzély**

SER : **Haut-Languedoc et Lézou**

Propriété du site : **privée**

Statut: **PNR des Grands Causses.**

Coordonnées GPS placettes de secours :

44.1703573, 2.9769928

44.1787725, 2.9469980

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **33 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **772 m**

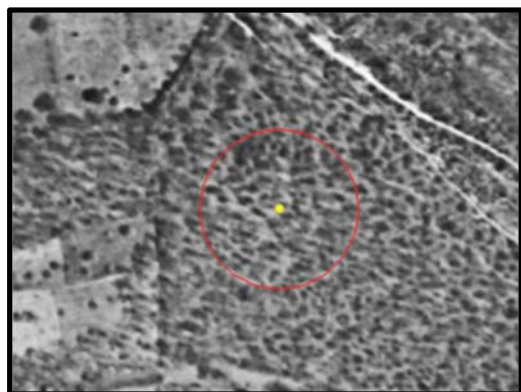
Pente : **30 %**

Exposition : **Sud-Ouest**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Sans dryades**

Présence de bois mort : **Sur vue aérienne, non.**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 31/01/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_25



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Placette localisée sur le haut d'une pente à proximité d'une route. Le massif forestier semble assez homogène avec du Chêne (pubescent fortement supposé) et du Châtaignier en proportion à peu près égale. Cette zone semble plutôt sèche, et nous avons notamment pu observer la présence de flore thermophile : genêt, etc.

Note globale d'intérêt : ** /****

Commentaires sur la placette : Les traces d'activités humaines plutôt anciennes sont nombreuses : plusieurs murets en pierre, et d'anciennes terrasses, ainsi qu'une cabane en pierre. Le peuplement forestier ne paraît pas naturel avec notamment des vieux châtaigniers en taillis. Cependant, ces Châtaigniers dont le tronc central est en majorité mort (32 comptés) et de gros diamètre présentent de nombreux micro-habitats. Nous avons également pu constater la présence d'insectes saproxyliques.

Remarque : Bien que les taillis de Châtaigniers ne soient pas morts, car ils présentent des rejets vivants, ils ont été comptabilisés comme bois mort debout comme ces troncs de diamètre

important présentent un stade de dégradation avancé, avec un nombre de dendro-microhabitats équivalent à celui d'un arbre mort de gros diamètre. Leurs dendro-microhabitats n'ont donc pas été comptabilisés.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **présence de Chêne, identification de Chêne sessile non confirmée**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **10 %**

Milieux aquatiques : **aucun**

Recouvrement milieux ouverts : **0 %**

Strates : **arborescente haute et basse, arbustive, herbacée non visible**

Nombre de strates présentes : **3 à 4**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **6**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **5**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
25	1	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
32	10	6	4

Remarque : **ces chiffres comptent les taillis de Châtaigniers présentant un tronc principal mort**

Activité humaine ancienne : **agroforesterie, ancienne Châtaigneraie exploitée avec de nombreux taillis, présence de murets en pierre, terrasses et cabane abandonnée.**

Activité humaine récente : **pas de traces paraissant récentes.**

Obstacles à l'exploitation : **aucun.**

ID placette : IBP_AVEYRON_26

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.0078434 , 3.1166562**

Département : **Aveyron**

Commune : **Lapanouse de Cernon**

SER : **Grands Causses**

Propriété du site : **privée**

Statut : **PNR des Grands Causses**

Coordonnées GPS placette de secours :

43.9765947, 3.18846432

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **22,8 ha**

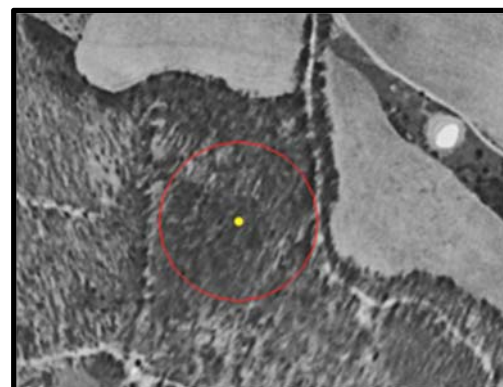
Surface de la placette : **0,6 ha**

Altitude : **850 m**

Pente : **60 %**

Exposition : **Sud**

Intérêts présumés du boisement :



Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Chêne et Charme.**

Présence de bois mort : **Oui.**

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : **30/01/2023**

Photo d'ensemble de la placette IBP_AVEYRON_26



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Le site se situe proche d'un corps de ferme et en lisière de champ sur le plateau du Larzac. La partie plane est exploitée pour l'exploitation agricole. Le massif forestier ciblé est dans la pente en contrebas. La pente est forte.

Initialement, ce massif était accessible par un chemin, mais le chemin fait partie de la propriété agricole. Pour l'emprunter, il faut passer par le corps de ferme et ce chemin est fermé par une barrière avec un panneau "propriété privée". Nous avons donc accédé à ce massif par le bas en partant de la Route de la Baume permettant de descendre du plateau à Lapanouse de Cernon.

Note globale d'intérêt : */****

Commentaires sur la placette :

→ Strate herbacée non visible a cause de feuille

- Énormément de **lierre**
- Une grosse strate arbustive de buis
- Présence du hêtre et du chêne sessile non confirmée + frênes

Essences présentes : **Châtaigniers, Chênes pédonculés, Buis et houx**

Commentaire sur les difficultés méthodologiques : Accès compliqué à la placette et grande difficulté à avancer sur la placette par le nombre conséquent de la strate arbustive de ronce, buis et houx.

La présence de feuilles au sol empêche d'observer la strate herbacée et rend le terrain glissant. De plus, la présence importante de buis et de houx ne nous a pas permis de traiter l'entièreté de la placette.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Petits charmes**

Présence de houx : **Oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **NR**

Milieux aquatiques : **Non**

Recouvrement milieux ouverts : **Non**

Strates :

Nombre de strates présentes : **3**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **9**

nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **9**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
39	0	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
2	0	14	1

Activité humaine ancienne : **Non**

Activité humaine récente : **Bordure de champ exploitée.**

Obstacles à l'exploitation : **Pente forte.**

ID placette : IBP_AVEYRON_29

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : **43.98002777, 3.34941595**

Département : **Aveyron**

Commune : **Sauclières**

SER : **Grandes Causses**

Propriété du site : **privée**

Statut: **PNR des Grands Causses**

Coordonnées GPS placette de secours :

43.9658018, 3.3487005

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **18 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **812 m**

Pente : **39 %**

Exposition : **Nord-Est**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

Présence de bois mort : **Sur vue aérienne, non**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 02/02/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_29



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Le site se trouve à côté d'un parcours de VTT (Ancienne ligne Le Vigan - Tournemire).

Le site présente des traces humaines, notamment de ruines de construction en roche. On pense que ces vestiges sont corrélés avec l'ancienne voie ferrée.

Note globale d'intérêt : * /****

Commentaires sur la placette :

La placette révèle une strate arbustive très dense de Buis défolié (attaques de pyrales).

En général, le hêtre représente 70 % de la placette, le pin sylvestre 20 % et des chênes (espèce non identifiée) avec un 10 %. Des feuilles de charme ont été trouvées sur la litière.

On observe une absence de traces d'exploitation forestière récentes, avec une présence de quelques taillis anciens et deux exemplaires de bois mort sur pieds foudroyés (image ci-dessous) De plus, une carence de bois mort au sol.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre**

Présence de houx : **Non**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **présent**

Milieux aquatique : **absent**

Recouvrement milieux ouverts : **absent**

Strates :

Nombre de strates présentes : **2**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **13**

Nombre d'arbres porteurs de dendro-microhabitats : **30**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
29	0	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
5	3	0	0

Activité humaine ancienne : **Oui**

Activité humaine récente : **NR**

Obstacles à l'exploitation : **Le massif se trouve dans le PNR des Grands Causses et proche à une ZNIEFF I (Gorges de la Virenque).**

ID placette : IBP_AVEYRON_30

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation

Coordonnées GPS : 43.98803007, 3.41038053

Département : Aveyron

Commune : Sauclières

SER : Grandes Causses

Propriété du site : privée (site géré par la Société forestière de la caisse des dépôts).

Statut : PNR des Grands Causses, ZNIEFF 1 (Gorges de la Virenque et Pic de Saint-Guiral), NATURA 2000 (Gorges de la Dourbie et causses avoisinants)

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : 18,1 ha

Surface de la placette : 1 ha

Altitude : 822 m

Pente : 40 %

Exposition : Nord-Ouest

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : Hêtre

Présence de bois mort : Sur vue aérienne, probablement



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 02/02/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_30



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : L'entrée du site indique qu'il est sous la gestion de la Société forestière de la caisse des dépôts. À part le panneau indicatif, l'entrée présente une barrière, franchissable à pied.

Sur le site, on a observé d'abord un tapis de mousse important sous la litière.



Il nous semble important de mentionner qu'en aval du site, il y existe un cours d'eau appelé le Burle de Jaoul.

Grâce à la présence de feuillage, on a pu identifier la présence d'*Abies alba* sur le site.

Note globale d'intérêt : *** /****

Commentaires sur la placette : D’abord, la placette réalisée correspondait à celle de secours. On a dû la remplacer puisque pendant l’identification de houppier (couche photos aériennes 1950-1965) la forêt n’est pas clairement existante sur la placette 30 originale.

En ce qui concerne l’accès à la placette, on a dû traverser un petit ruisseau non décrit sur les cartes traitées durant le pré-terrain.

À propos des espèces remarquables sur site, on a trouvé un spécimen de pin de 31 cm de diamètre et deux châtaigniers de 49. Ainsi qu'une strate arbustive formée surtout par des myrtilles et houx. Ce dernier contient 30 % de strate.

Le bois mort sur pied de plus de 30 cm de diamètre est répandu sur la placette.

II_SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE TERRAIN

Dryades présentes : **Hêtre, Sapin blanc (Abies alba), Châtaigner (Castanea sp.)**

Présence de houx : **Oui**

Configuration du site :

Habitats rocheux : **présent**

Milieux aquatique : **présent**

Recouvrement milieux ouverts : **absent**

Strates :

Nombre de strates présentes : **2**

Dendro-microhabitats :

Nombre de types de dendro-microhabitats : **11**

Nombre d’arbres porteurs de dendro-microhabitats : **41**

Bois vivant		
Nombre GB	Nombre TGB	Nombre TTGB
33	0	0

Bois mort			
Nombre bois mort sur pied >30	Nombre bois mort sur pied >40	Nombre de bois mort au sol >30	Nombre de bois mort au sol >40
4	0	1	1

Activité humaine ancienne : **Oui**

Activité humaine récente : **Oui**

Obstacles à l'exploitation : **Malgré que le massif se trouve sous différents statuts de protection ou de connaissances, le site est aussi exploité selon le panneau indicatif à l'entrée.**

Annexe 5 : Fiches description placettes non inventoriées avec l'IBP

ID placette : IBP_AVEYRON_2

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.7060722,2.6715070**

Département : **Aveyron**

Commune : **St-Amans-Des-Cots**

SER : **Ségala et Châtaigneraie auvergnate**

Propriété du site : **privée**

Coordonnées GPS placette de secours :
44.735233414, 2.642589640

Caractéristiques

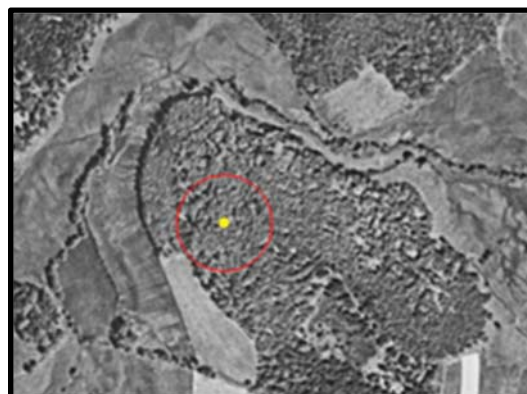
Surface : **4 ha**

Espèces de dryades attendues : **Chêne / Charmes /
Hêtre.**

Présence de bois mort : **oui**

Commentaires sur la placette :

Non réalisée



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

ID placette : IBP_AVEYRON_4

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.7806099, 2.8927628**

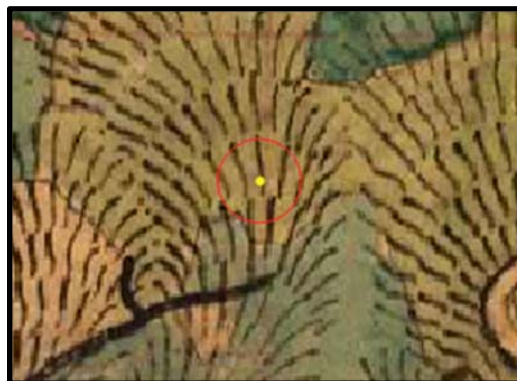
Département : **Aveyron**

Commune : **Argences en Aubrac**

SER : **Massif central volcanique**

Propriété du site : **communale**

Coordonnées GPS placette de secours :
44.7814742, 2.8852263

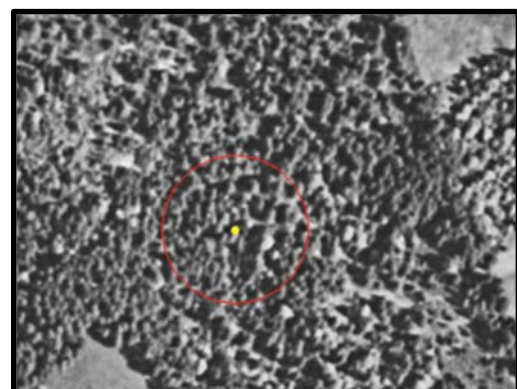


Caractéristiques

Surface : **9,76 ha**

Espèces de dryades attendues : **Hêtre / Sapin /
Chêne / Charme.**

Présence de bois mort : **oui**



Commentaires sur la placette :

Non visitée.



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

ID placette : IBP_AVEYRON_5

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.6454855, 2.9420250**

Département : **Aveyron**

Commune : **Condom d'Aubrac**

SER : **Massif central Volcanique**

Propriété du site : **communale**

Coordonnées GPS placette de secours :
44.6319727, 2.9568011

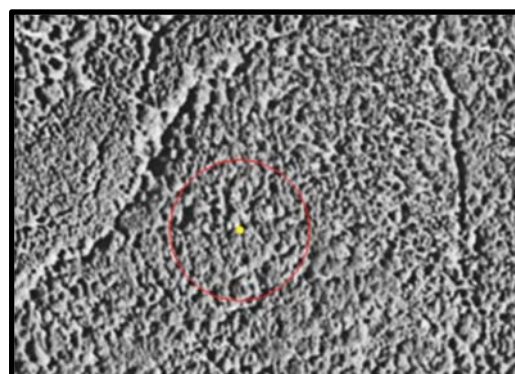


Caractéristiques

Surface : **777,2 ha**

Espèces de dryades attendues : **Hêtre / Sapin /
Chêne / Charme**

Présence de bois mort : **oui.**



Commentaires sur la placette :

Non réalisée.



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

ID placette : IBP_AVEYRON_6

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.7068115, 2.8791557**

Département : **Aveyron**

Commune : **Laguiolle**

SER : **Massif central volcanique**

Propriété du site : **privée**

Coordonnées GPS placette de secours :
44.7049512, 2.9062770

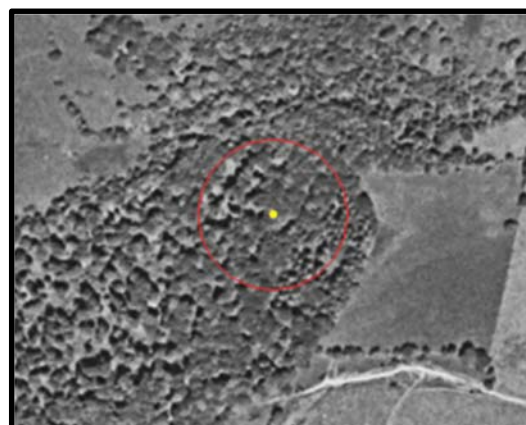


Caractéristiques

Surface : **2,526 ha**

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

Présence de bois mort : **oui**



Commentaires sur la placette :

Non réalisée.



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

ID placette : IBP_AVEYRON_7

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.8046781, 2.8752453**

Département : **Aveyron**

Commune : **Cantoin**

SER : **Massif central Volcanique**

Propriété du site : **privée**

Coordonnées GPS placette de secours :
44.795332, 2.862465

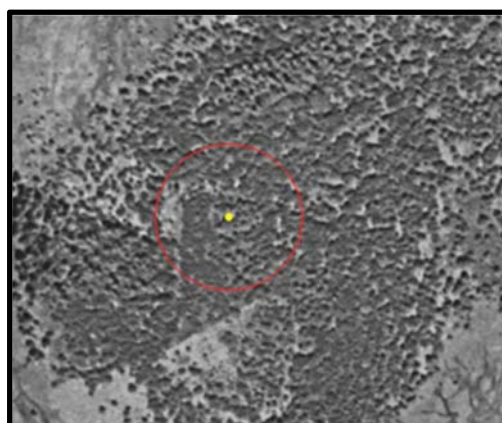


Caractéristiques

Surface : **9,6 ha**

Espèces de dryades attendues : **sans dryade**

Présence de bois mort : **Non**



Commentaires sur la placette :

Non réalisée.



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

ID placette : IBP_AVEYRON_8

Numéro de groupe : 1

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.8656149, 2.7924613**

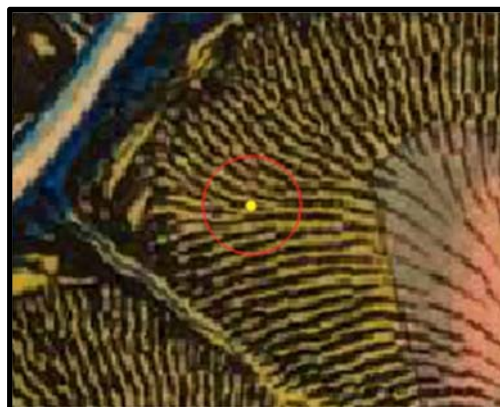
Département : **Aveyron**

Commune : **Cantoin**

SER : **Massif central volcanique**

Propriété du site : **Forêt Sectionale de Vines**

Coordonnées GPS placette de secours:
44.86610884, 2.81768883

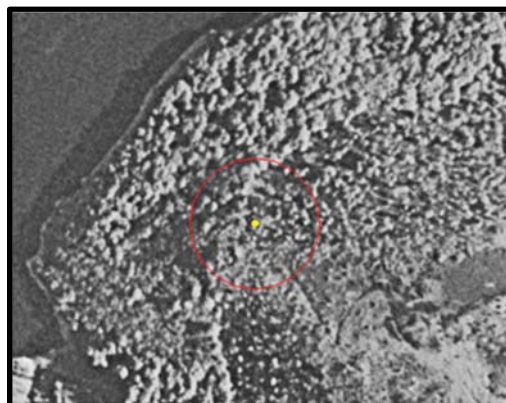


Caractéristiques

Surface : **58,75 ha**

Espèces de dryades attendues : **Hêtre / Sapin /
Chêne / Charme.**

Présence de bois mort : **oui.**



Commentaires sur la placette :

Non réalisée.

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette



ID placette : IBP_AVEYRON_28

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.2014794, 3.3077395**

Département : **Aveyron**

Commune : **Veyreau**

SER : **Grands Causses**

Propriété du site : **privée**

Statut : **PNR des Grands Causses, NATURA 2000, ZNIEFF I**

Coordonnées GPS placette de secours :

44.20324087,3.33602320 (inaccessible également)

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **21 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **600 m**

Pente : **75 %**

Exposition : **Nord-Est**

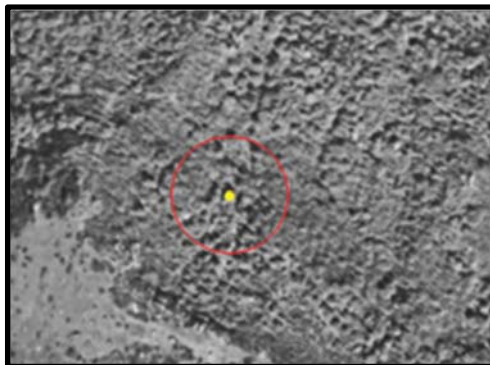
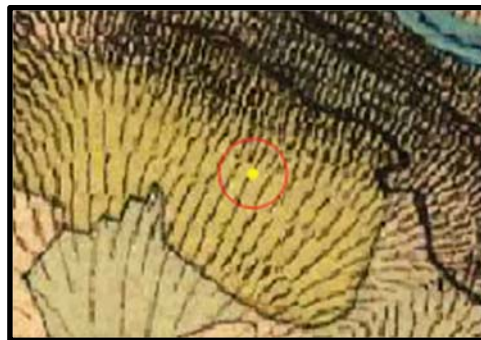
Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre (BD forêt) + Chêne, Charme (openOBS).**

Présence de bois mort : **Absence par photo interprétation.**

Commentaires sur la placette :

Non réalisée.



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Cercle rouge: périmètre placette

Annexe 6 : Fiches description placettes non complètes avec l'IBP

ID placette : IBP_AVEYRON_12

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.449292, 2.077598**

Département : **Aveyron**

Commune : **Saint-Igest, 12260**

SER : **Causses du Sud-Ouest**

Propriété du site : **Privée**

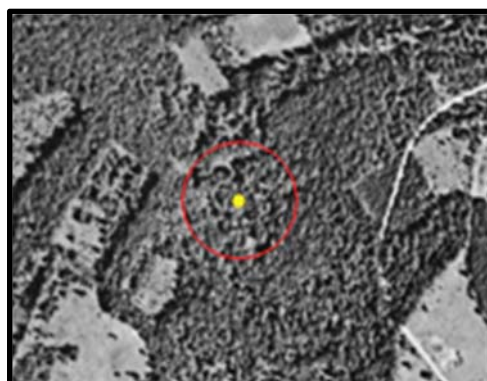


Caractéristiques massif forestier

Surface du massif : **25,3 ha**

Altitude : **358 m**

Pente : **14,8 %**



Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **sans dryade**

Présence de bois mort : **non**



Date exploration site : **30/01/2023**

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_12



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Sur le site, il n'y avait pas de gros bois, bois morts, etc. donc pas de vieilles forêts. On n'a observé que des jeunes arbres. On a tenté de faire l'IBP sur la placette de secours, cependant elle n'était pas accessible (double grillage + champs) et par conséquent l'IBP non réalisable.

ID placette : IBP_AVEYRON_18

Numéro de groupe : 2

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.235523, 3.009421**

Département : **Aveyron**

Commune : **Verrières**

SER : **Grands Causses**

Propriété du site : **privée**

Coordonnées GPS placette de secours :

4.2511642, 3.0279276



Caractéristiques massif forestier

Surface du massif : **26,47 ha**

Surface en 1950 : **21,21 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **752 m**

Pente : **13 %**



Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues: **Hêtre, Chêne et Charme**

Présence de bois mort : **oui**

En haut: Carte d'État-major

Au milieu: Vue aérienne 1950-1965

En bas: Vue satellite 2022



Symbologie:

Point jaune: centre de la placette

Circle rouge: périmètre placette

Date exploration site : 01/02/2023

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_18



Appréciation générale :

Commentaires sur le site :

Ce site privé semble être encore aujourd'hui exploité puisque sur notre chemin nous avons vu du bois qui a été coupé récemment. En revanche, notre parcelle, placée sur une pente plus abrupte, a été abandonnée parce que les souches présentes étaient à un stade avancé. Et le bois mort que nous avons trouvé provenait de la chute naturelle d'un arbre, et n'était pas causé par l'Homme.

Note globale d'intérêt */****

Commentaires sur la placette : Sur place, nous nous sommes rendus compte que la forêt était encore trop jeune : la plupart avaient un diamètre oscillant entre 30 et 40 cm. On y a trouvé du hêtre en taillis et quelques chênes un peu plus gros, mais pas suffisants pour être comptabilisés comme des gros bois (seulement un chêne sur notre placette mesurait plus de 50 cm). Elle présente malgré tout des signes de maturité avec des souches de stades 5, et des sporophores de champignons pérennes sur du bois mort debout, ainsi que du polypore soufré sur du bois mort au sol.

On y a également trouvé des dendro-microhabitats. En effet, les vieilles souches des hêtres en taillis présentent de nombreuses cavités à terreau de pied, pouvant faire office d'habitat.

Sur le site, nous avons vu des trouées, sûrement causées par du pastoralisme, qui étaient en voie de fermeture. Ce reboisement pourrait être intéressant dans quelques années, si l'Homme ne revient pas exploiter ces terres, on pourra à l'avenir observer une vieille forêt sur cette placette.

ID placette : IBP_AVEYRON_22

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **43.7555607, 2.8563974**

Département : **Aveyron (12)**

Commune : **Peux et Couffouleux**

SER : **Haut Languedoc et Lévezou**

Propriété du site : **privée**

Statut : **Parc naturel régional des Grands Causses**

Coordonnées GPS placette de secours : **néant**



Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **13,12 ha**

Surface de la placette : **NR**

Altitude : **880 m**

Pente : **40 %**

Exposition : **Ouest**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

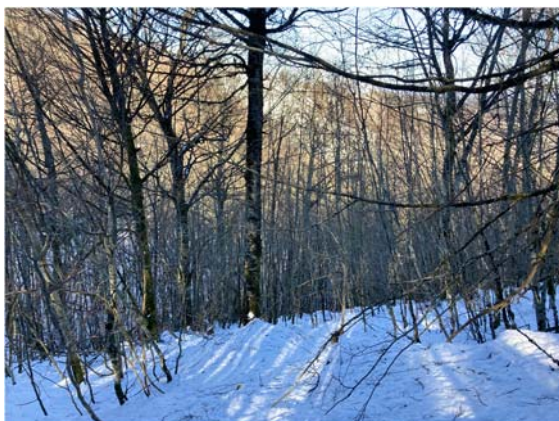
Présence de bois mort : **non**

Date exploration site : 03/02/2023

Ensemble photographique de la placette
IBP_AVEYRON_22

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette



Appréciation générale :

Commentaires sur le site : Forêt de taillis sur les hauteurs du Parc naturel régional. Présence d'une ferme en bas de la forêt.

Placette située dans les parties escarpées qui redescendent sur la plaine.

Présence d'un talweg et une exposition Ouest Nord-Ouest qui rend la forêt plutôt humide.

La forêt semble exploitée par la présence uniquement de taillis. Les mesures IBP n'ont donc pas été réalisées.

Pente assez forte.

Note globale d'intérêt : 0

Commentaires sur la placette :

Non réalisée.

Commentaire sur les difficultés méthodologiques

Malgré un aspect du houppier qui avait l'air intéressant, la forêt est exploitée et nous avons constaté la présence exclusivement de hêtre en taillis. ⇒ **Pose la question de la fiabilité de la méthode de localisation par houppier ?**

ID placette : IBP_AVEYRON_23

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **43.7697857, 3.0365495**

Département : **Aveyron**

Commune : **Tauriac-de-Camarès**

SER : **Haut Languedoc et Lévezou**

Propriété du site : **Publique - Forêt Domaniale de Tauriac**

Statut : **PNR des Grands Causses**

Coordonnées GPS placette de secours :
43.7768977, 3.0618223

Caractéristiques massif forestier

Surface de la forêt ancienne : **103 ha**

Surface de la placette : **NR**

Altitude : **670 m**

Pente : **50 %**

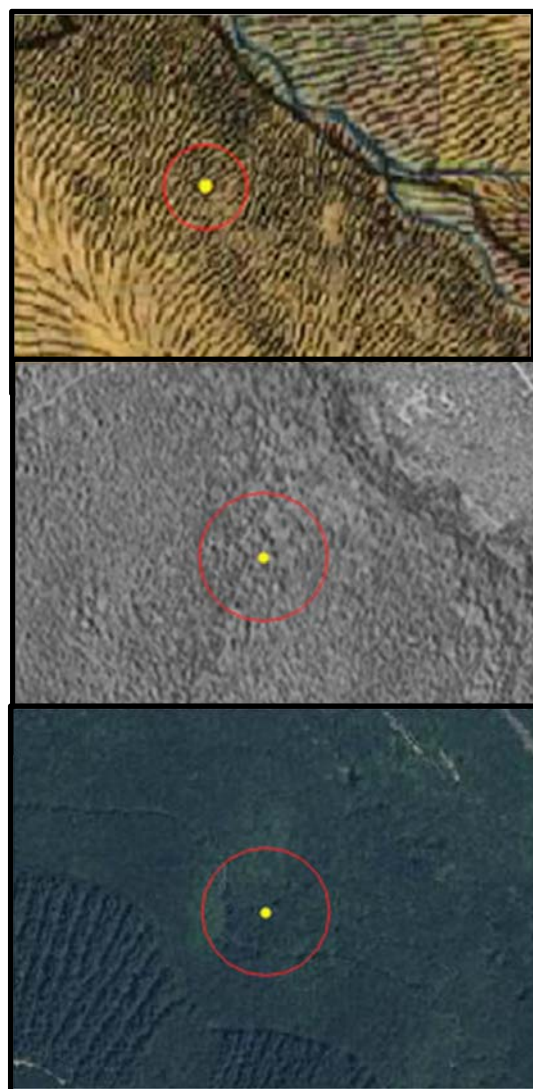
Exposition : **Ouest**

Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre, Sapin blanc, Chêne et Charme.**

Présence de bois mort : **non.**

Date exploration site : **03/02/2023**



En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette

Ensemble photographique de la placette IBP_AVEYRON_23



Appréciation générale :

Commentaires sur le site :

Forêt domaniale utilisée pour l'exploitation forestière très forte et présente. Passage non autorisé.

Présence de hêtres sur la placette mais de faibles diamètres (inférieur à 40 cm).

Beaucoup de taillis. Présence de quelques résineux sur la parcelle et grosse présence d'épicéas de l'autre côté de la traîne. Pas de bois mort et quelques branches au sol. Énorme densité de souches (résultant d'une coupe). Stade de saproxylation de 1 ou 2.

Forte pente et présence de petits cailloux au sol non stable pour descendre sur la placette.

Note globale d'intérêt : 0

Commentaires sur la placette :

Non réalisée.

Commentaire sur les difficultés méthodologiques

Malgré un aspect du houppier qui avait l'air intéressant, la forêt est exploitée et nous avons constaté la présence uniquement de hêtre en taillis. ⇒ **Pose la question de la fiabilité de la méthode de localisation par houppier ?**

ID placette : IBP_AVEYRON_27

Numéro de groupe : 3

I. INFORMATIONS PRÉALABLES

Localisation

Coordonnées GPS : **44.1903863, 3.1859085**

Département : **Aveyron**

Commune : **Peyreleau**

SER : **Grands Causses**

Propriété du site : **privée**

Statut : **PNR des Grands Causses, NATURA
2000, ZNIEFF I**

Coordonnées GPS placettes de secours :

44.1909376, 3.1831275 (inaccessible également)

44.1777024, 3.1947272 (non vérifiée)

Caractéristiques massif forestier

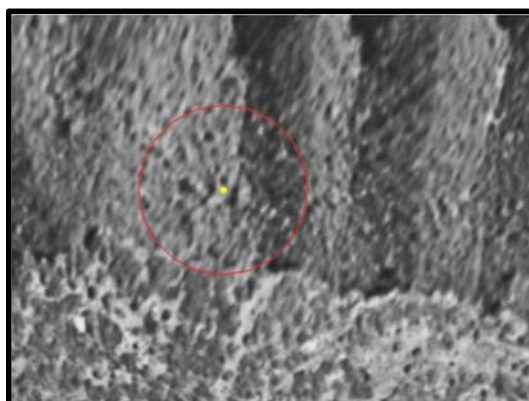
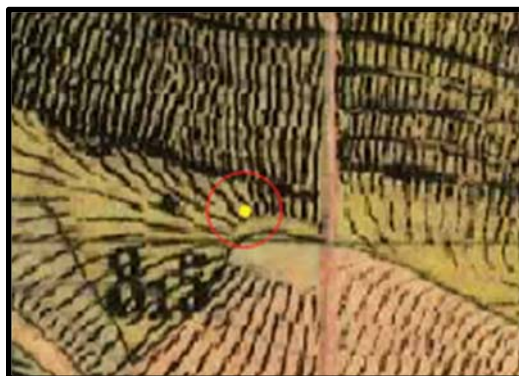
Surface de la forêt ancienne : **135,1 ha**

Surface de la placette : **1 ha**

Altitude : **750 m**

Pente : **85 %**

Exposition : **Nord-Est**



Intérêts présumés du boisement :

Espèces de dryades attendues : **Hêtre**

Présence de bois mort : **non**

Date exploration site : **01/02/2023**

Photo d'ensemble de la placette

IBP_AVEYRON_27

En haut: Carte d'État-major
Au milieu: Vue aérienne 1950-1965
En bas: Vue satellite 2022

Symbologie:
Point jaune: centre de la placette
Circle rouge: périmètre placette



Appréciation générale :

Commentaires sur le site :

Le patch de forêt ancienne est facilement accessible par un GR depuis la commune du Rozier. Le GR passe dans le patch mais la forêt ne semble pas mature (aucun GB). L'accès à la placette est très compliqué dû à la forte pente et les bois ne paraissent pas plus matures que dans le reste du patch. De plus c'est un lieu de nidification du Vautour Fauve (2 nids à moins de 50m) nous avons décidé de ne pas réaliser l'IBP.

Note globale d'intérêt : */****

Commentaires sur la placette :

Non réalisée.

Annexe 7 : Typologies des dendro-microhabitats (Bütler *et al.* 2020)

Les trois typologies de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) utilisées dans v3

TYPOLOGIE DES DENDROMICROHABITATS (illustrations tirées de Larrieu <i>et al.</i> 2018)				
Groupes de dmh	Types présents dans chacun des groupes de dmh			
Loges de pic	Loge de petite taille ($\phi < 4$ cm)	Loge de taille moyenne ($\phi = 4-7$ cm)	Loge de grande taille ($\phi > 10$ cm)	"Flute" de pic (≥ 3 loges en ligne, $\phi > 3$ cm)
Cavités à terreau	Cavité à terreau de pied (en contact avec le sol) ($\phi > 10$ cm)	Cavité à terreau de tronc (sans contact avec le sol) ($\phi > 10$ cm)	Cavité à terreau semi-ouverte ($\phi > 30$ cm)	Cavité à terreau, ouverte vers le haut (cheminée) ($\phi > 30$ cm) en contact avec le sol sans contact avec le sol
Orifices et galeries d'insectes	Orifices et galeries d'insectes ($\phi > 2$ cm)			
Concavités	Dendrotelme remplie d'eau ($\phi > 10$ cm)	Trou de nourrissage de pic ($\phi > 10$ cm, $\nabla > 10$ cm)	Concavité à fond dur ($\phi > 10$ cm, $\nabla > 10$ cm) de tronc racinaire	
Aubier apparent	Bois sans écorce ($S > 600$ cm ² = A4)	Blessure due au feu ($S > 600$ cm ² = A4)	Ecorce décollée formant un abri ($a > 1$ cm, « b » et « c » > 10 cm) abri ouvert vers le bas abri ouvert vers le haut	
Aubier et bois de cœur apparents	Cime brisée ($\phi > 20$ cm)	Bris de charpentièrre au niveau du tronc avec bois de cœur apparent ($\phi > 20$ cm ou $S > 300$ cm ² = A5)	Fente ($L > 30$ cm, $l > 1$ cm, $\nabla > 10$ cm) causée par la foudre	Fente à l'insertion d'une fourche ($L > 30$ cm)
Bois mort dans le houppier	Branches mortes ($\phi > 20$ cm et $L > 50$ cm, ou $\phi > 3$ cm et > 20 % du houppier mort)	Cime morte ($\phi > 20$ cm à la base)	Vestige de charpentièrre brisée ($\phi > 20$ cm, $L > 50$ cm)	

Agglomérations de gourmands ou de rameaux	Balais de sorcière ($\phi > 50$ cm)	Brogne (> 5 gourmands)		
Loupes et chancres	Loupe ($\phi > 20$ cm)	Chancres		
Sporophores de champignons pérennes	Polypore pérenne ($\phi > 5$ cm)	Amadou		
Sporophores de champignons éphémères	Polypore annuel ($\phi > 5$ cm ou nombre > 10)	Agaricale charnu		
Plantes et lichens épiphytiques ou parasites	Bryophytes	Lichens foliacés / fruticuleux (S > 20% du tronc)	Lierre ou lianes	Gui (10 boules $\phi > 20$ cm)
Nids	Gros nid de vertébré ($\phi > 50$ cm)			
Microsols	Microsol du houpplier (à toute hauteur dans l'arbre)			
Coulées de sève et de résine	Coulée de sève active (L > 20 cm)	Coulée de résine active (L > 20 cm)		

Légende - ϕ : diamètre ; $\downarrow$: profondeur ; S : surface ; L : longueur ; l : largeur

Pour une description détaillée, consulter le [Guide de poche des dendromicrohabitats](#) (Büttler et al. 2020 ; attention : se baser sur les valeurs seuils de la typologie employée dans l'IBP qui peuvent légèrement différer de celles du Guide)

v3.210319

Annexe 8 : Tableau traitement des données

Placettes	Nb Bois mort debout	Nb Bois mort au sol	Nb Total Bois mort	Nb TTGB	Nb TGB	Nb Arbre DMH	Nb total DMH	Tot Bois mort >= 6 ?	TGB >= 5 ?	Forêt à maturité minimale ?	Tot Bois mort >= 9 ?	Bois mort debout >= 1 et Bois mort sol >= 3 ?	Bois mort debout >= 3 et Bois mort sol >= 1 ?	TGB >= 9 ?	Forêt mûre ?	Tot Bois mort >= 9 ?	Bois mort debout >= 3 ?	Bois mort au sol >= 3 ?	TGB >= 9 ?	Forêt à maturité assez forte ?	Tot Bois mort >= 10 ?	Bois mort debout >= 3 ?	Bois mort au sol >= 3 ?	TTGB >= 2 ?	TGB >= 15 ?	Forêt à maturité forte ?
IBP_AVEYRON_3	6	3	9	0	0	3	10	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	NON	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_9	22	15	37	0	1	56	123	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_10	5	34	39	1	2	21	81	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_11b	21	40	61	1	8	35	208	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_11	30	3	33	0	7	30	63	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_13	7	14	21	0	0	35	61	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_14	2	0	2	0	1	40	114	NON	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_15	5	12	17	0	3		87	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_16	2	0	2	0	0	25	51	NON	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_17	7	0	7	0	2	40	121	OUI	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_19	15	32	47	0	11	52	244	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_20	3	2	5	0	5	46	102	NON	OUI	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_21	6	7	13	0	6	7	42	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_24	11	19	30	0	24	89	31	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	OUI	Mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_25	42	10	52	0	1	5	11	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_26	2	15	17	0	0	9	25	OUI	NON	Non mature	OUI	OUI	OUI	NON	Non mature	OUI	NON	OUI	NON	Non mature	OUI	NON	OUI	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_29	7	0	7	0	0	40	83	OUI	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	OUI	Non mature
IBP_AVEYRON_30	4	2	6	0	0	41	77	OUI	NON	Non mature	NON	NON	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	Non mature	NON	OUI	NON	NON	OUI	Non mature
Données des placettes	Critères forêt à maturité minimale			Critères forêt mature			Critères forêt à maturité assez forte			Critères forêt à maturité forte			Pré-vieille forêt													