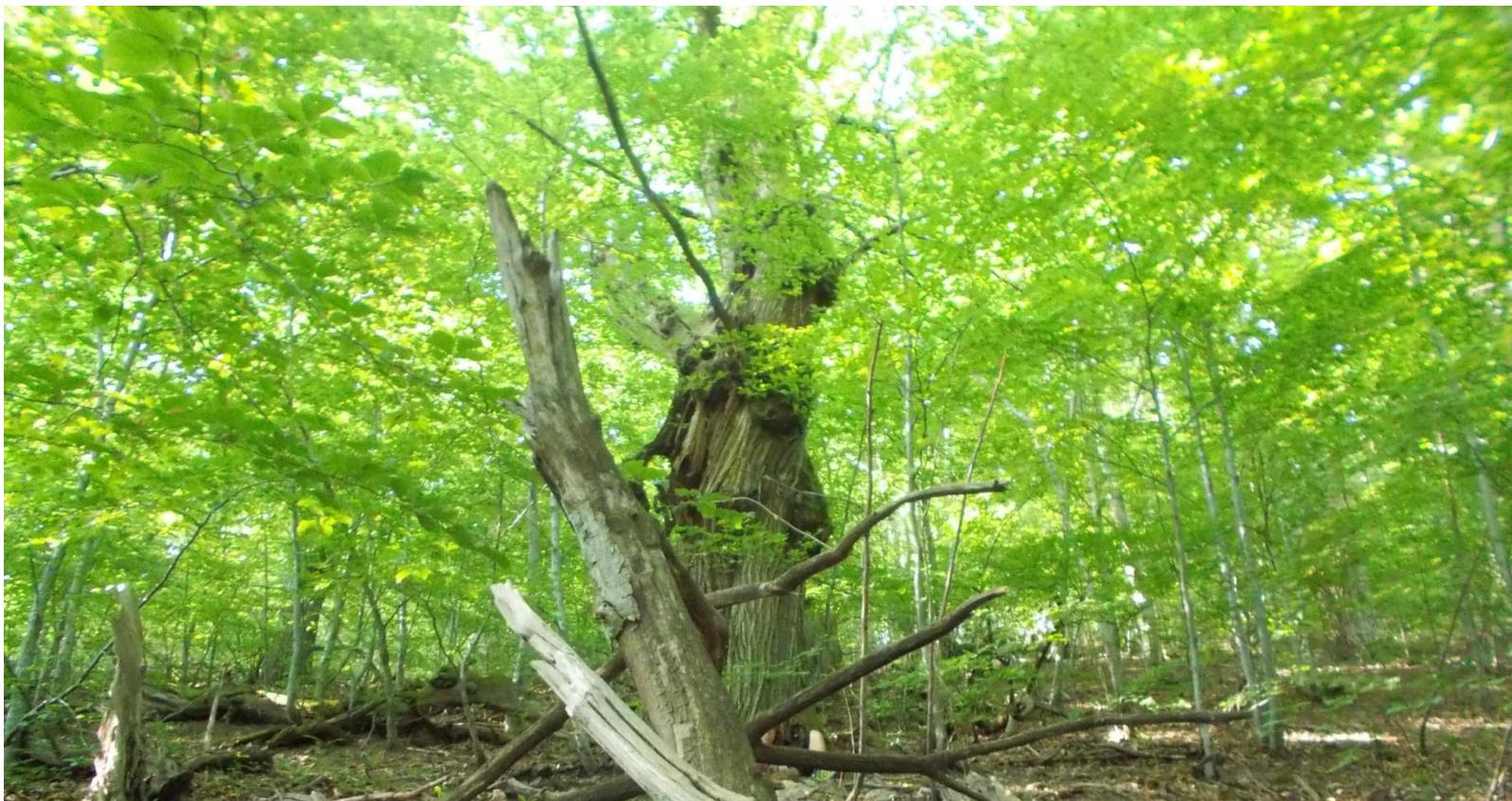


# Inventaire et caractérisation des forêts anciennes du site Natura 2000 « Vallée de l'Eyrieux et affluents »

Mise en place d'un protocole d'étude et application sur une zone test

**Juliette SERRA**

**Master 2 BEEB - 2016/2017**



Maitre de stage : **François CHIFFLET** – Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche (07)

Tuteur pédagogique : **Marc PHILIPPE** – Laboratoire de Paléobotanique, Université Lyon 1 (69)



## **REMERCIEMENTS :**

Je souhaite tout d'abord remercier le Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche pour son accueil. Au sein du PNR, je remercie tout particulièrement François CHIFFLET et Guillaume CHEVALIER pour leur appui tout au long du stage.

Je remercie également les membres du comité technique (Karine HOPP, Martine GRIVAUD, Bruno ROLAND et Bruno PASTUREL) pour leur écoute et les conseils délivrés sur la méthode d'inventaire de terrain.

Pour finir, je remercie Marc PHILLIPE pour sa « bienveillance » et pour ses conseils dans la rédaction du rapport.

## SOMMAIRE

<b>I- INTRODUCTION</b> .....	1
1- Contexte.....	1
2- Forêts anciennes et naturalité .....	3
a- Forêts anciennes : définition.....	3
b- Naturalité et maturité.....	4
3- Présentation du projet.....	5
<b>II- MATERIEL ET METHODES</b> .....	7
1- Zone d'étude : Vallée de l'Eyrieux et ses affluents.....	7
a- Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche .....	7
b- Vallée de l'Eyrieux et ses affluents + ENS .....	7
2- Recueil des méthodologies existantes et étude bibliographique.....	9
a- Synthèse des méthodologies existantes .....	9
b- Espèces indicatrices des forêts anciennes.....	25
3- Mise en place d'un comité technique et ordre de mission de la DDT.....	11
4- Comité de pilotage de l'IPAMAC et séminaire forêt ancienne (FRAPNA) .....	12
<b>III- RESULTATS</b> .....	13
1- Protocole retenu.....	13
a- Cartographie .....	13
b- Prospection de terrain .....	14
c- Etude de la démographie .....	17
d- Analyse des données .....	18
2- Résultats de l'inventaire des forêts anciennes .....	19
a- Cartographie .....	19
b- Prospection de terrain.....	20
<b>IV- DISCUSSION</b> .....	23
Annexes .....	73

### Liste des abréviations :

---

CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

DDT : Direction Départementale des Territoires

ENS : Espace Naturel Sensible

FRAPNA : Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature

GPS : Global Positioning System

IBP : Indice de Biodiversité Potentielle

IFN : Inventaire Forestier National

IPAMAC : (association) Inter-PARcs du MAssif Central

LIDAR : LIght Detection And Ranging

PIFH : Pôle d'Informations Flore-Habitat

PNR : Parc Naturel Régional

SIG : Système d'Informations Géographiques

(T)TGB : (Très) Très Gros Bois

WWF : World Wildlife Fund, Fond Mondial pour la Nature

### Liste des figures :

---

- Figure 1** – Exemple d'évolution de deux parcelles [d'après GAUDIN, 2013].
- Figure 2** – Carte de la localisation du site Natura 2000 B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents » à l'échelle du département de l'Ardèche
- Figure 3** – Carte du site Natura 2000 B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents »
- Figure 4** – Différentes cartes et photographies utilisées
- Figure 5** – Carte des forêts présumées anciennes (croisement Etat-Major, 1986 & 1956)
- Figure 6** – Exemple de deux hêtres (*Fagus sylvatica*) porteurs de microhabitats : (a) Cavités, (b) Dendrothelme
- Figure 7** – Exemple d'un arbre têtard (*Quercus pubescens*)
- Figure 8** – Carte des 3 zones délimitées par VILLEMÉY et RENAUX (2017) au sein du Massif-Central : zone sous influence continentale, zone sous influence atlantique et zone sous influence méditerranéenne
- Figure 9** – Evolution de la population ardéchoise entre 1851 et 2014
- Figure 10** - Limite entre les deux zones géographiques : rive droite et rive gauche de l'Eyrieux
- Figure 11** – Cartes de l'évolution de la surface de forêts anciennes
- Figure 12** – Carte des forêts anciennes inventoriées et non inventoriées
- Figure 13** – Carte représentant l'intérêt de conservation des patches de forêts anciennes
- Figure 14** – Comparaison du diamètre des arbres entre la rive droite et la rive gauche
- Figure 15** – Etirement de la photographie aérienne ancienne due au géoréférencement
- Figure 16** – Exemple de décalage des patches suite au géoréférencement des photographies aériennes
- Figure 17** – Exemple d'utilisation du LIDAR, en forêt de Haye (54). A gauche, orthophotographie aérienne, à droite, image LIDAR [d'après RENAUX, 2016]

### Liste des tableaux :

---

- Tableau 1** : Microhabitats et organismes associés [d'après GROSSO G., 2012]
- Tableau 2** : Synthèse des méthodes existantes
- Tableau 3** : Critères pris en compte pour chaque méthode existante
- Tableau 4** : Comparaison de quelques cartes anciennes permettant de définir localement l'ancienneté de l'état boisé [d'après DUPONEY et al., 2011]
- Tableau 5** : Moyenne et médiane des différents critères
- Tableau 6** : Résultats des tests de Pearson entre différentes variables

## I- INTRODUCTION

### 1- Contexte

En France, la forêt s'étend sur 16 millions d'hectares, correspondant à 1/3 de la surface originelle (*CHIFFLET & al, 2015*). Le minimum forestier a eu lieu à la Révolution française (fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle). Depuis ce minimum, la forêt est, à son échelle globale, en expansion (*GAUDIN, 2013*). Néanmoins, l'Homme modifie la répartition, la naturalité, la dynamique des écosystèmes forestiers ainsi que leur fonctionnement naturel afin de pouvoir répondre à ses besoins (agriculture, urbanisme, production de bois, ...) (*CATEAU & al, 2015*).

En Ardèche, la forêt recouvre 45% de la superficie du département : 51% de feuillus (chêne rouvre, pédonculé, pubescent & vert, hêtre, châtaignier) et 49% de résineux (pin maritime, pin sylvestre, épicéa, sapin, douglas). En 50 ans, depuis la déprise agricole, la surface forestière a doublé, elle est ainsi passée de 120 000 ha à 252 600 ha. L'essentiel des forêts se développe sur les versants nord à une altitude comprise entre 300 et 1 200 m. Les essences d'arbres varient avec l'altitude. En partant des altitudes les plus basses, on va tout d'abord trouver des chênes puis des châtaigniers et enfin des hêtres, des épicéas et des sapins. Parmi l'ensemble de ces forêts, une minorité de forêts est publique : seulement 8% (*OZIL & al, 2005*). En plus de l'amplitude altitudinale, la variété des climats rencontrés (influence méditerranéenne et océanique) au sein du département de l'Ardèche permet l'établissement d'une grande diversité d'espèces végétales qui n'ont pas toutes les mêmes préférences ; par exemple, les châtaigniers préfèrent les sols acides alors que les hêtres préfèrent les sols meubles et frais. Mais, tout de même, la majorité des forêts se développe sur des sols acides issus de roches granitiques ou cristallophylliennes (*OZIL & al, 2005*).

La surface forestière du département a beaucoup évolué au cours des siècles. Les premiers défrichements ont eu lieu en 2 500 av. J.-C. Le bois était alors utilisé comme bois d'œuvre ou de chauffage. Avant la conquête romaine, la surface boisée représentait 75% de la superficie de l'Ardèche. La conquête romaine a engendré de nombreuses coupes notamment pour la construction des bâtiments et des navires. Seules les régions montagneuses



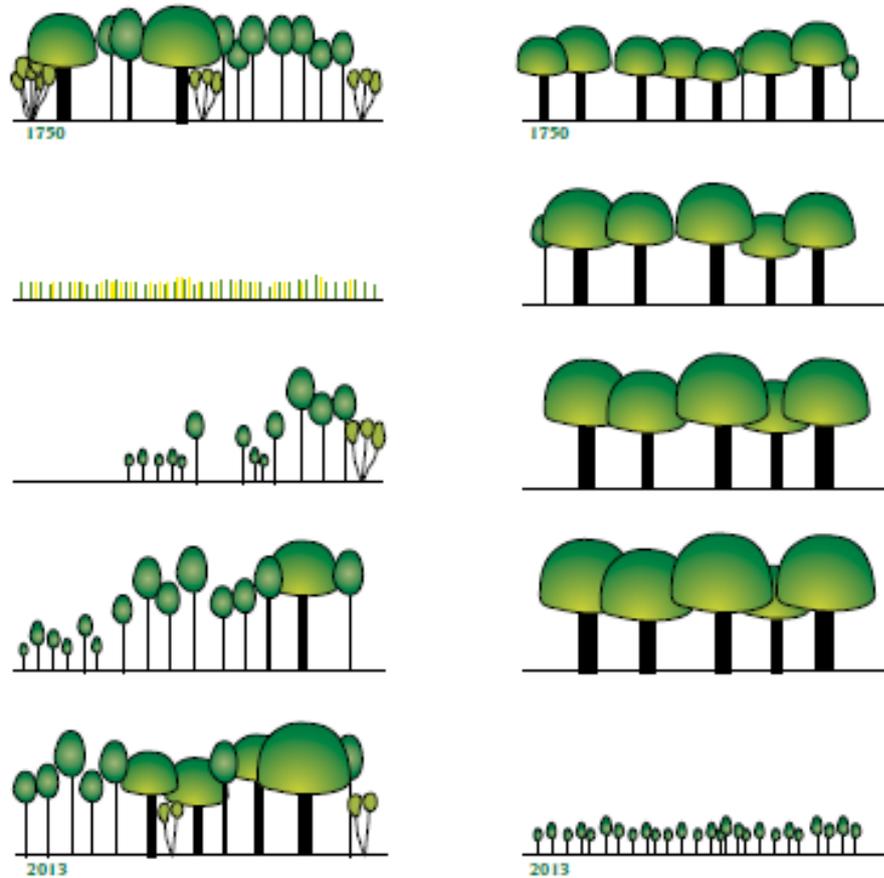
étaient épargnées par manque de voies de communication. Le déclin de l'empire romain a permis la reconquête des milieux forestiers. Au VII<sup>ème</sup>, la coupe de bois permet de chauffer les maisons. Puis au cours du X<sup>ème</sup> et XII<sup>ème</sup> siècle, les coupes servent essentiellement à la construction des bâtiments religieux.

L'ordonnance royale de 1669, établie par Louis le Froidour (intendant du roi Louis XIV et Grand maître des forêts), met les domaines forestiers sous la gestion du pouvoir royal. En effet les défrichements<sup>1</sup>, dont le but est de créer de nouvelles terres agricoles pour nourrir la population, sont mal gérés. L'ordonnance va mettre en place une législation générale et déterminer un règlement applicable à l'économie forestière dans son ensemble. Au début du XIX<sup>ème</sup>, le bois est utilisé pour le charbon. En 1860, l'exode rural s'intensifie et une loi sur le reboisement est créée, mais malgré ces deux éléments, la surface forestière est toujours en régression. Enfin, en 1946, le Fond Forestier National (FFN) est créé et va aider les communes et les propriétaires privés au reboisement. La progression des forêts débute à partir de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale et s'intensifie depuis cette date. En effet, la surface forestière triple entre 1908 et 2009. (*OZIL & al, 2005* et *LADET & al, 2011*).

Malgré les nombreux défrichements qu'ont connus les forêts ardéchoises, le travail réalisé par l'IPAMAC, à partir des cartes anciennes d'Etat-Major, met en évidence un fort taux de boisement sous l'Etat-Major et donc une présence potentielle importante de forêts anciennes sur l'ensemble du PNR. En effet, sur les 32% de surface forestière actuelle, 43% (64 356 ha) sont des forêts présumées anciennes. Sur le site d'étude, inclus dans le périmètre du PNR, 4 571 hectares de forêt (soit 24,3%) sont présumés anciens. Il est donc intéressant de vérifier cette potentialité par un travail de cartographie plus approfondi et un inventaire de terrain. De plus, la surface de forêts présumées anciennes en Ardèche étant élevée par rapport aux autres départements français, nous pouvons nous demander quelles sont les raisons d'une telle surface ? Il est plausible que les vergers et taillis de châtaigniers aient été renseignés en tant que forêts sur les cartes d'Etat-Major. Il serait donc intéressant de vérifier cette hypothèse. Une seconde hypothèse est que le minimum forestier en Ardèche ne corresponde pas au minimum forestier français qui a été daté en 1850, date d'élaboration des cartes d'Etat-Major.

---

<sup>1</sup> **Défrichement** : Mise en culture d'un terrain boisé ou resté en friche [Larousse].



**Figure 1 – Exemple d'évolution de deux parcelles [d'après GAUDIN, 2013].**

*La parcelle de gauche possède actuellement des arbres assez vieux, mais elle a connu une phase de défrichement dans le passé, la forêt s'étant progressivement réinstallée ensuite. Celle de droite est peuplée d'arbres jeunes, mais il n'y a pas eu de discontinuité de l'état boisé. Ainsi seule la parcelle de droite correspond à une forêt ancienne, contrairement à ce que l'âge des arbres pourrait faire penser de prime abord.*

La croissance des forêts, tout comme celle des arbres qui la composent, est lente. Les perturbations (incendies, coupes, plantations, ...) qui peuvent avoir lieu en leur sein sont donc vécues de manière grave (GAUDIN, 2013). De plus, les forêts anciennes sont de véritables réservoirs de biodiversité ; en effet, certaines espèces végétales et animales, à faible capacité de dispersion, sont associées à ce milieu. Il est donc important de les protéger et de les conserver, en mettant en place des mesures de gestion et en sensibilisant les propriétaires et gestionnaires forestiers. D'ailleurs, lorsque les gestionnaires forestiers cherchent à laisser une forêt en libre évolution, ne serait-il pas nécessaire de connaître au préalable les zones qui nécessitent une non-exploitation ?

Pour finir, d'après le travail réalisé par l'IPAMAC, les forêts présumées anciennes se situent principalement sur les pentes fortes exposées nord, à des altitudes comprises entre 750 et 1250m. Nous chercherons donc à vérifier si les forêts anciennes se distribuent de la même manière sur le site d'étude.

## **2- Forêts anciennes et naturalité**

### **a- Forêts anciennes : définition**

Une forêt ancienne peut être définie comme une forêt qui l'était déjà dans le passé (GAUDIN, 2013) et qui n'a pas connu d'interruption du fonctionnement forestier, peuplement et sol (pas de défrichement et/ou mise en labour), qu'elle soit gérée ou non (CATEAU & al, 2015, DECOCQ, 2011, LADET & al, 2011 et CNPF, 2014) (*Figure 1*). L'ancienneté est indépendante de l'âge des arbres, ainsi tous les stades d'arbres mêmes les jeunes, peuvent être présents (NAMAN, 2013 et CNPF, 2014). Selon les auteurs le pas de temps à prendre en compte est variable, pour l'étude nous dirons qu'une forêt est ancienne si elle est présente depuis 150 ans.

Les forêts anciennes sont rares et méconnues : en France métropolitaine (hors Corse et Comté de Savoie), seulement 29% des forêts sont anciennes d'après les cartes de Cassini (CATEAU & al, 2015 et NAMAN, 2013). En revanche, elles représentent un quadruple enjeu : écologique, économique, social et culturel (*foretsanciennes*). Par exemple, les forêts anciennes naturelles ou semi-naturelles, où il y a une absence ou quasi-absence de l'action humaine, constituent de véritables laboratoires naturels permettant d'étudier les structures et



les processus forestiers spontanés ce qui leur donne un véritable potentiel d'éducation et de recherche (WALTER, 1991). De plus, les forêts anciennes sont un élément clé de résilience de la biodiversité forestière face aux changements climatiques (*foretsanciennes*), ceci est dû « à la répartition en mosaïque d'unités écologiques, suivant une organisation d'essences supérieures » (WALTER, 1991). Elles abritent ainsi une réserve d'espèces qui leur est propre (CNPFF, 2014). La biomasse et la nécromasse, présentes en quantité au sein d'une forêt ancienne, abritent 25% de la biodiversité forestière (CHIFFLET & al, 2015). Il est également intéressant de noter que certains individus ont des dimensions ou des âges exceptionnels (WALTER, 1991) : les arbres les plus vieux connus en France sont des genévriers de Phénicie (*Juniperus communis*) qui poussent sur les falaises des Gorges de l'Ardèche dont l'âge est estimé à 1 500 ans (CATEAU & al, 2015).

Enfin, les forêts anciennes poussent majoritairement sur des sols relativement pauvres et acides car ces sols moins fertiles n'ont pas été exploités pour l'agriculture (CNPFF, 2014 et RENAUX, 2016).

## **b- Naturalité et maturité**

Le terme de naturalité comprend différents critères : diversité, complexité, maturité, ancienneté, continuité (*foretsanciennes*). L'ancienneté est donc une composante de la naturalité (NAMAN, 2013).

Les forêts naturelles vont rendre différents services : (1) la limitation de l'effet de serre, (2) la régulation du cycle de l'eau, (3) l'épuration de l'eau et de l'air, (4) la formation des sols et (5) la diminution de l'érosion (*forets-sauvages* et *PRO SILVA*). De plus, les forêts naturelles ont une biodiversité riche (*forets-sauvages*). En effet, elles abritent de nombreuses espèces (GAUDIN, 2013) : environ 10 000 espèces en Europe dont principalement des champignons et des insectes (CHIFFLET & al, 2015).

La maturité biologique, autre composante de la naturalité, est atteinte lorsque « les arbres ont dépassé l'âge d'exploitabilité économique » (RENAUX, 2016). La définition de maturité est donc basée sur le cycle de vie de l'espèce dominante du peuplement, cycle de vie qui peut varier de quelques décennies à quelques siècles (CATEAU & al, 2015). Les forêts matures sont caractérisées par la présence de vieux arbres (TGB ou TTGB) et par l'abondance de bois morts ou sénescents de gros diamètre. Les arbres matures et les bois morts sont

**Tableau 1 : microhabitats et organismes associés [d'après GROSSO G., 2012]:**

<b>Microhabitats</b>	<b>Organismes associés</b>
<b>Cavités</b>	Oiseaux, mammifères (dont chiroptères), arthropodes
<b>Fentes</b>	Chiroptères, arthropodes, oiseaux
<b>Bois morts</b>	Insectes, reptiles, amphibiens, algues, bryophytes, plantes vasculaires, champignons, oiseaux, micromammifères, myxomycètes
<b>Dendoterlmes (cavités remplies d'eau)</b>	Insectes
<b>Sporophore de champignons saproxyliques</b>	Insectes
<b>Coulée de sève</b>	Arthropodes

particulièrement riches en dendro-microhabitats (CATEAU & al, 2015) dont dépendent de nombreuses espèces végétales et animales (Tableau 1) réparties en trois grandes guildes : les xylophages (coléoptères), les détritivores et les cavicoles (pics, chouettes) (RENAUX, 2016 et VALLAURI & al, 2005). Certains de ces microhabitats apparaissent préférentiellement sur certaines espèces d'arbres, par exemple le sporophores et les fentes chez le hêtre et les fentes et cavités vides chez le sapin (CATEAU & al, 2015).

Les bois morts et sénescents sont plus abondants en forêts naturelles qu'en forêts gérées par l'Homme. En effet, la coupe des arbres porteurs de défaut entraîne une diminution de la diversité et du nombre de microhabitats (RENAUX, 2016). A l'inverse, « des pratiques d'élagage et de taillis particulières peuvent entraîner l'apparition de nombreux dendro-microhabitats sur des arbres encore jeunes » (CATEAU & al, 2015). En forêt gérée, des arbres matures peuvent être trouvés mais de manière plus isolée. Ils ont été conservés, en tant que « arbres habitats », au titre de la biodiversité. Ces arbres peuvent abriter des éléments de maturité indispensables à la trame de vieux bois, bien qu'on ne parle pas nécessairement de peuplements matures (RENAUX, 2016).

Pour finir, les peuplements matures se rencontrent majoritairement dans les forêts anciennes (2.5% contre 0.5% dans les forêts récentes) (RENAUX, 2016).

### 3- Présentation du projet

« La thématique des forêts anciennes est régulièrement mise en avant dans les enjeux de préservation de la biodiversité forestière, et les politiques publiques associées » (LATHUILLIERE & al, 2016). De nombreux parcs naturels se sont intéressés à cette thématique. Pour le Massif Central, on peut citer le Parc National des Cévennes, le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne, le Parc Naturel Régional du Morvan, le Parc Naturel Régional des Grand Causses, ...

Le projet, dans lequel s'inscrit le stage, est initié par le Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche. Il s'intitule « B6-Inventaire de forêts anciennes – année 2017 » et rentre dans le document unique d'objectif du site Natura 2000-B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents »



(Cf. présentation du site d'étude). Il est financé par la DDT et le Conseil Départemental de l'Ardèche.

Les objectifs du stage sont d'élaborer, de réaliser et d'apprécier une méthode d'inventaire de terrain évaluant l'ancienneté et la maturité des forêts préalablement identifiées par analyse cartographique. Le travail se décomposera donc de la manière suivante :

- Définir une forêt ancienne dans le cadre de notre étude ;
- Mettre en place une méthodologie d'inventaire validée par un « comité technique » ;
- Tester cette méthodologie sur une zone test préalablement choisie ;
- Conclure vis-à-vis de ce protocole afin de proposer une méthodologie reproductible sur l'ensemble du PNR ;
- Proposer des mesures de gestion à mettre en place par les gestionnaires ou propriétaires.

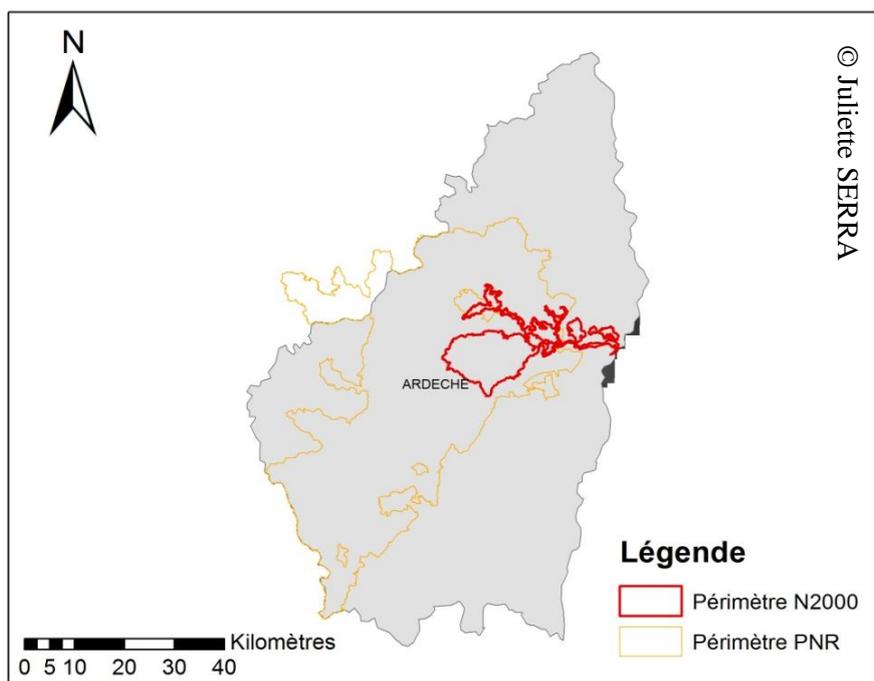


Figure 2 – Carte de la localisation du site Natura 2000 B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents » à l'échelle du département de l'Ardèche

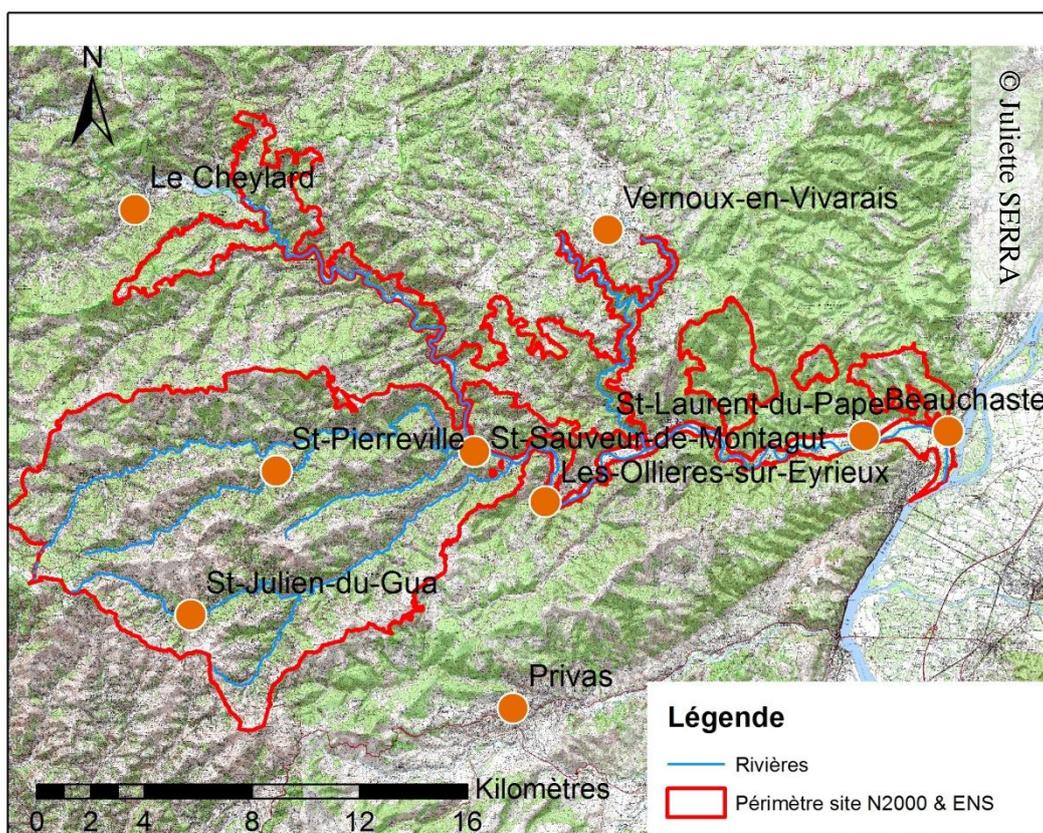


Figure 3 – Carte du site Natura 2000 B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents ».

Fond de carte IGN

## **II- MATERIEL ET METHODES**

### **1- Zone d'étude : Vallée de l'Eyrieux et ses affluents**

#### **a- Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche**

Le site d'étude est inclus en majorité dans le territoire du PNR des Monts d'Ardèche, parc créé en 2001. Il s'agit du Parc Naturel le plus boisé de France (60 % de la surface du territoire). Cependant les 2/3 des forêts actuelles n'existaient pas il y a deux siècles. Certaines forêts, quant à elles, sont très anciennes. C'est le cas des forêts de Boizon et de Bauzon qui sont présentes sur le territoire depuis environ 10 000 ans (*CHIFFLET & al, 2015*).

Parmi les espèces forestières, 300 espèces de lichens, qui sont pour certaines indicatrices de forêts stables, ont été inventoriées. 200 espèces de mousses dont 30 patrimoniales et 5 inscrites sur le livre rouge européen ont également été recensées. Enfin, 134 espèces de coléoptères saproxyliques dont 30 bioindicatrices de la qualité des forêts ont été répertoriées (*CHIFFLET & al, 2015*).

Une présentation du PNR des Monts d'Ardèche se trouve en Annexe 1.

#### **b- Site Natura 2000 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents » et site ENS**

La « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents » (site B6) fait parti du réseau Natura 2000 ([Figure 2](#)). Sa superficie est de 20 305 hectares, représentant 23% du territoire du PNR des Monts d'Ardèche ([Figure 3](#)). Une partie importante du site B6 intègre le site ENS "Serres Boutiérots et vallées de l'Auzène, de la Gluèyre et de l'Orsanne".

Ce site a été choisi pour la diversité de climats et d'habitats que l'on peut y retrouver. Le site est ainsi représentatif de la diversité rencontrée sur l'ensemble du territoire du PNR. De plus, les forêts domaniales issues d'anciennes forêts abbatiales sont bien documentées. Il était donc intéressant d'étudier ce territoire moins connu.



### ***Climats***

Quatre types de climats sont retrouvés au sein du site : climat méditerranéen, climat montagnard, climat continental et climat océanique ; le climat continental étant toutefois le climat dominant. La variété des climats est liée à l'ouverture et à l'orientation est-ouest de la vallée permettant les irradiations méridionales. Les caractéristiques climatologiques entraînent une forte opposition entre les deux versants ; le versant sud (rive gauche de l'Eyrieux), étant mieux exposé et à l'abri du vent du nord, est plus chaud. Cette opposition entre les deux versants fait de la basse vallée de l'Eyrieux un secteur de transition entre un climat méditerranéen et un climat plus tempéré.

### ***Réseau hydrographique***

Le réseau hydrographique est dense : 242 km de linéaire. La source de l'Eyrieux est située à 1 089 m d'altitude, au niveau du lac de Devesset. L'Eyrieux est un affluent du Rhône dans lequel il se jette, à 93 m d'altitude, après avoir parcouru 80 km.

Le bassin versant de l'Eyrieux a une superficie totale de 853 km<sup>2</sup>. Les conditions hydrauliques et hydrologiques sont singulières : le régime hydrologique de l'ensemble des cours d'eau du site est pluvial et l'étiage estival est particulièrement sévère du fait de l'influence méditerranéenne.

### ***Occupation du sol***

Le site est fortement rural (99% de la surface du site) avec une emprise de la forêt (52% de l'occupation du sol, d'après Corine Land Cover, représentant 10 374.7 ha) et un amoindrissement de l'activité agricole. La présence de nombreuses châtaigneraies, dont certaines sont toujours exploitées en vergers, peut être notée.

### ***Habitats***

L'amplitude d'altitude (de 89m à 1 100m), la géologie et les différents climats permettent une grande diversité d'habitats. En effet, quarante habitats naturels remarquables ont été identifiés sur la « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents » dont certains sont inscrits à la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Sont trouvées par exemple parmi ces habitats des hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex ou des forêts à *Castanea sativa*. La majorité de la végétation est liée aux sols siliceux et plus ponctuellement aux substrats basaltiques. L'étagement des végétations est bien marqué allant du méso- et supra-méditerranéen dans les basses plaines au montagnard inférieur dans les plateaux ardéchois. La richesse floristique y

**Tableau 2 : Synthèse des méthodes existantes**

Méthodes existantes	Caractéristiques principales	Points forts	Points faibles
<b>IBP (LARRIEU)</b>	Etude de la biodiversité ordinaire, destiné à des parcelles gérées	Méthode assez simple et rapide, reconnue au niveau national	Nécessite une adaptation aux forêts anciennes ou des compléments d'observations en parallèle
<b>Naturalité (WWF)</b>	Dires d'experts + archives. Etude cartographique (Cassini + Etat major). Prospection de terrain.	Complémentaire de l'IBP Deux types d'évaluation : rapide et complète	Méthode longue (beaucoup de critères + informations à recueillir)
<b>Vieilles forêts de montagne (LADET &amp; al)</b>	Etude cartographique (Cassini + archives) et prospections de terrain en utilisant l'échelle de naturalité Morvan	Spécifiques aux vieilles forêts, prospection de terrain assez simple	Etude cartographique longue, pas homogène avec ce qui a été validé pour les forêts en évolution naturelle
<b>Vieilles forêts (CIZABUIROZ)</b>	Dires d'experts. Etude cartographique (Cassini + Etat major) et photographique. Prospection de terrain.	Méthode assez complète utilisant l'IBP	Répond seulement à la question : le peuplement est-il mature ? (Pas de degré de naturalité)
<b>Forêts anciennes de Méditerranée (VALLAURI &amp; al, WWF)</b>	Indicateurs discutés avec des spécialistes. Prospection de terrain.	Indicateurs discutés et validés par des spécialistes	Spécifiques aux forêts méditerranéennes (listes d'espèces indicatrices)
<b>Inventaire SOCLE (FRENE)</b>	Etude cartographique (Cassini uniquement) et application de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)	Validé par un réseau important de spécialistes.	Pas spécifique aux forêts anciennes
<b>Forêts Ile-de-France</b>	Etude cartographique. Analyses palynologiques et données archéologiques et LIDAR	Palynologie = dates anciennes	Analyse palynologique difficile à mettre en œuvre

**Tableau 3 : Critères pris en compte par chaque méthode existante**

Données		Protocoles				
		WWF	IBP	VF de Montagne	FA de Méditerranée	SOCLE
Données descriptives	<b>Pente</b>	X				X
	<b>Exposition</b>	X				X
	<b>Altitude</b>	X				X
	<b>Type de station</b>	Habitat Corine Biotope				X
	<b>Surface terrière totale</b>	X				X

Suite page suivante

est donc très importante. De même, la faune est diversifiée avec des espèces emblématiques comme la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ou l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) (*CHEVALIER & al, 2015* et *vallee-eyrieux-et-affluents.n2000*).

Lors de l'élaboration de la méthode d'inventaire, il a été nécessaire de prendre en compte ces différents facteurs (altitude, climat, ...): certaines parties du protocole devant être potentiellement adaptées à chacune des zones.

## **2- Recueil des méthodologies existantes et étude bibliographique**

Afin d'établir une méthode d'inventaire, une étude bibliographique a été réalisée. Dans la bibliographie, de nombreuses méthodes existent pour étudier les forêts anciennes ou les vieilles forêts, une vieille forêt étant une forêt ancienne et mature. L'objectif du stage étant d'inventorier les forêts anciennes et de les caractériser, la maturité de la forêt est un élément à prendre en compte dans l'élaboration du protocole.

Deux tableaux ont été réalisés (**Tableaux 2 et 3**) : l'un contenant les caractéristiques principales ainsi que les avantages et les inconvénients de chaque méthode existante et l'autre listant les critères utilisés dans l'inventaire de terrain pour chacune des méthodes.

En plus des méthodes d'inventaire existantes, de nombreux documents sur les espèces indicatrices des forêts anciennes notamment la flore ont été lus dans le but que certaines des espèces soient utilisées dans la méthode proposée.

### **a- Synthèse des méthodologies existantes**

Comme énoncé précédemment, de nombreuses méthodes existent déjà pour évaluer les vieilles forêts (anciennes et matures) ou le degré de naturalité de la forêt. Chaque méthode présente des inconvénients et des avantages, en termes de faisabilité notamment (étude trop longue, critères trop complexes, ...), qui sont listés dans le **tableau 2**. De plus, selon l'objectif de la méthode, les critères pris en compte ne vont pas toujours être les mêmes (**Tableau 3**). Certains critères vont être plus fréquemment utilisés que d'autres.

	<b>Essences participant à la surface terrière</b>	Toutes essences	Nombre de genres		Toutes essences	X
	<b>Traitement</b>	X	Nombre de strates			X
	<b>Hauteur dominante</b>	X				X
<b>Données indicatrices (maturité et naturalité)</b>	<b>Age du peuplement</b>	X			IFN	
	<b>Ancienneté</b>	Note d'ancienneté Carte de Cassini, Etat Major et photos aériennes	Carte de Cassini	Carte de Cassini et IGN, photos aériennes		Carte de Cassini, État-major, photos aériennes
	<b>Volume de bois mort au sol</b>	Nombre d'individus + volume de bois mort total	Nombre d'individus	Présence et quantité		X
	<b>Stades de décomposition du bois mort au sol</b>				Hétérogénéité des âges dont la nécromasse	X
	<b>Surface terrière des TTGB</b>	Nombre d'individus	Nombre d'individus	Circonférence de 20 arbres des essences principales		X
	<b>Date de dernière coupe</b>	Par catégories				X
	<b>OU nombre de souches récentes</b>	Par catégorie. Souche < 50 ans				X
	<b>Surface terrière du bois mort sur pied</b>	Nombre d'individus	Nombre d'individus			X
	<b>Difficulté d'exploitation</b>	IFN				X
	<b>Indigénat</b>	Richesse spécifique	Richesse spécifique	Espèces non indigènes	X	
	<b>Diversité des micro-habitats</b>	X	X	X	X	
	<b>Espèces indicatrices</b>	Espèces patrimoniales forestières		Lichens (peuplements forestiers mûres)		
	<b>Sentiment de nature</b>	X				
	<b>Milieus ouverts, aquatiques et/ou rocheux</b>	X	X			

Ces deux tableaux ont permis de déterminer les critères importants à prendre en compte dans la méthode d'inventaire proposée.

L'inconvénient majeur de l'ensemble de ces méthodes est que l'ancienneté de la forêt est évaluée exclusivement à l'aide des cartes de Cassini et/ou d'Etat Major et les photographies aériennes. Aucun critère évalué sur le terrain n'est utilisé.

## **b- Espèces indicatrices des forêts anciennes**

L'ancienneté de l'état boisé peut avoir des conséquences sur la flore présente dans le sous-bois (GAUDIN, 2013).

Les pratiques agricoles altèrent la chimie et la physique du sol via les différentes modifications apportées comme par exemple l'apport d'engrais ou l'épierrement<sup>2</sup>. Les sols sont alors plus riches - chimiquement et en eau - mais la quantité de matière organique présente est moindre. Ces pratiques ont des impacts si importants qu'on peut les retrouver dans les forêts récentes même après reconstitution du couvert boisé. Par exemple le taux de phosphore est plus important en forêt récente qu'en forêt ancienne. De même, la croissance des arbres est meilleure sur des sols anciennement agricoles. Ainsi, le cortège floristique est différent entre forêts anciennes et forêts récentes. En effet, certaines plantes sont plus présentes dans les forêts anciennes et inversement (GAUDIN, 2013). Mais attention, il est important de noter que les espèces indicatrices de forêts anciennes ne sont pas forcément absentes des forêts récentes (MALZIEU & al, 2016) mais elles sont plus abondantes et plus recouvrantes (NAMAN, 2013).

D'autres facteurs, que l'ancienneté, peuvent influencer la présence des espèces indicatrices de forêts anciennes. Le pourcentage d'espèces indicatrices augmente avec (1) la maturité du site, (2) la surface de la forêt, (3) le taux de boisement, (4) l'ambiance fraîche, confinée et fermée (VILLEMEY & al, 2017).

Les espèces qui poussent en forêts anciennes ont plusieurs particularités. Tout d'abord, les espèces sciaphiles<sup>3</sup> et les espèces géophytes<sup>4</sup> sont plus abondantes en forêts anciennes

---

<sup>2</sup> **Épierrement** : enlèvement des pierres.

<sup>3</sup> **Sciaphiles** : se dit des espèces qui apprécient l'ombre.

<sup>4</sup> **Géophytes** : se dit des espèces dont les organes passent la mauvaise saison enfouis dans le sol.



(CATEAU & al, 2015 et MALZIEU & al, 2016). De plus, les espèces de forêts anciennes sont des espèces pérennes ou vivaces qui sont difficilement délogeables une fois installées (NAMAN, 2013). Leur reproduction est essentiellement de type végétatif (stolons, rhizomes ou bulbilles) ; en effet, la reproduction sexuée est peu développée et produit peu de graines généralement grosses et lourdes (NAMAN, 2013). De plus, les graines sont peu persistantes dans les sols forestiers (NAMAN, 2013). De ce fait, il n'existe pas de banque de graines permanentes (DECOCQ, 2011). Enfin, les espèces de forêts anciennes se dispersent peu en raison de leur vecteur de dispersion (fourmis ou gravité), elles ont donc des difficultés à coloniser de nouveaux milieux (NAMAN, 2013 et DECOCQ, 2011). Elles se déplacent dans le paysage de seulement 30m par siècle en moyenne (50m par siècle pour les plus performantes) (NAMAN, 2013).

Selon les milieux (montagnard, plaine, ...) et selon les climats (méditerranéen, continental, ...), plusieurs auteurs ont mis en place des listes d'espèces indicatrices de forêts anciennes (Cf. Annexe 2).

### **3- Mise en place d'un comité technique et ordre de mission de la DDT**

Un comité technique a été mis en place afin de valider la méthodologie retenue et d'évaluer le travail produit. Ce comité est composé (1) des financeurs (la DDT et le conseil départemental de l'Ardèche), (2) de l'animateur du site Natura 2000/ENS B6, (3) des naturalistes (FRAPNA, CBNMC, REFORA, FRENE, SBA), (4) des forestiers (CRPF) (Cf. annexe 3).

Trois réunions ont eu lieu : une première afin de présenter l'objectif de l'étude et une proposition de méthode au mois d'avril (07/04/2017), une seconde au mois de mai (12/05/2017) pour confirmer la méthode ou apporter des améliorations et enfin une dernière à la fin du stage (29/08/2017) pour valider le travail réalisé.

De plus, afin de pouvoir pénétrer sur les propriétés privées non closes, qui représentent environ 99% de la superficie du territoire du site Natura 2000, il a été nécessaire de faire une demande d'ordre de mission auprès de la DDT de l'Ardèche (Cf. Annexe 4). La demande fût faite le 10 mars 2017 et l'autorisation, prise par le préfet de l'Ardèche, fût délivrée 1 mois



plus tard (12 avril 2017). L'ordre de mission fait référence à l'arrêté préfectoral n°07-2017-04-12-008 portant autorisation de pénétrer sur les propriétés privées pour réaliser des inventaires naturalistes dans le cadre des démarches Natura 2000 et ENS. L'arrêté devait être en ma possession lors de la phase de terrain et une copie était affichée dans les mairies des communes concernées par l'arrêté.

#### **4- Comité de pilotage de l'IPAMAC et séminaire forêt ancienne (FRAPNA)**

Deux autres « réunions » ont eu lieu au cours du stage, une première avec les différents acteurs travaillant sur les forêts (FRAPNA, ONF, CRPF, Parcs Naturels et CBNMC) et une seconde avec les différents parcs constituant l'IPAMAC.

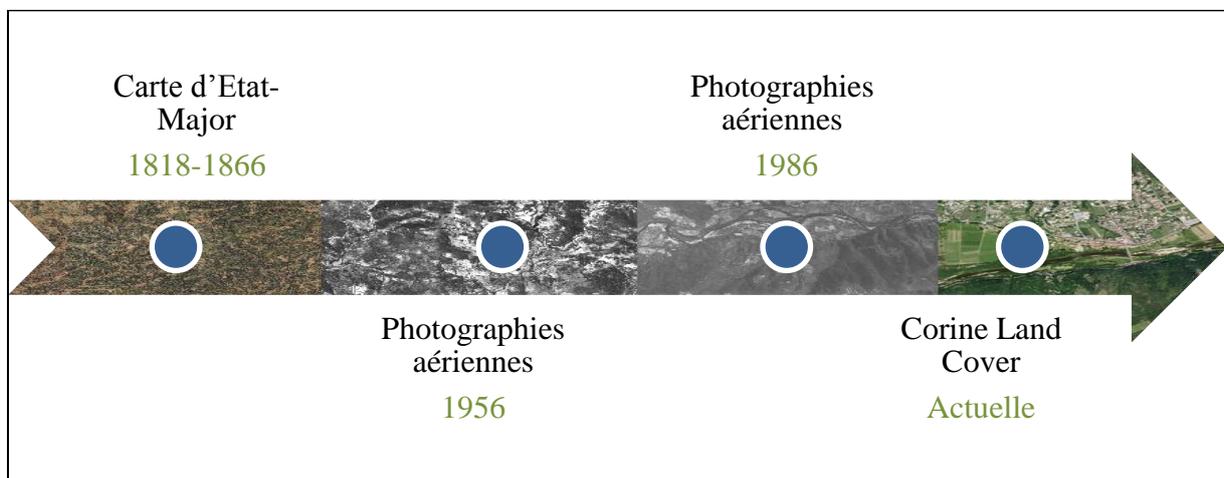
Le séminaire organisé par la FRAPNA, le 2 mai 2017, a été l'occasion d'échanger sur la thématique forêt ancienne en Ardèche : de définir le terme de forêt ancienne, d'expliquer l'intérêt à étudier et préserver ces milieux. En Ardèche, la thématique commence à se développer, les acteurs commencent à s'y intéresser mais chacun travaille de son côté. Ce séminaire permettait donc également que chacun expose son travail et ses projets. Philippe FALBET travaillant sur les forêts anciennes dans les Pyrénées commingeoises, où le travail est depuis plusieurs années engagé, a apporté sa vision et son expérience sur cette thématique.

Le comité de pilotage « forêts anciennes » de l'IPAMAC a eu lieu le 6 mai 2017. Les différents partenaires sont le CBNMC, l'ONF, le CRPF, le CEN et pro SILVA. Les deux objectifs de l'IPAMAC sont la connaissance et la préservation des forêts anciennes. La méthode de l'IPAMAC pour la première partie du programme était : (1) la digitalisation des forêts sous l'Etat-Major, (2) la comparaison avec les forêts actuelles et (3) l'approfondissement sur un boisement pour chaque parc en utilisant les archives. Lors du comité de pilotage chaque représentant de parc a fait le point sur les actions qui ont été mises en place au sein de leur parc sur le thème « forêt ancienne ».

**Tableau 4 : Comparaison de quelques cartes anciennes permettant de définir localement l'ancienneté de l'état boisé [DUPONEY & al., 2011]**

Carte	Carte de Cassini	Cadastré napoléonien	Carte de l'Etat-Major	Photographies aériennes
Date	1747-1787	1807(1850)	1818-1866	Après guerre
Précision	Très peu précis (=300m)	(<30m ?)	Assez précis (=35)	Très précis
Echelle	1/86 400	1 / 2 000	1 / 40 000	
Usages du sol	Forêts, landes, milieux humides	Forêts, landes, prairies, vignes, cultures, bâti		Dépend de la photo-interprétation

(GAUDIN, 2013)



**Figure 4 – Différentes cartes et photographies utilisées**

### **III- RESULTATS**

#### **1- Protocole retenu**

Le protocole retenu doit être simple d'utilisation, afin de pouvoir être appliqué par un généraliste, et peu coûteux en temps et en argent puisque l'objectif est de pouvoir l'utiliser sur l'ensemble du parc. Le protocole est décliné en 3 étapes : la cartographie, l'inventaire de terrain et l'analyse des données récoltées.

##### **a- Cartographie**

Une première phase de cartographie est nécessaire pour déterminer les forêts anciennes. Pour cette phase, les minutes des cartes d'Etat-Major (levées de 1818 à 1866) ainsi que des photographies aériennes actuelles et anciennes ont été utilisées ([Tableau 4](#)). Les minutes des cartes d'Etat-Major ont dû être utilisées car ce sont les plus proches de la date du minimum forestier (autour de 1850) et elles sont beaucoup plus précises que les cartes de Cassini ([CATEAU & al, 2015](#)). De plus, les cartes d'Etat-Major recouvrant la zone d'étude avaient déjà fait l'objet d'un géoréférencement avant le début de ce projet.

Les étapes suivantes ont été réalisées à l'aide du logiciel ArcGis : (1) analyse des minutes des cartes d'Etat Major, (2) sur ces forêts présumées anciennes, croisement avec la BD forêt ® (dans le PNR) et la couche SIG Corine Land Cover (zone hors PNR), (3) croisement avec les photographies aériennes anciennes (1986 puis 1956) ([Figure 4](#)). Pour finir, la cartographie a été croisée avec les photographies aériennes récentes sur le site Géoportail pour vérifier la persistance des forêts identifiées.

Pour chaque étape, une nouvelle couche de type Fichier de forme a été créée. Suite à la création de la couche, les zones de forêt qui existaient à l'étape précédente et qui existent toujours ont été délimitées (à l'aide de l'outil Polygone). Les photographies aériennes anciennes utilisées ont été récupérées sur le site Remonter le temps.

Afin de déterminer ce qui est considéré comme une forêt, la définition de l'IFN a été utilisée : « *La 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.* » (*Institut*

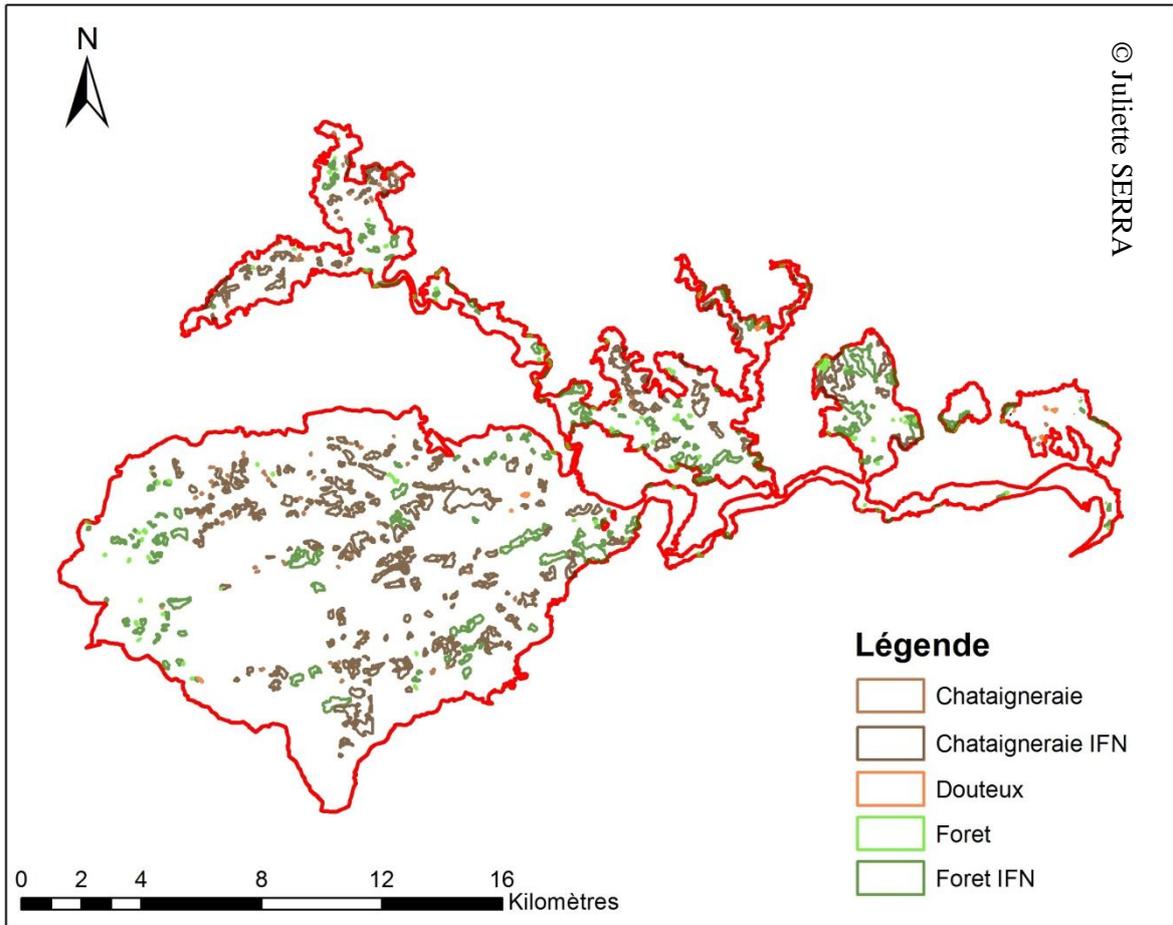


Figure 5 – Carte des forêts présumées anciennes (croisement Etat-Major, 1986 & 1956)

*National de l'Information Géographique et Forestière, 2012*). Les châtaigneraies posent de véritable question, si nous nous en tenons à la définition de l'IFN les châtaigneraies doivent être considérées comme des forêts puisque les arbres sont capables d'atteindre une hauteur de 5m, que le couvert arboré est de plus de 10 m et la largeur est d'au moins 20 m. Mais les châtaigneraies ont été pour la quasi-totalité plantées afin de récolter les fruits ou le bois. De ce fait, les châtaigneraies peuvent être considérées comme des vergers et non comme des forêts. Cinq symbologies ont été utilisées pour décrire les différentes surfaces boisées identifiées sur le site : (1) les châtaigneraies répondant à la définition de forêt de l'IFN, (2) les châtaigneraies ne répondant pas à la définition, (3) les surfaces boisées hors châtaigneraies répondant à la définition, (4) les surfaces boisées hors châtaigneraies ne répondant pas à la définition et (5) les « douteux », pour cette catégorie un doute persiste notamment par rapport à la hauteur des arbres ([Figure 5](#)). Il est important de préciser que pour le site ENS, nous ne disposons pas de la liste des habitats, de ce fait aucune distinction n'a été effectuée pour les châtaigneraies.

## **b- Prospection de terrain**

La technique d'échantillonnage a été modifiée au cours de la phase de terrain. En effet après une première phase de terrain et suite au séminaire « forêt ancienne » organisé par la FRAPNA, il a semblé évident que le temps allait être insuffisant pour pouvoir inventorier autant de stations que prévu.

Dans un premier temps, un inventaire typologique a été choisi pour la prospection de terrain, il s'agit d' « un inventaire statistique, sans placette réellement matérialisée, mais avec des points d'arrêts disposés selon un maillage régulier » (*TOMASINI, 2002*). Cette technique a été légèrement adaptée à notre cas afin de répondre à la forme parfois « biscornue » des patches ; le maillage régulier sera donc au maximum suivi mais certains points seront placés de manière à concorder au maximum avec la forme du patch. Etant donné que 39 jours de terrain ont été prévus pour inventorier les 1 950 ha de forêts présumées anciennes correspondant à 50 ha/j, d'après le travail de TOMASINI (2002), 1 point par hectare doit être réalisé.

Au final, l'accès aux stations étant difficile (zones fortement pentues et végétation parfois dense), il a été nécessaire de changer le plan d'échantillonnage afin de réduire le nombre de stations à inventorier. Le but principal a été d'inventorier tous les patches, en essayant de



**Figure 6 – Exemple de deux hêtres (*Fagus sylvatica*) porteurs de microhabitats : (a) Cavités, (b) Dendrothelme**



**Figure 7 – Exemple d'un arbre têtard (*Quercus pubescens*)**

prendre en compte au maximum l'exposition et les habitats – c'est-à-dire que lorsqu'il y avait plusieurs expositions pour un même patch ou plusieurs habitats, une station a été placée pour chaque exposition/habitat – et en commençant le travail par les patches dont la surface est supérieure à 10 ha et qui ne sont pas des châtaigneraies, étant plus pertinent de préserver des surfaces relativement importantes.

Pour chaque placette, plusieurs éléments ont été notés et évalués sur une fiche inventaire (Cf. Annexe 5). Cette fiche reprend les 10 facteurs de l'IBP (Cf. Annexe 6) – notés 0, 2 ou 5 permettant d'obtenir une note totale – auxquels d'autres facteurs, pris en compte dans « La charte forestière de territoire du Morvan » (ANONYME, 2005) et repris par LADET et BAUVET (2017), ont été ajoutés. Les facteurs permettent de calculer plusieurs notes : une note microhabitats qui prend en compte la diversité et la quantité de chaque microhabitat et une note bois mort qui tient compte de la diversité en taille du bois mort au sol et de sa quantité. Deux fiches annexes ont permis de noter :

- les arbres remarquables, correspondant aux arbres présentant des microhabitats (coulées de sèves, dendrothelmes, cavités, ...) (Figure 6), aux arbres têtards (Figure 7), aux arbres de gros diamètre, aux chandelles et aux peupliers d'Italie (Cf. Annexe 7) ;

- la flore vasculaire<sup>5</sup> indicatrice de forêts anciennes et la flore vasculaire indicatrice de forêts récentes (Cf. Annexe 8).

La fiche de terrain a connu plusieurs réajustements avant d'être définitive. Les premières fiches de terrain ne comprenaient pas la surface terrière<sup>6</sup> et certains facteurs de l'IBP. C'est pour cette raison que le tableau de données comprend de nombreux ND, pour No Data.

Les méthodes existantes permettent d'identifier les forêts matures ou le degré de naturalité d'une forêt. De ce fait l'IBP a été choisi pour évaluer la biodiversité potentielle en prenant en compte les critères de maturité que sont la présence et quantité de bois mort et la présence de microhabitat. L'IBP est la technique la plus simple et la plus aboutie. En effet, l'IBP ne nécessite pas de mesures précises comme par exemple mesurer le diamètre des arbres. L'IBP ne cherchant pas à démontrer l'ancienneté d'une forêt, il était nécessaire de compléter cet indice avec d'autres critères. Ainsi il a été ajouté (1) des critères indicateurs de forêts anciennes comme la présence de certains lichens indicateurs de continuité de l'état

---

<sup>5</sup> **Flore vasculaire** : Ensemble des plantes à fleurs, des fougères et des plantes alliées [Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux].

<sup>6</sup> **Surface terrière** : Pour un peuplement, c'est la surface que représenteraient tous les troncs des arbres d'un hectare de la forêt que l'on aurait coupé à 1,30 mètre de hauteur [CRPF Limousin].



boisé (AGNELLO, 2016 et DREAL Auvergne, 2015) ou la présence de charbonnières ou de cépées<sup>7</sup> synonyme d'une activité forestière et donc de la présence dans le passé d'au moins une partie des forêts à proximité de la charbonnière (RENAUX, 2016), (2) des critères indicateurs de forêts récentes comme la présence de terrasses, murets ou de ruines attestant d'une ancienne activité agricole (RENAUX, 2016), (3) le ratio IFA qui permet de déterminer si une forêt est ancienne ou non à partir de deux listes d'espèces indicatrices.

Une base de données contenant l'ensemble de ces informations a été réalisée sous forme d'un fichier Excel (« Inventaire FA.xls »).

La liste de flore indicatrice de forêts anciennes et celle de forêts récentes sont celles réalisées par le CBN du Massif Central (CBNMC). Ces listes ont été croisées avec la flore en ligne « PIFH » (Pôle d'Information Flore-Habitats) dans le but de conserver uniquement les espèces qui sont présentes sur le site Natura 2000 B6, réduisant ainsi la liste des plantes indicatrices de forêts anciennes à 39 espèces au lieu des 55 espèces initiales et celle des plantes indicatrices de forêts récentes à 50 espèces au lieu des 56 initiales. Le travail du CBN a été choisi pour l'étude car contrairement aux autres travaux, les listes de flore permettent de calculer un ratio. De plus, la liste de plantes indicatrices peut s'appliquer à notre territoire contrairement à d'autres listes qui ont été réalisées dans d'autres régions (Pyrénées, Méditerranée, ...). Le ratio nommé ratio IFA vaut :

$$\text{Ratio IFA} = \frac{\text{Nombre d'espèces indicatrices de forêts anciennes} + 1}{\text{Nombre d'espèces indicatrices de forêts récentes} + 1}$$

Un document Excel pré-rempli a été mis au point par le CBN du Massif Central, il a donc été uniquement nécessaire de renseigner le secteur biogéographique (continental ou atlantique), le type de forêt (forêt collinéenne, forêt de montagne, forêt d'éboulis ou de ravin ou forêt humide à bois dur) et les espèces présentes dans les cases correspondantes (Cf. Annexe 9). Le ratio IFA et le diagnostic se calculent alors automatiquement à partir des informations inscrites. Un ratio supérieur à 1 permet d'infirmer que la forêt est ancienne. En revanche en dessous d'une valeur de 1, il n'est pas possible de conclure sur l'ancienneté de la forêt (50% de probabilité que la forêt soit récente) (Cf. Annexe 10). De plus, un inventaire comportant un nombre d'espèces inférieur à 10, incluant les espèces indicatrices de forêts anciennes et de forêts récentes ainsi que les espèces non indicatrices, est jugé trop pauvre pour que le résultat soit fiable.

---

<sup>7</sup> **Cépée** : Ensemble de rejets d'une même souche [CRPF Limousin]



Le CBNMC a découpé le Massif-Central en 3 zones : une première sous influence atlantique, une seconde sous influence continentale et une dernière sous influence supra-méditerranéenne. Pour la zone sous influence supra-méditerranéenne, la liste de plantes indicatrices ne fonctionne pas. Le site d'étude se situe dans la zone sous influence continentale (Figure 8), la liste de plantes indicatrices devrait donc fonctionner. Cependant, une partie du site d'étude bien qu'incluse dans la zone sous influence continentale par le CBNMC présente un climat sous influence méditerranéenne comme décrit dans la partie « Site d'étude ». Les résultats obtenus pour cette partie doivent donc être pris « avec des pincettes » et permettent uniquement de nous donner une information complémentaire des autres résultats renseignés.

Le ratio IFA, calculé à partir des listes de flores indicatrices, permet donc de confirmer l'ancienneté de l'état boisé des forêts identifiées lors de la phase de cartographie. Parmi les forêts anciennes, les forêts matures sont celles qui ont un intérêt majeur du fait de la présence de microhabitats et de bois mort favorable à la biodiversité. L'IBP, renforcé par les critères de la méthode de la « charte forestière de territoire du Morvan », permet d'identifier ces forêts. Enfin, une typologie a été mise en place permettant d'obtenir la forêt ancienne type, en prenant en compte le type de peuplement, l'altitude, l'exposition et la pente les plus représentés.

Pour finir, une carte avec 5 catégories de forêts anciennes a été réalisée. Les catégories correspondent au niveau d'intérêt de conservation de la forêt. Les forêts classées dans la catégorie 1 sont celles qui présentent un fort intérêt de conservation. En d'autres termes il s'agit des forêts avec une présence importante de bois mort et de microhabitats ; la moyenne de la note microhabitats et de la note bois mort doit être supérieure à 12 sur 20. Dans la seconde catégorie, les forêts présentant un intérêt de conservation sont trouvées ; la moyenne doit être comprise entre 10 et 12 sur 20. Les forêts dont le ratio IFA conclut « forêt ancienne » sont également dans cette catégorie. Dans la 3<sup>ème</sup> catégorie, les forêts ont une note moyenne comprise entre 8 et 10 sur 20 et ne présentent donc pas un fort intérêt de conservation. Dans la 4<sup>ème</sup> catégorie, les forêts ne présentent pas d'intérêt de conservation ; leur note moyenne est inférieure à 8 sur 20. Enfin les forêts n'ayant pas pu être inventoriées ont été mises dans la 5<sup>ème</sup> et dernière catégorie.

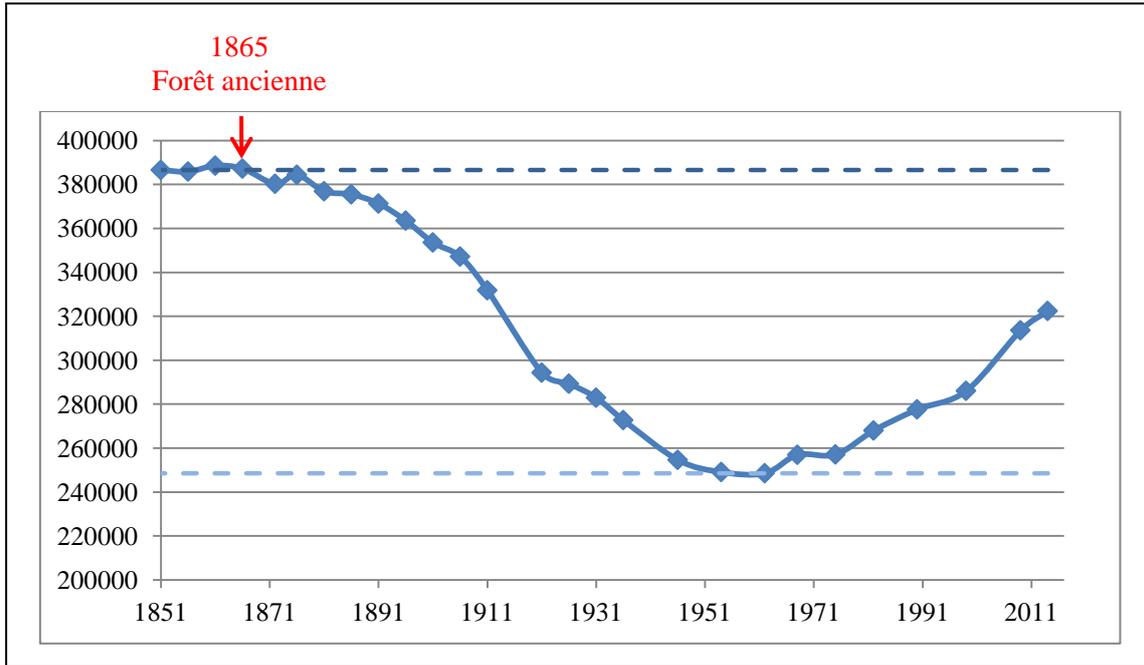


Figure 9 – Evolution de la population ardéchoise entre 1851 et 2014

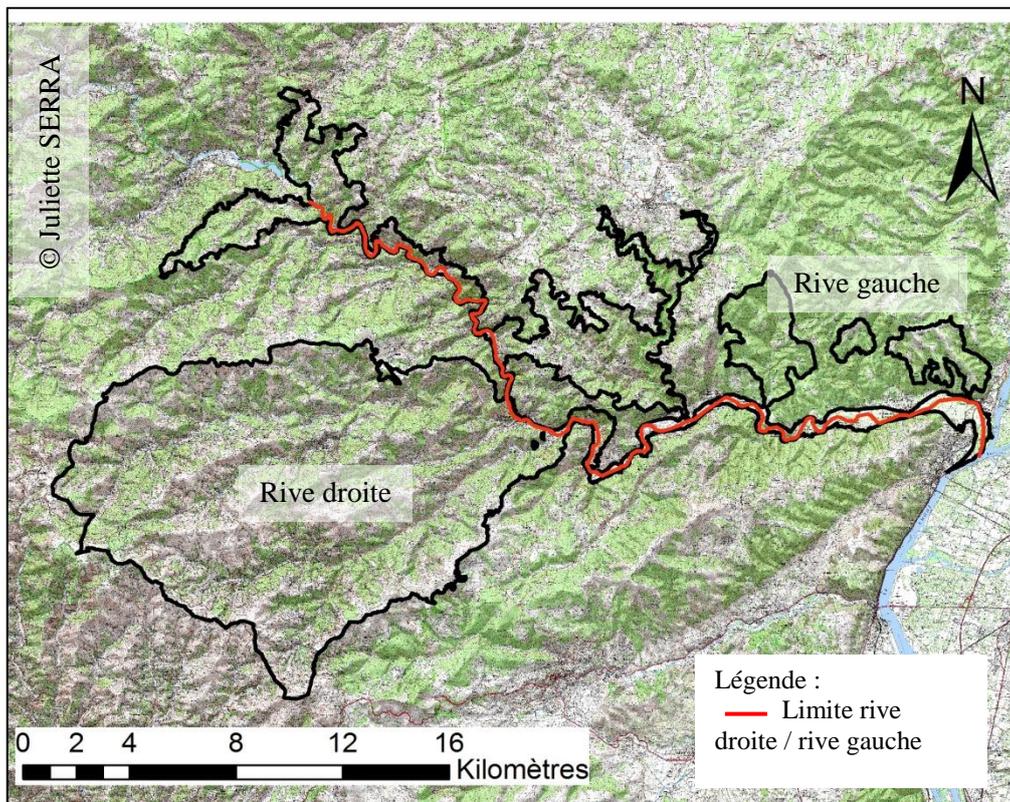


Figure 10 – Limite entre les deux zones géographiques : rive droite et rive gauche de l'Eyrieux

Fond de carte IGN

Pour classer les patches dans les différentes catégories certains ont dû être découpés car ils n'étaient pas homogènes sur l'intégralité de leur surface et de ce fait certaines sous-zones présentaient parfois un intérêt supérieur au reste du patch.

### **c- Etude de la démographie**

L'étude de la population ardéchoise doit permettre d'estimer quand a eu lieu le minimum forestier afin de vérifier qu'il ait bien eu lieu en 1850 ; pour cela il faut déterminer quand était le maximum de population. Le recueil des données de recensement sur le site Insee a permis d'avoir le nombre d'habitants en Ardèche de 1851 à 2014 (Figure 9). La plus forte population sur cette période est en 1851 avec 386 559 habitants. Le maximum de population, quant à lui, a eu lieu en 1962 avec 248 516 habitants.

Sur la période étudiée, de 1850 à maintenant, le minimum forestier a dû avoir lieu en 1851 puisque c'est pour cette date qu'a eu lieu le maximum de population dans le département.

### **d- Analyse des données**

Tout d'abord, deux secteurs géographiques se distinguent au sein de la zone d'étude : (1) la rive droite de l'Eyrieux comprenant le site ENS et (2) la rive gauche de l'Eyrieux orientée sud et avec majoritairement un sol peu fertile et sec (Figure 10). Les résultats obtenus lors de l'inventaire ont été divisés en deux selon ces deux zones géographiques étant donné la différence de richesse du sol et du climat qui risque d'impacter la croissance des arbres. Pour montrer qu'il existe bien un effet des deux secteurs sur les milieux boisés, des tests de comparaisons de deux pourcentages observés, test z, ont été effectués. Le pourcentage de présence de chaque diamètre des arbres (PB, MB, GB, TGB) a été comparé entre rive droite et rive gauche. Il en a été fait de même pour l'exposition des forêts anciennes.

Les conditions d'applications du test z sont :  $p_1 * n_1 > 5$ ,  $p_2 * n_2 > 5$ ,  $q_1 * n_1 > 5$  et  $q_2 * n_2 > 5$ , avec p : pourcentage observé, q : 1-pourcentage observé, n : nombre d'individus, 1 : la population 1 et 2 : la population 2.

Suite à ce test, les deux hypothèses suivantes ont été vérifiées :

- Hypothèse nulle : il n'existe pas de différence entre les deux paramètres ;
- Hypothèse alternative : il existe une différence entre les deux paramètres comparés.



Ensuite, nous avons cherché à savoir s'il existe une relation microhabitats / diamètre moyen des arbres, microhabitats / bois mort (notamment la quantité de bois mort sur pied), microhabitats / richesse en essences, diamètre moyen des arbres / bois mort et pente / diamètre des arbres. Pour établir l'existence d'un lien entre les différents indicateurs et connaître l'intensité de ce lien, des tests de Pearson ont été réalisés. La condition d'application du test est qu'au moins une des deux variables suive une loi normale.

Les hypothèses du test de Pearson sont :

- Hypothèse nulle : la corrélation est égale à 0.
- Hypothèse alternative : la corrélation n'est pas égale à 0. Il existe donc un lien entre les deux variables.

Le coefficient  $r$  de Pearson peut être négatif, relation inversement proportionnelle, ou positif, relation proportionnelle. Les valeurs du coefficient  $r$  nous renseignent sur l'intensité de la corrélation entre les deux variables :

- Si  $|r| = 1$ , la relation est parfaite
- Si  $|r| > 0.8$ , la relation est très forte
- Si  $|r|$  se situe entre 0.5 et 0.8, la relation est forte
- Si  $|r|$  se situe entre 0.2 et 0.5, la relation est d'intensité moyenne
- Si  $|r|$  se situe entre 0 et 0.2, la relation est faible
- Si  $|r| = 0$ , la relation est nulle.

Enfin, pour établir un lien entre les forêts anciennes et les facteurs abiotiques, nous nous sommes intéressés aux routes (routes carrossables), aux chemins (chemins et sentiers) et aux bâtis. En effet, nous pouvons considérer que la présence de bâti dont des ruines est le signe d'une ancienne exploitation agricole. A l'inverse, il semble plus facile d'exploiter une forêt pour le bois si la forêt est à proximité d'une route afin de faciliter le transport du bois. Pour cela deux couches SIG ont été récupérées : BATI et ROUTE (BD CARTO®) ; la couche ROUTE contient les routes carrossables, les routes empierrées, les chemins et les sentiers. Une zone tampon de 250m a été réalisée autour des routes carrossables et des bâtis et une zone tampon de 100m autour des chemins dans le but de déterminer la surface de forêts anciennes qui se trouvent dans ces zones tampons.

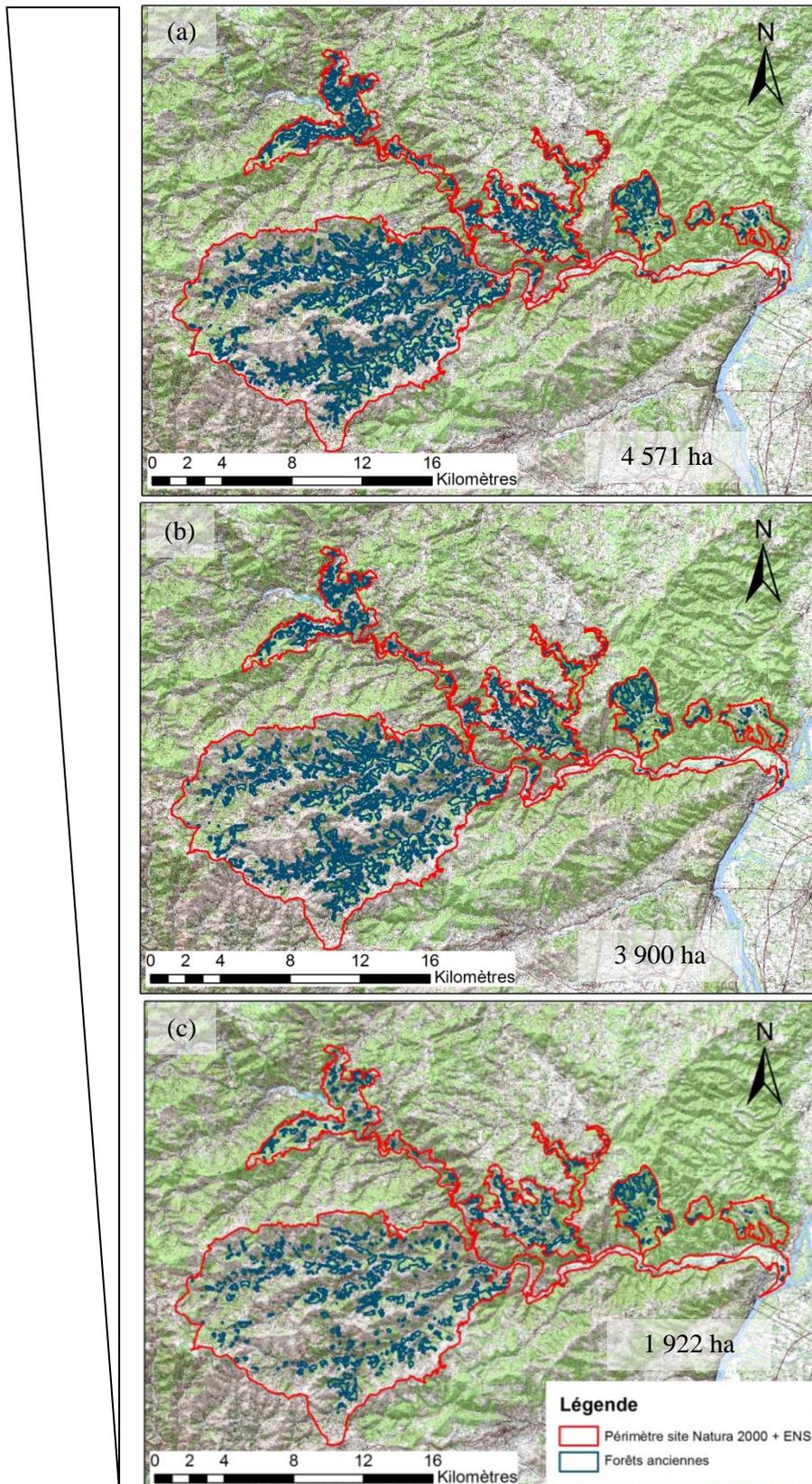


Figure 11 – Cartes de l'évolution de la surface de forêts anciennes

*Fond de carte IGN*

## 2- Résultats de l'inventaire des forêts anciennes

### a- Cartographie

La première étape de cartographie a été de croiser les forêts présentes sur les cartes d'Etat-Major et les forêts actuelles sur la zone du site Natura 2000 qui n'est pas incluse dans le PNR. Ainsi, 185 ha de forêts présumées anciennes doivent être ajoutés aux 4 571 ha de forêts présumées anciennes déjà cartographiées par l'IPAMAC. En additionnant les deux valeurs, 4 756 ha, soit 23,5% de la surface du site B6, est recouvert par des forêts présumées anciennes. 46% des forêts du site sont des forêts présumées anciennes, valeur légèrement supérieure au 43% de forêts présumées anciennes trouvées sur l'ensemble du PNR (Figure 11.a).

En croisant cette nouvelle couche avec les forêts de 1986, une réduction de 18% de la surface de forêts présumées anciennes a été effectuée ; en effet, la surface de forêts présumées anciennes passe de 4 756 ha à 3 900 ha (Figure 11.b).

En croisant la dernière couche (1986) avec les forêts de 1956, la surface de forêts anciennes diminue drastiquement (Figure 11.c). En comparaison avec la 1<sup>ère</sup> carte (Etat-Major), il y a une réduction de la surface de forêts anciennes de 61%, la surface passe de 4 571 ha à seulement 1 922 ha. Parmi l'ensemble des forêts anciennes, en termes de surface, 60.67% sont actuellement des châtaigneraies (habitat dominant), 38,57% sont des forêts autres que des châtaigneraies et 0.72% sont des zones où un doute persiste sur le fait qu'il s'agisse bien d'une forêt.

### b- Prospection de terrain

Sur les 1 922 ha de forêts à inventorier, 912 ha ont été inventoriés, représentant 47.44% des 1 922 ha. 195 stations ont ainsi été échantillonnées en 24 jours de terrain, soit en moyenne 8 stations par jour. Le nombre de stations échantillonnées dans la journée est dépendant (1) de la distance entre chaque station : temps de marche et/ou de déplacement en voiture et (2) des conditions du milieu : pentes, absence de chemins et/ou milieux encombrés (ronces, canopées basses et denses, ...).

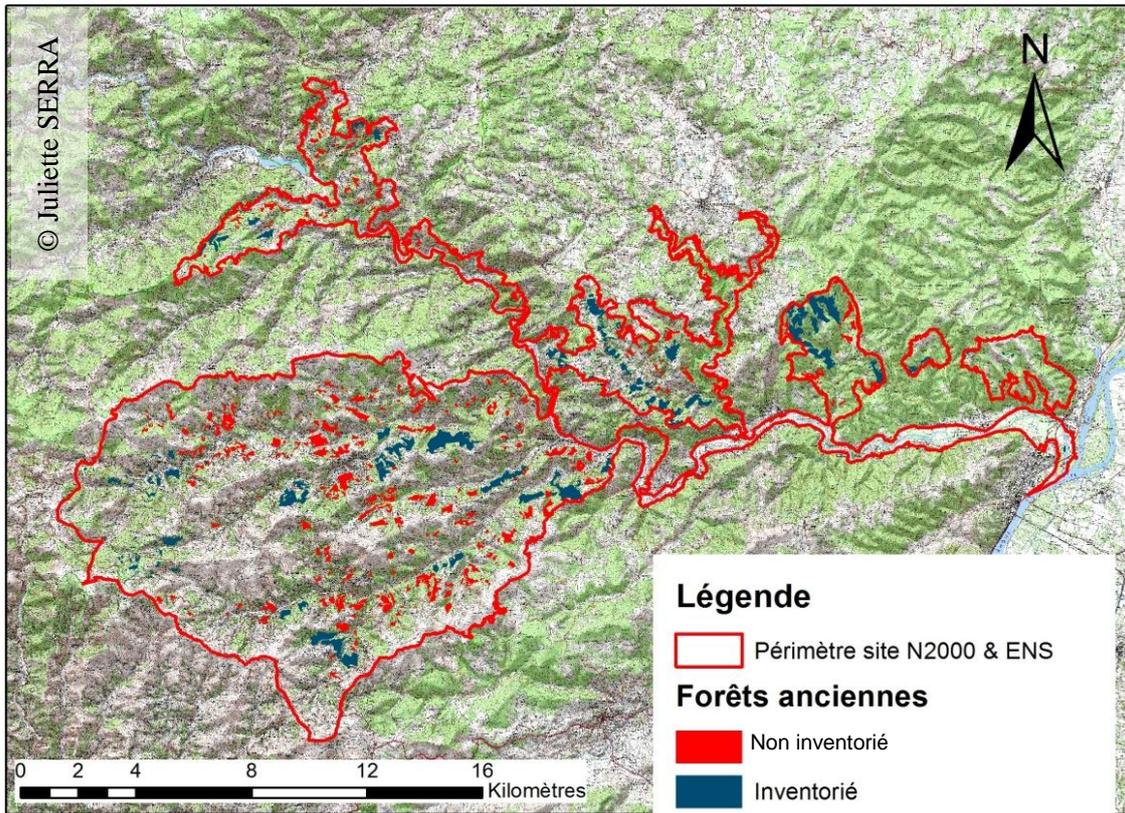


Figure 12 – Carte des forêts anciennes inventoriées et non inventoriées

Les patchs échantillonnés sont répartis sur l'ensemble du site d'étude (Figure 12) : rive droite, rive gauche, amont de l'Eyrieux, aval de l'Eyrieux, ... Tous les patchs supérieurs à 10 ha et qui ne sont pas des châtaigneraies ont été inventoriés.

Tout d'abord, les forêts anciennes se trouvent majoritairement sur les versants exposés nord : 75% des stations se situent sur des versants nord (26%), nord-ouest (25%) ou nord-est (24%) pour la rive droite de l'Eyrieux. Pour la rive gauche, la répartition des stations sur les versants est moins inégale du fait de l'orientation sud de la majorité des versants (N : 14%, S : 15%, E : 16%, O : 8%, NE : 19%, NO : 7%, SE : 3% et SO : 18%). Les pentes sur lesquelles se situent les forêts anciennes sont relativement importantes : entre 10 et 30° (45% entre 10° et 20°, et 46% entre 20° et 30°). La médiane est de 19°. Les forêts anciennes se situent à des altitudes comprises entre 400 et 600 m d'altitude (31% des stations).

Les espèces dominantes dans les forêts anciennes sont le châtaignier (espèce dominante dans 27.6% des stations), le chêne pubescent (26.56% des stations) et le pin sylvestre (21.88% des stations). Il est important de préciser que c'est le pourcentage de présence : nombre de fois où l'espèce est présente parmi les espèces dominantes sur le nombre de stations inventoriées. Des fois plusieurs espèces sont dominantes (co-dominance) ; le total des pourcentages est donc supérieur à 100%. Nous retrouvons donc les châtaigneraies parmi les forêts anciennes, il est donc plausible que les châtaigneraies aient été classées parmi les forêts sur les cartes d'Etat-Major.

En revanche, lorsque l'on s'intéresse à l'inventaire des espèces (listes de plantes indicatrices), les trois espèces les plus souvent présentes (sans être pour autant dominantes) sont le châtaignier (51.42%), le pin sylvestre (44.29%) et le hêtre (28.57%).

Les relevés floristiques sont pour la moitié trop pauvres (51.8% des stations), le nombre de plantes relevées est inférieur à 10. Pour les relevés dont le nombre de plantes inventoriées est supérieur à 10, 46.8% des relevés ne sont pas concluants : il y a 50% de probabilités pour que la forêt soit récente (VILLEMEY & RENAUX, 2017). Seulement deux forêts sont donc identifiées comme anciennes grâce au ratio IFA : patch 564 (station 20) et patch 585 (station 122) (Cf. Annexe 11). En revanche les notes de microhabitats sont nulles. La note pour le bois mort est moyenne (8/16) pour le patch 564 et nulle pour le patch 585.

Tableau 5 : Moyenne et médiane des différents critères

Critères	Moyenne	Médiane
Pente	33.64	34.00
Altitude	557.87	521.00
Surface terrière	23.00	22.00
Note IBP microhabitats	3.23 (16%)	4 (20%)
Note IBP : critères A à G	4.48 (13%)	4 (11%)
Note IBP	9.22 (18%)	9 (18%)
Note bois mort	6.67 (42%)	8 (50%)
Note microhabitat	4.23 (11%)	3 (8%)
Note bois mort + microhabitats	10.91 (21%)	10 (18%)

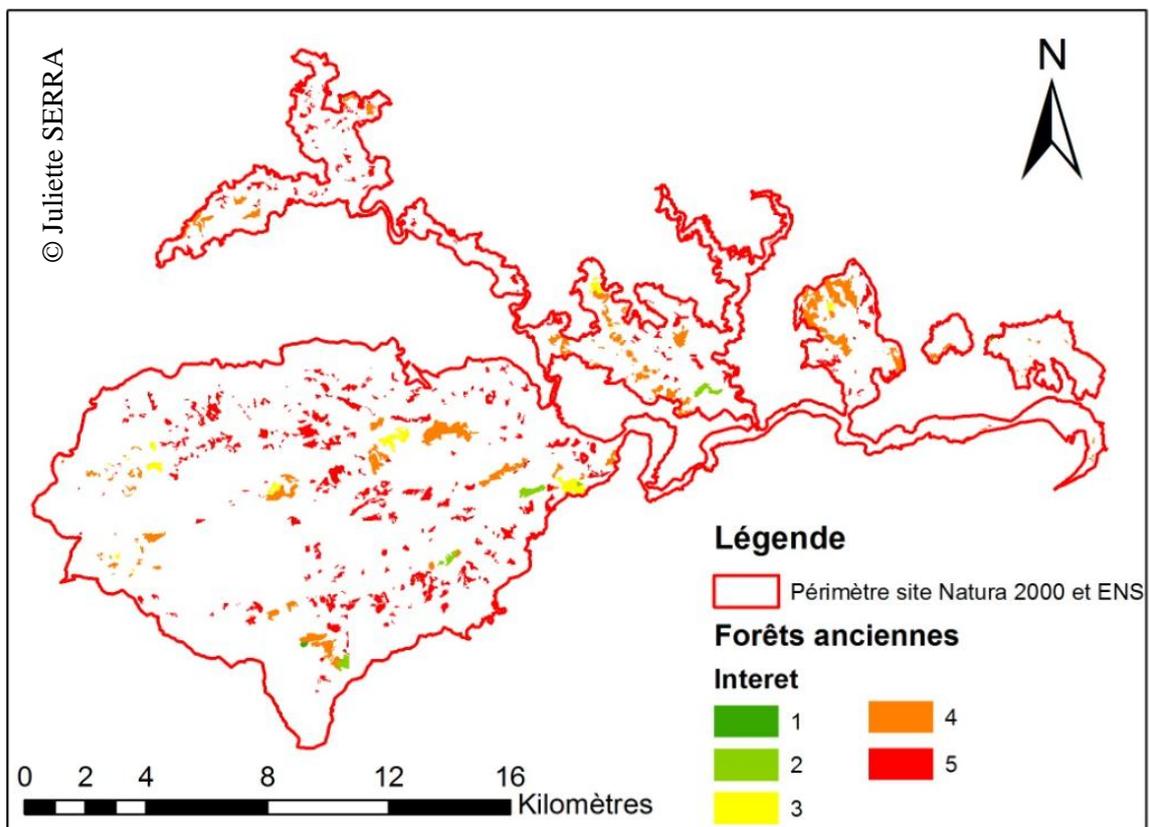


Figure 13 – Carte représentant l'intérêt de conservation des patches de forêts anciennes

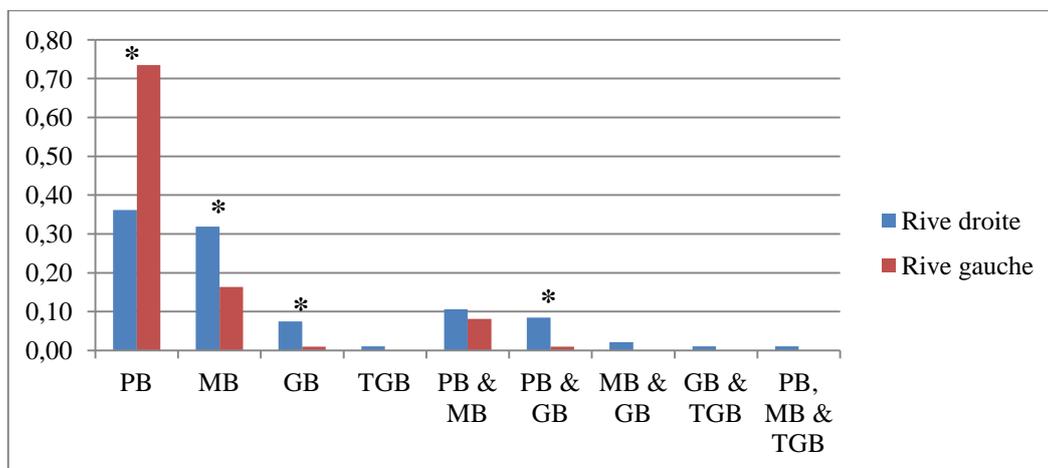
1 : intérêt fort ; 2 : intérêt moyen ; 3 : intérêt faible ; 4 : pas d'intérêt ; 5 : non inventorié

Les moyennes et les médianes des notes IBP, bois mort et microhabitat obtenues pour les stations sont très faibles : elles sont toujours inférieures à 50% (Tableau 5). Il semble donc que la majorité des patchs ne présentent pas d'intérêt à être conservés. Sur les 634 patchs, 467 n'ont pu être inventoriés, correspondant à 53% de la surface à échantillonner. Sur les patchs échantillonnés, soit 167 patchs, seulement 2 ont été classés en catégorie 1, 8 ont été classés en catégorie 2, 13 en catégorie 3 et 144 en catégorie 4 (Figure 13). Deux patchs (633 et 140) malgré des notes faibles présentent des chênes intéressants par leur diamètre ; ces patchs ont alors été classés dans la catégorie 2. Ces chênes sont pour la majorité des arbres têtards exploités pour leurs feuilles qui servaient autrefois de fourrage.

Pour les critères indicateurs de forêts anciennes, peu d'éléments ont été notés. Aucun des quatre lichens indicateurs de la continuité de l'état boisé n'a été inventorié. De même, aucune charbonnière n'a été inventoriée lors de la phase de terrain. Seules des cépées ont été notées sur 25 des 196 stations. Pour les critères indicateurs de forêts récentes, plusieurs murets et terrasses ont été notés : 12 stations avaient des murets et 13 des terrasses.

La comparaison en termes de diamètre des deux rives de l'Eyrieux laisse apparaître une nette disparité (Figure 14, au dos). En effet, la rive gauche de l'Eyrieux est plus sèche et sous influence méditerranéenne. Le diamètre des arbres y est donc faible : 73% des stations sont composées de petit bois (diamètre compris entre 7.5 et 22.5 cm) ; il n'y a aucune station dont le diamètre moyen des bois est très gros (supérieur à 67.5 cm) et seulement une station où le diamètre moyen des arbres est gros (compris entre 47.5 et 67.5 cm). Sur la rive droite, moins sèche et dont l'exposition est plus variée, les deux diamètres les plus représentés sont les petits bois (36% des stations) et les bois moyens (32% des stations). La différence dans le nombre de stations composées de petits bois entre la rive droite et la rive gauche est significative ( $z=5.19 > z_{0.05}=1.96$ ). Le nombre de stations composées de moyen bois et de gros bois est significativement plus important pour la rive droite (MB :  $z=2.52 > z_{0.05}=1.96$ , GB :  $z=2.22 > z_{0.05}=1.96$ ).

Le lien entre différents indicateurs a été étudié (Tableau 6, au dos). Pour les microhabitats, il existe une relation avec la quantité et la diversité (en termes de taille) du bois mort ( $r = 0.31$ ,  $p\text{-value} = 1,533.10^{-5}$ ), avec la quantité de bois mort sur pied ( $r = 0.22$ ,  $p\text{-value} = 0.0115$ ) et avec le diamètre des arbres ( $r = 0.49$ ,  $p\text{-value} = 7,627.10^{-13}$ ).



**Figure 14 – Comparaison du diamètre des arbres entre la rive droite et la rive gauche**  
\* : différence significative

**Tableau 6 : Résultats des tests de Pearson entre différentes variables**

Variabes	Coefficient r de Pearson	p-value	Conclusion
Diamètre/Microhabitats	0,49	$7,627.10^{-13}$	Corrélation positive d'intensité moyenne
Bois mort sur pied/Microhabitats	0,22	0,01154	Corrélation positive d'intensité moyenne
Richesse/Microhabitats	0,09	0,2207	Absence de corrélation
Diamètre/Bois mort au sol	0,09	0,2803	Absence de corrélation
Bois mort/Microhabitats	0,31	$1,533.10^{-5}$	Corrélation positive d'intensité moyenne
Pente/Diamètre	0,07	0,3398	Absence de corrélation

En revanche, il n'existe aucune relation entre la présence de microhabitats et la richesse en essences du peuplement forestier ( $r = 0.09$ ,  $p\text{-value} = 0.2207$ ). De même, il n'existe aucune relation entre le diamètre des arbres et la présence de bois mort au sol ( $r = 0.09$ ,  $p\text{-value} = 0.2803$ ). Il n'existe pas non plus de relation entre la pente et le diamètre des arbres ( $r = 0.07$ ,  $p\text{-value} = 0.3398$ ).

Nous avons également cherché à vérifier si les facteurs abiotiques que sont les bâtis et les routes avaient une influence sur la présence de forêt ancienne. Suite à l'analyse cartographique, 968 ha (50.36% de la surface totale de forêts anciennes) sont situés à moins de 250m d'un bâti. Les ruines sont comprises dans les bâtis. 1 149 ha (59.78% de la surface totale) sont localisés à moins de 250m d'une route goudronnée. 739 ha (38.45% de la surface totale) se situent à moins de 100 m d'un chemin (chemin ou sentier).



## **IV- DISCUSSION**

### ***Explication des résultats***

Tout d'abord, une forêt ancienne type peut être décrite de la manière suivante : forêt exposée sur un versant nord ou nord-ouest, sur des pentes moyennes (15-30°). Les forêts anciennes sont majoritairement situées sur les versants Nord ou Nord-Ouest. Cela peut s'expliquer très facilement par la présence de terres cultivées sur les versants sud, versants plus exposés au soleil facilitant la croissance des plantes. De la même manière, les forêts anciennes se situent principalement sur des pentes moyennes, où l'agriculture est plus compliquée. Pour l'altitude, il n'est pas possible de faire un lien avec les forêts anciennes. Les forêts anciennes se situent à des altitudes comprises entre 400 et 600m simplement car cet intervalle d'altitude est le plus représenté sur le site d'étude.

Les moyennes des notes relatives sont toutes inférieures à 50%. La note IBP (critère A à G) relative moyenne est de 13%. Si on ne prend pas en compte les stations pour lesquelles des données sont manquantes (ND), la note IBP relative moyenne passe à 15%. Pour une note comprise dans l'intervalle [0%-15%], cas des deux notes, la biodiversité est faible. La biodiversité est assez faible (note relative comprise entre 16% et 35%) pour 38% des stations échantillonnées. Elle est moyenne (note relative comprise entre 36% et 65%) pour seulement 7% des stations inventoriées.

Aucun lichen indicateur de continuité de l'état boisé n'a été inventorié. Ces lichens se retrouvent principalement à l'étage montagnard. L'étage montagnard représente une surface assez minime de l'ensemble du site Natura 2000 ce qui explique que ces lichens n'ont pas été inventoriés. L'absence de ces lichens dans les forêts inventoriés ne signifie donc pas que ces forêts soient récentes.

L'absence de charbonnière n'est pas non plus synonyme de forêt récente. Il est probable que des charbonnières n'aient pas été inventoriées alors qu'elles étaient présentes.

Seulement deux patches de forêts ont été identifiés comme anciens d'après le ratio IFA. Tout d'abord, le patch 585 qui obtient un ratio de 1.5. Mais ce patch obtient deux notes de 0 pour les microhabitats et le bois mort. Le second patch est le patch 567, il obtient un ratio de 3. Comme pour le patch 585, il n'y a aucun microhabitat. En revanche la note pour le bois



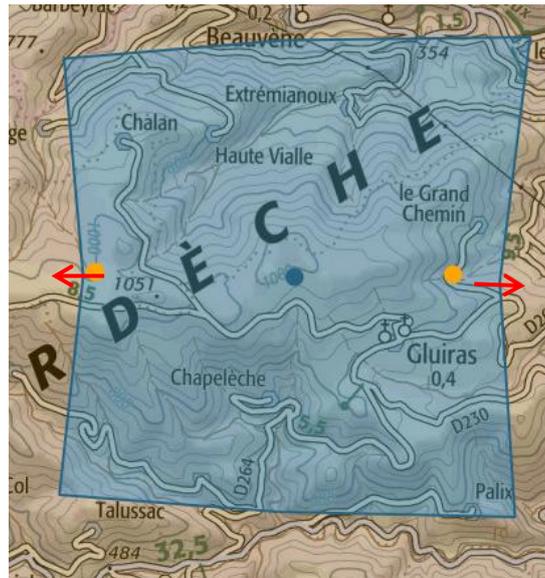
mort est de 8 sur 16 (bois mort moyennement présent et de toute taille). Pour ces deux patches nous pouvons nous demander s'il s'agit de forêt ancienne mais non mature. Cette hypothèse expliquerait le ratio IFA qui conclut « forêt ancienne » et l'absence de microhabitats et de bois morts car une forêt ancienne peut être une forêt non mature, l'ancienneté s'appuyant uniquement sur la continuité de l'état boisé.

Il existe une relation entre les microhabitats et les facteurs suivants : la quantité et la diversité du bois mort, la quantité de bois mort sur pied et le diamètre des arbres. Le diamètre des arbres a bien un effet sur la quantité de microhabitats : les microhabitats sont plus fréquents dans les gros bois (*LARRIEU & al, 2008*). De plus, plus un arbre est gros, plus la probabilité qu'il porte un microhabitat est forte (*LARRIEU, 2014*). La relation entre les microhabitats et le bois mort pourrait sembler évidente puisque de nombreux microhabitats se trouvent sur des bois morts mais lors de l'inventaire de terrain, seuls les microhabitats sur les bois vivants ont été notés en accord avec la méthodologie présentée plus haut. L'explication qui peut être avancée est que le bois mort et les microhabitats se retrouvent tous les deux dans des forêts matures. Les forêts matures présenteraient donc du bois mort et des microhabitats contrairement aux jeunes forêts qui ne contiendraient aucun des deux.

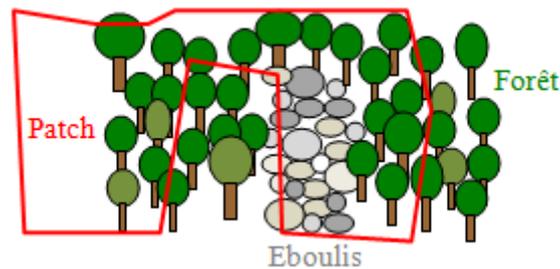
Il n'existe pas de relation entre la richesse en essences forestières et les microhabitats. L'inverse aurait pu être observé. En effet, certains types de microhabitats sont trouvés préférentiellement sur certaines essences (*CATEAU & al, 2015*). Par conséquent, nous aurions pu nous attendre à ce qu'il y ait plus de diversité de microhabitats, lorsque la richesse en essences est élevée. Il se pourrait que la richesse en espèces soit contrebalancée par le petit diamètre des arbres ce qui expliquerait qu'il n'y ait pas de relation entre la richesse en essences et les microhabitats.

Le diamètre des arbres n'est pas lié à la pente. Le diamètre des arbres aurait pu être moins élevé sur des pentes fortes, les conditions du milieu étant plus difficiles en pente. Jean-Philippe Schütz (1975) a démontré dans son étude qu'il y avait une influence de la pente sur l'accroissement des arbres. Il est plausible que dans le cas de notre étude l'amplitude de pente soit trop faible pour que l'influence sur le diamètre des arbres se fasse ressentir.

Les facteurs abiotiques – routes, chemins et bâtis – ne semblent pas avoir d'influence sur la présence de forêts anciennes puisque 50% de la surface totale de forêts anciennes se situent à moins de 250m d'un bâti, 60% à moins de 250 m d'une route goudronnée et 38% à



**Figure 15 – Etirement de la photographie aérienne ancienne due au géoréférencement**



**Figure 16 – Exemple de décalage des patchs suite au géoréférencement des photographies aériennes**

Le patch, représenté en rouge, est décalé d'une dizaine de mètres. En effet la coupure du patch reprenait parfaitement la forme de l'éboulis mais était décalé dans l'espace.

moins de 100m d'un chemin ou sentier. Pour le bâti, nous aurions pu nous attendre aux résultats inverses. En effet, il semblerait logique qu'il n'y ait pas de forêt à proximité d'un bâtiment ancien (ruines, fermes, ...) : les terres étant principalement des terres agricoles.

A l'inverse la présence d'une route ou d'un chemin n'est pas forcément problématique à la présence de forêts puisqu'une forêt ancienne peut être une forêt exploitée pour le bois. En revanche, si la forêt était exploitée il est fort probable que la forêt bien qu'ancienne ne soit pas mature.

### ***Biais de la méthode***

La méthode présente encore des biais qu'il faudrait résoudre pour pouvoir appliquer cette méthode à l'ensemble du territoire du PNR des Monts d'Ardèche. Le premier biais est dû à l'absence de photographies aériennes au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Pour d'autres « régions » de France, des campagnes photographiques aériennes ont eu lieu à la fin de la Première Guerre Mondiale (1919) mais dans le cas de notre site d'étude les premières photographies aériennes datent de 1956 (voire 1959 pour la zone entourant Le Grand Merle et 1954 pour la zone autour de La Sablière). Du fait de l'absence de ces photographies aériennes anciennes, un laps de temps d'un peu plus de 100 ans n'est pas connu. Il est donc fortement possible, bien que le minimum forestier ait eu lieu en 1851, que des défrichements suivis de mises en culture aient eu lieu entre 1850 et 1956. Par conséquent, il faudrait que les données cartographiques soient suffisamment nombreuses et régulières pour garantir la continuité forestière dans le temps (*LATHUILLERE & al, 2016*).

En second biais, il y a le géoréférencement des photographies aériennes anciennes. Le géoréférencement des photographies aériennes de 1956 et 1986 n'est pas précis (erreur de l'ordre de 50 m). En effet, lors du géoréférencement, un étirement a lieu sur le milieu des bords de la photographie aérienne ancienne ([Figure 15](#)). En d'autres termes, les photographies aériennes sont déformées par rapport à la carte (en lien avec la projection, le relief, ...). Ce problème de géoréférencement entraîne des erreurs de positionnement des patches, erreurs qui ont pu parfois être visibles sur le terrain ([Figure 16](#)).

Pour finir, certaines zones noires ou sombres apparaissent sur les photographies aériennes anciennes induisant des difficultés de lecture des photographies.

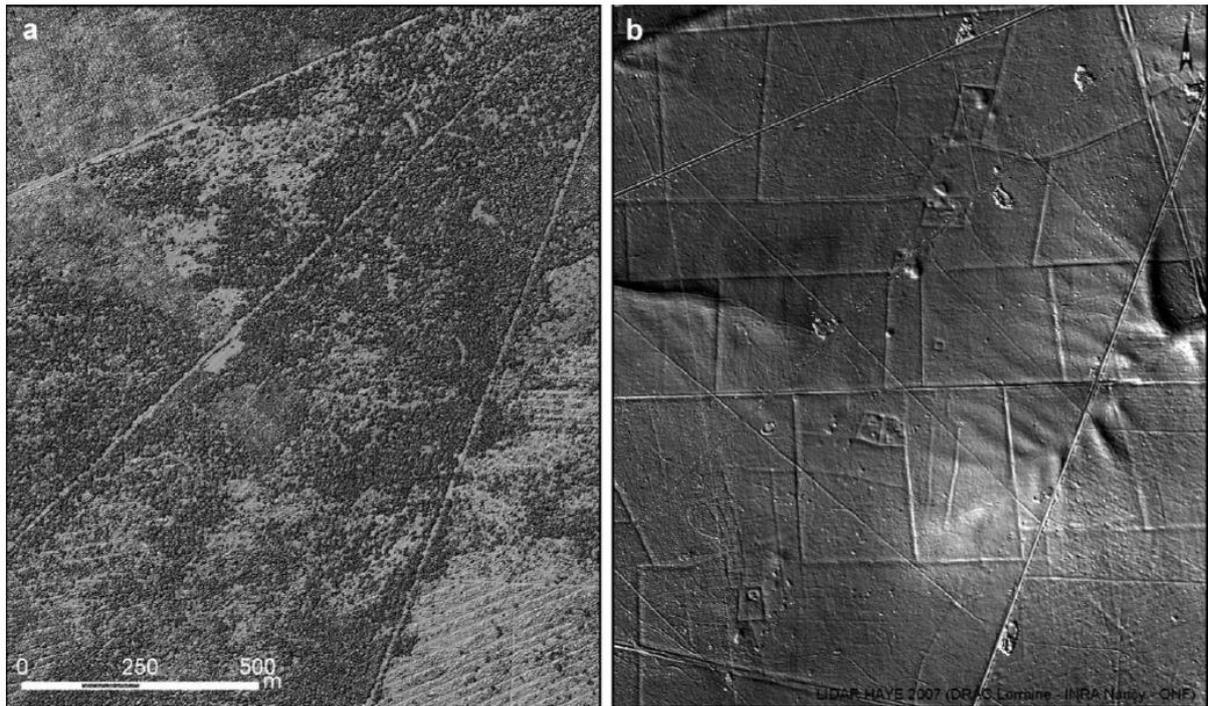


Pour la partie inventaire de terrain, plusieurs biais ont aussi été identifiés. Tout d'abord, 1 922 hectares auraient dû être inventoriés lors du stage mais une telle surface présentant de telles diversités (notamment d'exposition) et des pentes abruptes, ne peut pas être inventoriées en seulement 3 mois et demi (de mi-avril/fin de la phase cartographique à fin juillet/début de l'analyse). Il a donc été nécessaire de faire une hiérarchie dans les patchs à inventorier ; les patchs de taille importante (supérieure ou égale à 10 hectares) et autres que des châtaigneraies ont été l'objectif principal. Cette hiérarchie pourra être utilisée pour les futurs inventaires de terrain permettant de réduire la surface à échantillonner.

Les autres biais proviennent de l'utilisation de la liste de plantes indicatrices et du calcul du ratio IFA qui en découle. Premièrement, l'utilisation de la liste de plantes indicatrices mises en place par le CBN du Massif Central n'est pas simple pour des botanistes non confirmés, notamment pour la reconnaissance des différentes espèces de graminées présentes sur la liste. En second, des relevés trop pauvres, c'est-à-dire dont le nombre de plantes inventoriées est inférieur à 10, ne permettent pas de conclure quant à l'ancienneté de la forêt. Malheureusement de nombreuses stations présentent un nombre de plantes relativement faible, notamment pour les hêtraies où il n'y a peu voire pas d'espèces de sous-bois. Pour terminer, un résultat de calcul de ratio IFA inférieur à 1, cas rencontré fréquemment, ne permet pas de conclure. La probabilité que la forêt soit récente est de seulement 50%, d'après les tests statistiques effectués par VILLEMENEY et RENAUX (2017). Il me semble donc que le ratio IFA doit être utilisé en parallèle d'autres outils de détermination de l'ancienneté de la forêt (étude cartographique, analyse des sols, ...), c'est d'ailleurs ce qui est préconisé par VILLEMENEY et RENAUX (2017).

Le CBNMC a mis en ligne sur son site internet une boîte à outils « forêt ancienne ». Différents outils permettent donc d'identifier et caractériser une forêt ancienne. En dehors de la flore vasculaire, il est possible de s'intéresser aux lichens, aux coléoptères saproxyliques et aux syrphes. Mais tous ces outils restent très spécialisés, un généraliste ne peut pas se permettre de les utiliser. L'objectif du CBNMC est donc de simplifier les outils, de mettre en place des formations et un « service après-vente » pour permettre d'aider les personnes qui souhaiteraient utiliser la boîte à outils « forêt ancienne ».

L'étude des sols, archéologie et pédologie, peut être également un bon outil dans la détermination de l'ancienneté de la forêt. Effectivement la pédologie permet de mettre en évidence des usages très anciens. Le pâturage, le labour, l'épierrement et la fertilisation laissent des traces dans le sol, dans sa structure mais également dans sa chimie : pH, taux de



**Figure 17 – Exemple d’utilisation du LIDAR, en forêt de Haye (54). A gauche, orthophotographie aérienne, à droite, image LIDAR [RENAUX, 2016]**

phosphore assimilable, taux d'azote et abondance de l'isotope 15 de l'azote sont plus élevés que dans des forêts anciennes contrairement au taux de carbone qui est plus faible en forêt ancienne (RENAUX, 2016). L'étude des pollens présents dans le sol peut permettre de connaître les essences présentes il y a des centaines voire des milliers d'années (jusqu'à 10 000 ans). Ainsi il est possible de savoir si des essences forestières étaient déjà présentes dans le passé (DARDIGNAC & al, 2011). Le sol est aussi riche en vestiges archéologiques. Les relevés LIDAR (LIght Detection And Ranging) permettent de mettre en évidence les anomalies topographiques dues à des anciennes zones anthropisées, comme par exemple des bâtiments ou des délimitations de parcelles, disparues depuis longtemps (Figure 17) (DARDIGNAC & al, 2011 et RENAU, 2016).

Avant la phase de terrain, il aurait été intéressant d'étudier les archives forestières, complémentaires des études cartographiques. Les archives forestières permettent de connaître le passé sylvicole d'une forêt et ainsi d'infirmier la présence de la forêt inventoriée sur les cartes anciennes. Les archives forestières sont composées de divers documents : documents d'aménagements forestiers anciens, rapports des services forestiers concernant des autorisation de coupes, cartes et plans forestiers, procès verbaux de reconnaissances, actes de soumissions au régime forestier, livrets journaliers et registres d'ordres des préposés des Eaux et Forêts. Les archives, et notamment les procès verbaux, permettent en plus d'infirmier la présence d'une forêt ancienne, de donner des éléments sur la composition, la structure et le traitement des forêts au cours du temps : présence de bois mort ou au contraire enlevage régulier du bois mort, dimensions des arbres, ... Malheureusement ces documents, conservés à l'ONF ou aux archives départementales, concernent les forêts publiques (domaniales, communales et sectionales) et ne concernent donc pas les forêts privées pour lesquels les documents sont rares et d'un accès difficile lorsqu'ils existent (LATHUILLERE & al, 2016). La méthode élaborée par LATHUILLIERE et GIRONDE (2016) permet de visualiser et de positionner les différences sources sur un Diagramme Temporel de Continuité Forestière. Ce diagramme permet ainsi une analyse rapide des éléments du diagnostic de la continuité de l'état boisé : concordance, discordance, complémentarité des différents éléments.

### ***Gestion des forêts anciennes***

Les forêts qui ont obtenues des notes de 1 ou 2 pour l'intérêt qu'elles peuvent représenter, devraient faire l'objet d'une étude plus approfondie pour s'assurer de l'intérêt de leur conservation. Les différents outils (boîte à outils du CBN, étude du sol) décrits



précédemment pourraient être utilisés. De plus, des mesures du diamètre des arbres, par exemple le diamètre des 20 plus gros bois de l'espèce dominante (Cf. *LADET & BAUVET, 2011*), pourraient être effectuées afin que les informations recueillies sur la station soient plus rigoureuses. Cette étude nécessite tout de même du temps et de l'argent, c'est pour ces raisons qu'il me semble nécessaire de faire déjà un premier tri des forêts avec une phase de cartographie et de recherche (archives forestières, cadastres, entretien avec des experts ou des habitants, ...) plus approfondie en amont.

Une fois les patchs présentant un intérêt de conservation mis en évidence, il est nécessaire de proposer aux propriétaires forestiers une gestion de ces forêts. Il est essentiel de conserver l'état boisé. Pour cela, les défrichements, les travaux d'amendements, de fertilisation et de remaniement du sol doivent être évités puisque les espèces présentes en forêt ancienne y sont sensibles et que de toute manière ces travaux impliqueraient une rupture de la continuité forestière (*NAMAN, 2013*). Il est nécessaire de maintenir la présence de bois mort ou de bois présentant des microhabitats. Pour les zones soumises à une gestion de production, la présence d'un sous étage est fortement conseillée. Il est également important de favoriser la régénération naturelle des essences forestières. Si de nouveaux individus doivent être plantés, les essences doivent être adaptées à la station (*THIBERVILLE & al, 2011*). Un autre élément non négligeable bien que moins évident est la préservation des fourmilières dans ces forêts car les fourmis permettent la dispersion des graines (*NAMAN, 2013*). Pour rappel, les espèces végétales présentes en forêt ancienne ont une faible capacité de dispersion des graines et utilisent comme moyen de dispersion la zoochorie et notamment la myrmécochorie.

Si l'objectif de conservation veut être atteint, la communication auprès des gestionnaires forestiers, propriétaires et élus est indispensable. Des fiches techniques pourraient être rédigées pour les patchs de forêts anciennes qui présentent un intérêt de conservation. Ces fiches permettraient d'informer les propriétaires et gestionnaires forestiers de l'intérêt à conserver ces milieux. Une description détaillée du peuplement ainsi qu'une carte localisant le patch seraient présentées sur ces fiches. Des conseils de gestion seraient joints à la description du peuplement. Un dépliant ou un poster pourrait aussi être créé afin de sensibiliser les élus et le grand public à la notion de forêt ancienne et à l'intérêt de les préserver.



La sensibilisation à la préservation des forêts anciennes et notamment des forêts matures doit également se faire auprès du jeune public car les prochaines générations auront en charge ce même travail de sauvegarde. Des sorties scolaires (primaires, collèges) pourraient donc être envisagées sur la thématique « vieilles forêts » notamment sur toute la biodiversité que l'on peut rencontrer dans ces milieux et l'enjeu lié à leur conservation.

### ***Critique de la notion de forêt ancienne***

Une forêt ancienne est une forêt présente depuis au moins 150 ans. Même si une coupe rase a eu lieu, tant qu'il n'y a pas eu de mises en culture, la forêt est toujours considérée comme ancienne. La notion de forêt ancienne ne me semble donc pas forcément la notion la plus pertinente pour la conservation.

De plus, qualifier une forêt d'ancienne à partir de critères pris sur le terrain n'est pas une démarche évidente. Peu de critères permettent de déterminer qu'une forêt est ancienne. La technique qui semblait la plus aboutie, la liste de plantes indicatrices du CBNMC et le ratio IFA qui en découle, n'est pas applicable au site d'étude. Le sous-bois est relativement pauvre en espèces arbustives et herbacées, très souvent moins d'une dizaine d'espèces est inventoriée ne permettant pas d'utiliser le ratio IFA. Si l'on considère qu'un verger de châtaignier est une forêt ancienne, le critère de terrasses, qui était censé peser en faveur d'une forêt récente puisque présence ancienne de culture, n'est pas fiable puisque les terrasses sont également présentes dans les châtaigneraies.

De ce fait, la maturité d'une forêt est une notion qui me semble plus intéressante à étudier puisque ce sont dans les forêts matures que l'on va trouver préférentiellement des (très) gros bois, du bois mort en quantité et des microhabitats qui pourront héberger la faune (chauve-souris, oiseaux, coléoptères, ...).

### ***Conclusion***

Pour conclure, élaborer une méthode d'inventaire de terrain dans le but de définir si une forêt est ancienne ou non n'est pas évident. La méthode mise en place ne permet pas d'infirmer l'ancienneté des forêts délimitées par la cartographie. Pour appliquer la méthode à l'ensemble du territoire du Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche, il me semble nécessaire de développer la phase de « bureau ». Les archives forestières et les cadastres doivent être utilisés afin de déterminer si une forêt était déjà présente dans le passé. Une fois sur le terrain, les outils de la boîte à outils du CBNMC, lorsqu'elle sera terminée, pourront être utilisés. Ces outils permettront de ne pas se focaliser sur un seul groupe : la flore vasculaire mais d'avoir une approche plus large en s'intéressant également à la flore non vasculaire (bryophytes, ...) et à la faune.



## Références bibliographiques :

### Littératures scientifiques :

- [1] AGNELLO G. (2016). *Lichens épiphytes et forêts anciennes*. Boîtes à outils du Conservatoire Botanique National du Massif-Centrales, 10 pages.
- [2] ANONYME (2005). *Charte forestière de territoire du Morvan – îlot de vieillissement : mode d'emploi*. ONF de Champagne-Ardenne.
- [3] 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. Biologies 338: p. 58–73.
- [4] DECOCQ G. (2011). *L'ancienneté de l'état boisé et la biodiversité forestière*.
- [5] GAUDIN S. (2013). *Les forêts anciennes : une notion nouvelle*. Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles, n°27-28, 10 pages.
- [6] LADET A. & BAUVET C. (2011). *Inventaire des vieilles forêts de montagne dans le département de l'Ardèche - Mise au point de la méthodologie et inventaire préliminaire*. FRAPNA Ardèche, 52 pages.
- [7] LADET A. & BAUVET C. (2017). *Amélioration des connaissances des vieux boisements du site Natura 2000 « Cévennes Ardéchoises – Partie rivières » et de l'Espace Naturel Sensible « Vallées de la Beaume et de la Drobie »*. 74 pages.
- [8] LARRIEU L. & GONIN P. (2008). *L'indice de biodiversité potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers*. Revue Forestière Fr. LX – 6, p. 727-748.
- [9] LARRIEU L. (2014). *Les dendro-microhabitats : facteurs clés de leur occurrence dans les peuplements forestiers, impact de la gestion et relations avec la biodiversité taxonomique*. Thèse de l'Université de Toulouse, 333 p.
- [10] LATHUILLIERE L. & GIRONDE-DUCHER M. (2016). *Méthode d'identification et caractérisation des forêts anciennes grâce aux archives forestières*. Conservatoire Botanique National du Massif Central, 33 pages.
- [11] OZIL H. & DRIAY S. (2005). *Les Forêts d'Ardèche*. Agence Grège, 92 pages.
- [12] RENAUX B. (2016). *Sol, patrimoine archéologique et usages anciens*. Conservatoire Botanique National Massif Central, 17 pages.
- [13] Réseau Ecologique Forestier Rhône-Alpes (2015). *Protocole « SOCLE ». Caractérisation d'un site FRENE. (Extrait d'un rapport plus large sur le repérage de forêts à haute valeur écologique)*. REFORA, 10 pages.
- [14] SCHUTZ J.P. (1975). *Dynamique et condition d'équilibre de peuplements jardinés sur les stations de la hêtraie à sapin*. Separatdruck aus der "Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen" (126) Nr.9, p.367-671.
- [15] TOMASINI J. (2002). *Introduction aux différentes techniques d'inventaires forestiers*. 4 p.
- [16] VALLAURI D., ANDRE J., DODELIN B., EYNARD-MACHET R. & RAMBAUD D. (2005). *Bois mort et à cavités, une clé pour des forêts vivantes*. Editions TEC & DOC, Paris, 405 p.



- [17] VILLEMÉY A. & RENAUX B. (2017). *Des listes indicatrices à un outil opérationnel pour identifier les forêts anciennes et récentes à partir de la flore vasculaire*. Boîte à outils du Conservatoire Botanique National du Massif-Central, 34 pages.
- [18] WALTER J.M. N (1991). *Bref aperçu du statut et de la dynamique des forêts anciennes naturelles et semi-naturelles d'Europe*. Revue forestière française XLIII, n°sp. p.173-184.

### Littératures scientifiques :

- [1] Centre National de la Propriété Forestière (2014). *Forêts anciennes : un concept nouveau pour nos forêts de demain*. Plaquette du CNPF.
- [2] CHEVALIER G., RIGAUX J., MARANGONI E. & GRIVAUD M. (2015). *DOCUGE site FR 820 1658 B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents »*.
- [3] CHIFFLET F. & TRAVERSIER J.-L. (2015). *Les réserves biologiques intégrales. Mémento pour la préservation des forêts anciennes de montagnes*. ONF & Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche.
- [4] CIZABUIROZ L (2012). *Inventaire de vieilles forêts sur le sud du massif de Belledonne (Isère)*. Rapport de stage, 80 pages.
- [5] DARDIGNAC C. & LE JEUNE Y. (2011). *Evolution et ancienneté des forêts en Ile-de-France. Méthodologie et premiers résultats*. Diaporama, 42 diapos.
- [6] DREAL Auvergne (2015). *Lichens forestiers d'Auvergne et du Massif Central, Guide de terrain à l'usage des participants*. 12 pages.
- [7] GROSSO G. (2012). *Elaboration d'un protocole d'identification des forêts subnaturelles et leur intégration à la gestion forestière*. Mémoire, 27 pages.
- [8] LATHUILLIERE L. & GIRONDE-DUCHER M. (2014). *Réseau Habitats-Flore, Sémantique autour des forêts anciennes*. ONF, 35 pages.
- [9] LORBER D. & VALLAURI D., (2007). *Contribution à l'analyse des forêts anciennes de l'écorégion Méditerranée. 1. Critères et indicateurs du gradient de naturalité*. Rapport du WWF, Marseille, 95 pages.
- [10] MALZIEU L., RENAUX B. & VILLEMÉY A. (2016). *Flore indicatrice de l'ancienneté des forêts du Massif central*. Diaporama du Conservatoire Botanique National du Massif-Central, 30 diapos.
- [11] NAMAN S. (2013). *Les plantes et l'ancienneté de l'état boisé*. Centre National de la Propriété Forestière, 32 pages.
- [12] PRO SILVA. *Valoriser la forêt avec une sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature*. Plaquette de PRO SILVA.
- [13] ROSSI M. & VALLAURI D. (2013). *Evaluer la naturalité, guide pratique version 1.2*. Guide pratique du WWF, Marseille, 154 pages.
- [14] SAVOIE J.M., BARTOLI M., BLANC F., BRIN A., BRUSTEL H., CATEAU E., CORRIOL G., DEJEAN S., GOUIX N., HANNOIRE C., LARRIEU L., MARCILLAUD Y., VALLADARES L., VICTOIRE C. (2015). *Vieilles forêts pyrénéennes de Midi-Pyrénées. Deuxième phase. Evaluation et cartographie des sites. Recommandations. Rapport final*. Ecole d'Ingénieurs de PURPAN/DREAL Midi-Pyrénées, 125 p.



- [15] THIBERVILLE M., CARNNOT-MILARD L., CHEVALIER R. & GAUDIN S. (2011). *Les forêts anciennes des vallées alluviales de Champagne-Ardenne : de la connaissance scientifique à l'action auprès des propriétaires*. Diaporama, 26 diapos.
- [16] VALLAURI D., LORBER D., PETERS P. & PIMENTA R. (2009). *Forêts anciennes de Méditerranée. 2. Critères et indicateurs d'empreinte humaine*. Rapport du WWF, Marseille, 62 p + annexes.
- [17] VALLAURI D. & ROSSI M. (2011). *Ancienneté et maturité. Convergences, limites et applications*. Diaporama du WWF, 24 diapos.

### Webographie :

- [1] Forêts sauvages (2009). Etat des lieux. <http://www.forets-sauvages.fr/web/foretsauvages/102-etat-des-lieux.php>, consulté le 03/02/2017
- [2] Forêts sauvages (2013). Les valeurs de la naturalité. <http://www.forets-sauvages.fr/web/foretsauvages/103-les-valeurs-de-la-naturalite.php>, consulté le 03/02/2017
- [3] VALLAURI D. & ROSSI M. (2013). Forêts anciennes, naturalité : l'idée. <http://www.foretsanciennes.fr/naturalite/lidee/>, consulté le 03/02/2017. WWF.
- [4] VALLAURI D. & ROSSI M. (2013). Forêts anciennes, évaluer : ancienneté. <http://www.foretsanciennes.fr/evaluer/methode/anciennete/>, consulté le 03/02/2017. WWF.
- [5] Vallée de l'Eyrieux : présentation générale. <http://vallee-eyrieux-et-affluents.n2000.fr/le-site-b6/presentation-generale>, consulté le 10/02/2017
- [6] Institut National de l'Information Géographique et Forestière (2012). Inventaire Forestier. <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article596>, consulté le 10/04/2017



**Annexes :****Annexe 1 – Présentation du Parc Naturel Régional des Monts d’Ardèche**

Date de création	2001
Gestion	Syndicat mixte composé de 145 communes signataires, 2 villes-portes (Privas et Aubenas), le Département de l’Ardèche, le Département de la Haute-Loire, la Région Auvergne-Rhône-Alpes
Salariés	25 salariés dont 17 chargés de mission
Surface du territoire	228 000 ha
Missions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La protection et la gestion du patrimoine naturel et culturel</li> <li>- L’aménagement du territoire</li> <li>- Le développement économique et social</li> <li>- L'accueil, l'éducation et l'information du public</li> <li>- L'expérimentation</li> </ul>

**Annexe 2 – Liste des plantes indicatrices selon différents auteurs**

<b>LORBER</b>	<i>Contribution à l'analyse des forêts anciennes de l'écorégion Méditerranée. 1. Critères et indicateurs du gradient de naturalité</i>
<b>MALZIEU</b>	<i>Flore indicatrice de l'ancienneté des forêts du Massif central.</i>
<b>NAMAN</b>	<i>Les plantes et l'ancienneté de l'état boisé.</i>
<b>DECOCQ</b>	<i>L'ancienneté de l'état boisé et la biodiversité forestière</i>
<b>HERMY</b>	<i>An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation</i>

<b>Nom latin</b>	<b>Nom français</b>	<b>CBN MC</b>	<b>Malzieu</b>	<b>Hermey</b>	<b>Lorber</b>	<b>Naman</b>	<b>Decocq</b>
<i>Blechnum spicant</i>	Blechnes	X	X			X	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dryoptéris de Chartreuse	X	X				
<i>Dryopteris dilatata</i>	Dryoptéris dilaté	X	X				
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbes des bois	X	X	X			
<i>Fagus sylvatica</i>	Frêne	X	X				
<i>Galium odoratum</i>	Aspérule odorante	X	X	X			
<i>Luzula sylvatica</i>	Luzule des bois	X	X	X			
<i>Melica uniflora</i>	Mélique uniflore	X	X	X			
<i>Abies alba</i>	Sapin blanc	X				X	
<i>Adenostyles alliariae</i>	Adénostyle à feuilles d'alliaire	X					
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	X					
<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone des bois	X		X	X		X

## SERRA J. / Rapport de stage (2017)

<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle	X		X			
<i>Avenella flexuosa</i>	Canche flexueuse	X					
<i>Betonica officinalis</i>	Bétoine officinale	X					
<i>Cardamine amara</i>	Cardamine amère	X					
<i>Carex flacca</i>	Laîche flasque	X					
<i>Carex pilulifera</i>	Laîche à boulettes	X					
<i>Carex sylvatica</i>	Laîche des bois	X		X			
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	X					
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Dorine à feuilles opposées	X		X			
<i>Circaea alpina</i>	Circée des Alpes	X					
<i>Clinopodium grandiflorum</i>	Calament à grandes fleurs	X					
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche cespiteuse	X					
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	X				X	
<i>Doronicum austriacum</i>	Doronic d'Autriche	X					
<i>Erica cinerea</i>	Bruyère cendrée	X					
<i>Genista pilosa</i>	Genêt poilu	X					
<i>Geranium nodosum</i>	Géranium à tige noueuse	X					
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Polypode dryoptère	X					
<i>Hypericum pulchrum</i>	Millepertuis élégant	X					
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	X				X	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Balsamine des bois	X					
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	X					
<i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune	X		X			
<i>Lonicera nigra</i>	Camérisier noir	X					
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	X					
<i>Luzula nivea</i>	Luzule blanc de neige	X					
<i>Luzula pilosa</i>	Luzule de printemps	X		X			
<i>Lysimachia nemorum</i>	Lysimaque des bois	X		X			
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maïanthème à deux feuilles	X			X		X
<i>Milium effusum</i>	Millet diffus	X		X			
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalyde petite oseille	X		X			X
<i>Prenanthes purpurea</i>	Préanthe pourpre	X					
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	X					
<i>Quercus petraea</i>	Chêne rouvre/sessile	X					

<i>Ranunculus aconitifolius</i>	Renoncule à feuilles d'aconit	X					
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	X					
<i>Rubus sect. Rubus</i>	Ronce	X					
<i>Rumex arifolius</i>	Rumex à feuilles d'arum	X					
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon faux houx	X				X	
<i>Sambucus racemosa</i>	Sureau à grappes	X				X	
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Sanicle des montagnes	X					
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	X				X	
<i>Sorbus torminalis</i>	Alisier torminal	X		X	X		
<i>Stellaria nemorum</i>	Stellaire des bois	X					
<i>Streptopus amplexifolius</i>	Sceau-de-Salomon noueux	X					
<i>Tilia cordata</i>	Tilleul à petites feuilles	X		X			
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles	X			X		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Airelle	X					
<i>Viola palustris</i>	Violette des marais	X					
<i>Allium ursinum</i>	Ail des ours		X	X	X	X	X
<i>Arum maculatum</i>	Arum tacheté		X				
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Asplenium scolopendre		X		X		
<i>Doronicum pardalianches</i>	Dorine à feuilles cordées		X		X		
<i>Festuca heterophylla</i>	Fétuque à feuilles de deux sortes		X		X		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Sceau de Salomon multiflore		X	X		X	
<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre			X	X		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable pseudo-platane					X	
<i>Actaea spicata</i>	Actée en épi				X		
<i>Adoxa moschatellina</i>	Moscatelline			X			
<i>Alnus cordata</i>	Aulne de Corse				X		
<i>Aruncus dioicus</i>	Barbe-de-Bouc dioïque				X		
<i>Aspidium aculeatum</i>	Polystic à aiguillons				X		
<i>Asplenium onopteris</i>	Asplénium des ânes				X		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois				X		
<i>Bromus benekenii</i>	Brome de Beneken			X			
<i>Campanula trachelium</i>	Campanule gantelée			X			

## SERRA J. / Rapport de stage (2017)

<i>Carex pendula</i>	Laîche pendante			X			
<i>Carex remota</i>	Laîche à épis espacés			X			
<i>Carex stigosa</i>	Laîche à épis grêles			X			
<i>Cephalanthera damasonium</i>	Céphalantère blanchâtre				X		
<i>Cephalanthera rubra</i>	Céphalantère rouge				X		
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris			X			
<i>Convallaria majalis</i>	Muguet			X	X	X	X
<i>Cornus mas</i>	Cornouiller mâle					X	
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin			X			
<i>Coryllus avellana</i>	Noisetier			X			
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine épineuse			X			
<i>Cypripedium calceolus</i>	Sabot de Vénus				X		
<i>Dryopteris affinis</i>	Dryoptéris voisin			X			
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle			X	X	X	
<i>Epilobium montanum</i>	Epilobe des montagnes			X			
<i>Epipactis microphylla</i>	Epipactis à petites feuilles				X		
<i>Epipactis purpurata</i>	Epipactis pourpre				X		
<i>Epipogium aphyllum</i>	Epipogon sans feuille				X		
<i>Erythronium dens-canis</i>	Dent-de-chien				X		
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe			X			
<i>Festuca gigantea</i>	Fétuque géante			X			
<i>Hieracium sabaudum</i>	Epervière de Savoie			X			
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois			X		X	X
<i>Hypericum androsaemum</i>	Androsème				X		
<i>Hypericum hirsutum</i>	Millepertuis velu			X			
<i>Lathyrus linifolius</i>	Gesse des montagnes			X			
<i>Lathyrus vernus</i>	Gesse de printemps				X		
<i>Lilium martagon</i>	Lis martagon					X	
<i>Limodorum abortivum</i>	Limodore à feuilles avortées				X		
<i>Listera ovata</i>	Listère ovale			X			
<i>Malus sylvestris</i>	Pommier sauvage			X			
<i>Melampyrum pratense</i>	Mélampyre des prés			X			
<i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale vivace			X	X	X	
<i>Neottia nidus-avis</i>	Néottie nid d'oiseau			X	X		
<i>Osmunda regalis</i>	Fougère royale				X		
<i>Paris quadrifolia</i>	Parisette à quatre			X	X	X	X

	feuilles						
<i>Phyteuma spicatum</i>	Raiponce en épi			X			
<i>Platanthera chlorantha</i>	Orchis verdâtre			X			
<i>Polystichum aculeatum</i>	Polystic à aiguillons			X			
<i>Polystichum setiferum</i>	Polystic à soies				X		
<i>Potentilla sterilis</i>	Potentille faux fraisier			X			
<i>Primula eliator</i>	Primevère élevée			X			
<i>Primula vulgaris</i>	Primevère acaule			X			
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle			X			
<i>Pyrus pyraster</i>	Poirier sauvage			X			
<i>Ranunculus auricomus</i>	Renoncule à têtes d'or			X			
<i>Ranunculus tuberosus</i>	Renoncule des bois				X		
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun purgatif			X			
<i>Roegneria canina</i>	Chiendent des chiens			X			
<i>Sanicula europaea</i>	Sanicle d'Europe			X			
<i>Sorbus aria</i>	Alisier blanc					X	
<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois			X			
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée			X			
<i>Taxus bacata</i>	If					X	
<i>Thalictrella thalictroides</i>	Isopyre faux pigamon				X		
<i>Veronica montana</i>	Véronique des montagnes			X			
<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche			X			
<i>Viola reichenbachiana &amp; riviniana</i>	Violette des bois & de Rivin			X			

### Annexe 3 – Liste des structures, et de leur représentant, composant le comité technique

Structure	Référent
Direction départementale des territoires	Martine GRIVAUD
Conseil départemental de l'Ardèche	Karine HOPP
Animateur du site Natura 2000	Guillaume CHEVALIER
Conservatoire Botanique National du Massif Central	Benoit RENAUX
FRAPNA Ardèche	Alain LADET
CRPF Auvergne-Rhône-Alpes	Bruno PASTUREL & Bruno ROLLAND
REFORA	Jean ANDRE
FRENE	Christophe CHAUVIN
SBA	George BONILLO



## Annexe 4 – Ordre de mission

  
Liberté - Égalité - Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
PRÉFET DE L'ARDÈCHE

Direction départementale des territoires	Privas, le 12 avril 2017
Service Environnement	Le directeur départemental des territoires
File Nature	à
Unité Patrimoine Naturel	Madame la Présidente
Affaire suivie par :	PNR des Monts d'Ardèche
Martine Grivaud (D)	Maison du Parc
Tél : 04 75 66 70 67	Domaine de Rochemure
<a href="mailto:martine.grivaud@ardèche.gouv.fr">martine.grivaud@ardèche.gouv.fr</a>	07380 JAUJAC
mg -03-2017-	

(dossier suivi par Messieurs François  
Chifflet et Guillaume Chevalier)

**Objet** : Natura 2000 B6/ENS : accès aux propriétés privées.

**ORDRE DE MISSION**

Le directeur départemental,

Le présent ordre de mission est établi au bénéfice du personnel du Syndicat Mixte du PNRMA et de ses stagiaires afin de réaliser l'inventaire naturaliste de l'étude « d'identification d'un réseau d'îlots de sensencence et hiérarchisation des potentialités écologiques sur le site B6 » dans le cadre des démarches Natura 2000 et ENS.

Cet inventaire porte sur la partie du territoire des communes couvert par le site Natura 2000 B6 « Vallée de l'Eyrieux et ses affluents » en Ardèche soit :  
Accons, Ajoux, Albon d'Ardèche, Beauchastel, Beauvène, Chalençon, Creysseilles, Dunière sur Eyrieux, Gilhac et Bruzac, Glairas, Issamoulenc, Les Nonières, Les Ollières sur Eyrieux, Pranles, Saint Barthélémy le Meil, Saint Christol, Saint Etienne de Serre, Saint Fortunat sur Eyrieux, Saint Genest Lachamp, Saint Julien du Gua, Saint Julien Labrousse, Saint Julien le Roux, Saint Laurent du Pupe, Saint Maurice en Chalençon, Saint Michel de Chabrilanoux, Saint Michel d'Aurance, Saint Pierreville, Saint Sauveur de Montagut, Saint Vincent de Durfort, Silhac, Vernoux en Vivarais, La Voulte sur Rhône.

Le Directeur Départemental des Territoires de l'Ardèche autorise les personnes ci-après citées à pénétrer dans les propriétés privées non closes et à procéder aux inventaires forestiers nécessaires à l'étude commanditée par le PNRMA.

**Liste des bénéficiaires du présent ordre de mission :**  
**au titre du PNRMA** : Maison du Parc, domaine de Rochemure 07380 JAUJAC et son antenne service Natura 2000/ENS, grande rue 07360 les Ollières sur Eyrieux :

- Monsieur François Chifflet**, chargé de mission forêt,
- Monsieur Guillaume Chevalier**, animateur natura 2000 et ENS,
- Madame Juliette SERRA**, stagiaire pour six mois,
- Monsieur Ruben Neel**, stagiaire.

Direction départementale des territoires - 2, Place des Mèdites - BP 613 - 07000 Privas Cedex - Tél : 04.75.65.50.00 -  
Adresse internet des services de l'État en Ardèche : [www.ardèche.gouv.fr](http://www.ardèche.gouv.fr)

1/2



La présente autorisation procède de l'arrêté préfectoral n° 07-2017-04.12-008 du  
12 AVR. 2017 pris par Monsieur le Préfet de l'Ardeche.

Elle est établie pour la période du 12 avril 2017 au 30 septembre 2017.

L'arrêté n° 07-2017-04-12-008 et le présent ordre de mission devront être en  
possession des personnes sus-citées réalisant l'inventaire et devront être présentés à  
toute réquisition.

Le directeur départemental,



Albert GRENIER



Annexe 5 – Fiche inventaire

Fiche inventaire de terrain

N° placette : \_\_\_\_\_ Localisation : \_\_\_\_\_  
 Opérateur : SERRA Juliette Date : \_\_\_\_\_

Surface : \_\_\_\_\_  
 Espèce(s) dominante(s) : \_\_\_\_\_  
 Autres espèces : \_\_\_\_\_  
 Espèces exotiques envahissantes (noter %) :  
*Acer negundo*  ..... *Robinia pseudo-acacia*  ..... *Ailanthus altissima*  .....  
*Fallopia japonica*  .....

Pente : \_\_\_\_\_ Altitude : \_\_\_\_\_ Exposition : \_\_\_\_\_  
 Position sur le versant : Haut de versant  ½ Versant  Bas de versant   
 Crête  Plateau

Contexte particulier (sol peu fertile PF, cours d'eau CE, ...): \_\_\_\_\_

Diamètre moyen des arbres : PB (7,5 - 22,5 cm)  MB (22,5 - 47,5 cm)   
 GB (47,5 - 67,5 cm)  TGB (>67,5 cm)   
 Hauteur dominante : < 10m  10-20m  20-30m  >30m   
 Surface terrière : \_\_\_\_\_  
 Type de peuplement : \_\_\_\_\_

**Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)**

	0	2	5
<b>Végétation</b>			
Richesse en essences forestières autochtones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Structure verticale de la végétation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Microhabitats liés aux arbres</b>			
Bois mort sur pied de « grosse » circonférence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Très gros bois (Ø > 70 cm) vivant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbres vivants porteurs de microhabitats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Habitats associés</b>			
Milieux ouverts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Continuité de l'écosystème forestier</b>			
Ancienneté de l'état boisé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Habitats associés</b>			
Milieux aquatiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milieux rocheux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Facteurs</b>			
<b>Quantité et qualité du bois mort au sol :</b>			
Bois morts rares au sol <input type="text" value="0"/> , moyen <input type="text" value="4"/> , abondants <input type="text" value="8"/>			
Bois morts au sol de petits diamètre (<20 cm) <input type="text" value="0"/> , de toute sorte <input type="text" value="4"/>			
Sans bois > 35 cm très pourris <input type="text" value="0"/> , avec gros bois très pourris <input type="text" value="4"/>			
TOTAL :	<div style="border: 2px solid black; width: 80px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		
<b>Microhabitats :</b>			
Arbres nettement dépérissants ou encroués (et encore vivants) > 35 cm → nuls <input type="text" value="0"/> , présents <input type="text" value="4"/>			



**Fiche inventaire de terrain**

**Microhabitats :**

Arbres nettement dépérissants ou encroués (et encore vivants) > 35 cm → nuls  , présents

Arbres secs sur pied diam. > 35 cm → nuls  , rares  , moyens  , abondants

Arbres diam. > 35 cm fissurés → nuls  , présents

Bois à terre diam. > 35 cm → nuls  , rares  , moyens à abondants

Cavités < à 8 cm de diam. → nulles  , rares  , moyennes à abondantes

Cavités > à 8 cm de diam. → nulles  , rares  , moyennes à abondantes

Arbres couchés ou sur pied avec grands polypores → nuls  , rares  , moyens à abondants

Arbres avec réservoir (en hauteur ou au sol) → nuls  , présents

Arbres avec écoulements de sève réguliers et abondants → nuls  , présents

TOTAL :

**Indicateurs forêts anciennes**

**Lichens (noter %):**

*Lobaria pulmonaria*  ..... *Lobarina scrobiculata*  .....

*Sphaerophorus globosus*  ..... *Sphaerophorus fragilis*  .....

**Flore vasculaire : fiche annexe**

**Éléments particuliers :**

Cépées  Charbonnières

**Indicateurs forêts récentes**

**Flore vasculaire : fiche annexe**

**Éléments particuliers :**

Terrasses  Ruines

**Autres éléments particuliers**

**Anthropiques :** Ordures  Panneaux  Chemin

**Naturels :** Pics

**Autres :**

.....

.....

**Remarques (zone humide, ...) :**



Annexe 6 – Fiche de notation des peuplements IBP



## INDICE DE BIODIVERSITE POTENTIELLE (IBP)

### Fiche de notation des peuplements



<b>REFERENCES ADMINISTRATIVES</b>		Date :	
Département :	Commune :	Notateurs :	
Région IFN :			
Forêt, propriété :			

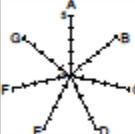
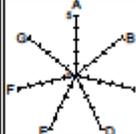
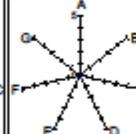
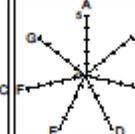
Lieu-dit						
N° de peuplement, de type de peuplement ou de parcelle						
Surface (ha)						
Echelle d'observation :						
parcelle (Pa), peuplement (Pe), type de peuplement (TP)						
Type de parcours :						
virées régulières (VR), parcours exhaustif (PE), transects (T)						
Contexte de notation : étage subalpin (S), station peu à très peu fertile (P), cas général (G)						
<b>Facteurs dépendants de la gestion forestière</b>						
NOTATION	<b>Végétation</b>					
	A	Richesse en essences forestières autochtones	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	B	Structure verticale de la végétation	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	<b>Microhabitats liés aux arbres (quelle que soit l'essence)</b>					
	C	Bois mort sur pied de « grosse » circonférence	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	D	Bois mort au sol de « grosse » circonférence	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	E	Très gros bois vivants	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	F	Arbres vivants porteurs de microhabitats	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	<b>Habitats associés</b>					
	G	Milieux ouverts	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
<b>TOTAL 1 (note absolue / relative)</b>						
<b>Facteurs indépendants de la gestion forestière</b>						
NOTATION	<b>Continuité de l'écosystème forestier</b>					
	H	Ancienneté de l'état boisé	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
	<b>Habitats associés</b>					
	I	Habitats aquatiques	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5
J	Milieux rocheux	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	0 - 2 - 5	
<b>TOTAL 2 (note absolue / relative)</b>						

IBP : CRITERES A à G			IBP : CRITERES H à J		
note absolue	note relative %	biodiversité liée à la gestion	note absolue	note relative %	apports du contexte
0 à 5	0 à 15	faible	0	< 10	nuls
6 à 12	16 à 35	assez faible	2 à 9	10 à 60	assez
13 à 22	36 à 65	moyenne	10 à 15	> 60	Importants
23 à 31	66 à 90	assez forte			Importants
32 à 35	91 à 100	forte			

**IBP lié à la gestion**





## Annexe 7 – Fiche annexe « Flore vasculaire »

## Fiche inventaire – Espèces indicatrices

N° station :

Localisation :

Date :

Opérateur :

Espèces indicatrices de forêts récentes :

Nom latin	Nom français
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Capillaire noire
<i>Polygonum bistorta</i>	Renouée bistorte
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune
<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanule à feuilles rondes
<i>Carex rostrata</i>	Laïche en ampoules
<i>Castanea sativa</i>	Châtaigner
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	Genêt purgatif
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle
<i>Epilobium angustifolium</i>	Epilobe en épi
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Linaigrette à feuilles étroites
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit cyprès
<i>Festuca gr. ovina</i>	Fétuque ovine
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron
<i>Galium gr. mollugo</i>	Gaillet mou
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse
<i>Juniperus communis</i>	Genévrier commun
<i>Lactuca muralis</i>	Mycélis des murs
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille des haies
<i>Moehringia trinervia</i>	Moehringie à trois nervures
<i>Myosotis gr. sylvatica</i>	Myosotis des bois
<i>Nardus stricta</i>	Nard raide
<i>Hieracium pilosella</i>	Piloselle
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
<i>Potentilla erecta</i>	Tormentille
<i>Prunus avium</i>	Merisier
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas
<i>Quercus pubescens</i>	Chêne pubescent
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé
<i>Rosa canina</i>	Eglantier
<i>Rumex acetosella</i>	Rumex petite oseille
<i>Salix caprea</i>	Saule Marsault



<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	
<i>Sorbus aria</i>	Alisier blanc	
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée scorodoine	
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	

Espèces indicatrices de forêts anciennes :

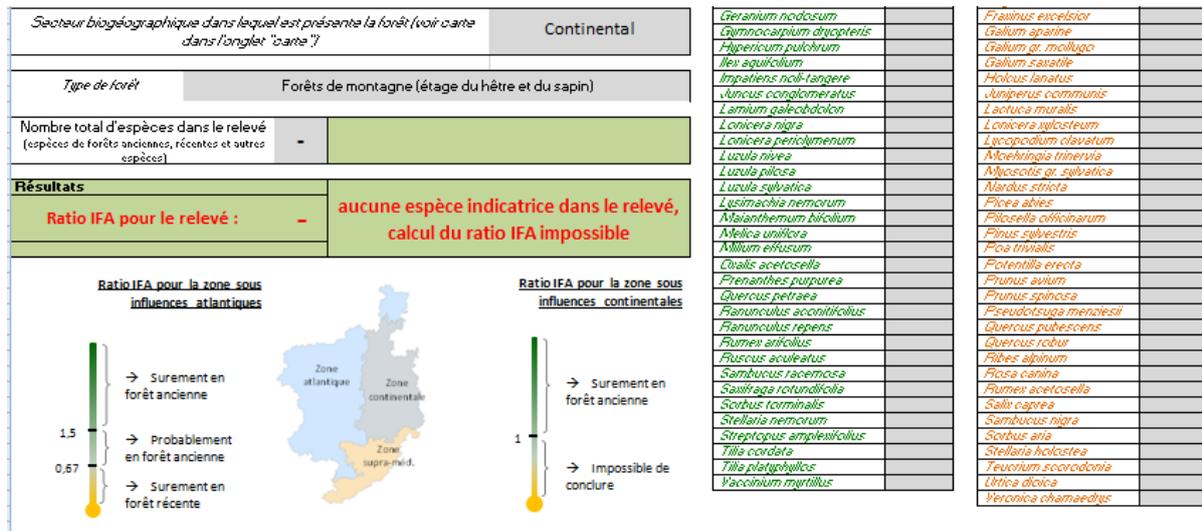
Nom latin	Nom français	
<i>Abies alba</i>	Sapin blanc	
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	
<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone des bois	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle	
<i>Avenella flexuosa</i>	Canche flexueuse	
<i>Carex flacca</i>	Laïche flasque	
<i>Carex pilulifera</i>	Laïche à boulettes	
<i>Carex sylvatica</i>	Laïche des bois	
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Dorine à feuilles opposées	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche cespitose	
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dryoptéris des Chartreux	
<i>Erica cinerea</i>	Bruyère cendrée	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbes des bois	
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre	
<i>Geranium nodosum</i>	Géranium à tige noueuse	
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Balsamine des bois	
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	
<i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	
<i>Luzula nivea</i>	Luzule blanc de neige	
<i>Luzula pilosa</i>	Luzule de printemps	
<i>Lysimachia nemorum</i>	Lysimaque des bois	
<i>Melica uniflora</i>	Mélique uniflore	
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalide petite oseille	
<i>Prenanthes purpurea</i>	Préanthe pourpre	
<i>Quercus petraea</i>	Chêne rouvre/sessile	
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	Renoncule à feuilles d'aconit	
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	
<i>Rumex arifolius</i>	Rumex à feuilles d'arum	
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon faux houx	
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Saxifrage à feuilles rondes	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	
<i>Stellaria nemorum</i>	Stellaire des bois	
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Myrtille	
<i>Viola palustris</i>	Violette des marais	



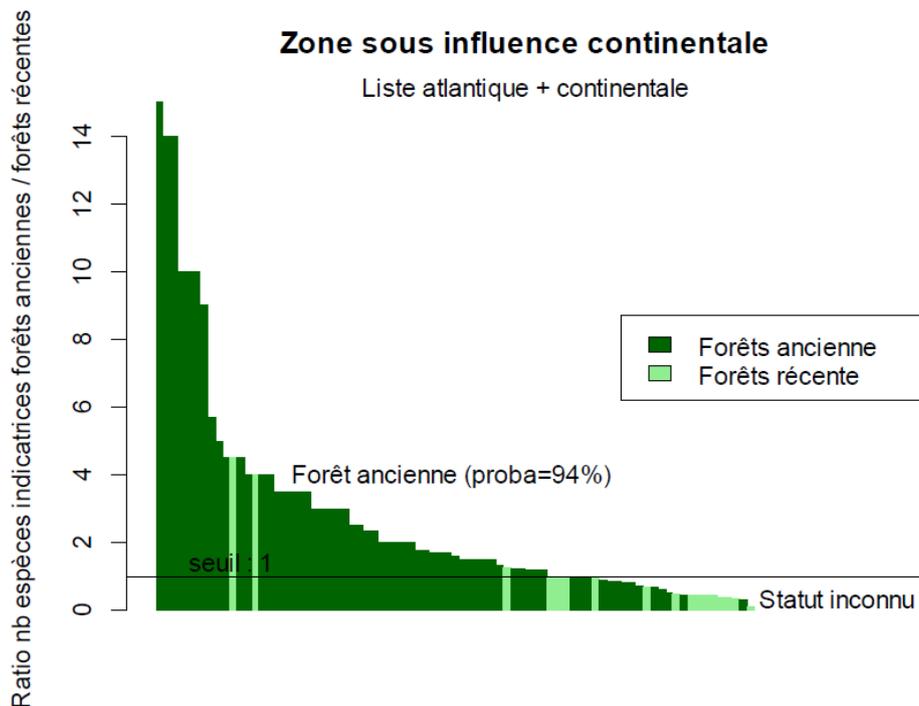




**Annexe 9 – Fichier Excel « Calcul du Ratio IFA pour un relevé floristique » [VILLEMEY & RENAUX, 2017]**



**Annexe 10 – Validation de l'indicateur « Ratio IFA » dans la zone continentale (liste d'espèces indicatrices commune): seuil, prédictions et probabilités associées [VILLEMEY & RENAUX, 2011]**





## Annexe 11 – Extrait du tableau des résultats de l'inventaire floristique et du ratio IFA

Espèces indicatrices de forêts anciennes / récentes																
Nom latin	Nom commun	15	17	18	19	20	21	22	59	61	62	63	64	66		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois									X						
<i>Luzula nivea</i>	Luzule blanc de neige															
<i>Luzula pilosa</i>	Luzule de printemps															
<i>Lysimachia nemorum</i>	Lysimache des bois															
<i>Melica uniflora</i>	Mélique uniflore					X							X			
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalide petite oseille															
<i>Prenanthes purpurea</i>	Préanthe pourpre															
<i>Quercus petraea</i>	Chêne rouvre/sessile	X				X	X									
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	Renoncule à feuilles d'aconit															
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante															
<i>Rumex arifolius</i>	Rumex à feuilles d'arum															
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon faux houx	X	X	X		X			X	X	X	X				
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Saxifrage à feuilles rondes															
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	X				X	X					X		X		
<i>Stellaria nemorum</i>	Stellaire des bois															
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles															
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Myrtille															
<i>Viola palustris</i>	Violette des marais															
<b>TOTAL espèces indicatrices</b>		3	1	1	0	5	2	1	1	2	1	2	1	1		
<b>TOTAL espèces relevés</b>		8	12	12	8	13	12	8	5	13	10	11	6	13		
Ratio IFA		2	0,3	0,4	0,3	3	0,4	0,3	1	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3		
Conclusion		P	NC	NC	P	FA	NC	P	P	NC	NC	NC	P	NC		

## **Résumé :**

Une forêt ancienne est une forêt présente depuis au moins 150 ans, qu'elle soit gérée ou non et quelque soit l'âge des arbres qui la composent. Sur le territoire du Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche, un travail réalisé par l'association Inter-Parcs du Massif-Central a mis en évidence une surface non-négligeable de forêts présumées anciennes à partir des cartes d'Etat-Major et des forêts actuelles. Cette étude cherche à mettre en place une méthode d'inventaire afin de déterminer quelle est la surface de forêts anciennes sur un site d'étude déterminé, de la tester sur ce site d'étude et d'évaluer la méthode une fois testée. Les résultats obtenus ont permis de démontrer qu'il n'est pas évident d'élaborer une méthode de terrain permettant d'identifier les forêts anciennes. Il est nécessaire d'effectuer un travail de bureau plus long en amont de la phase de terrain ; ce travail s'appuierait sur les archives forestières, sur les cadastres, et sur les cartes et photographies anciennes. Des outils tels que le LIDAR pourrait également être utilisé. Les forêts anciennes, du fait de l'intérêt écologique qu'elle représente, doivent faire l'objet de mesures de gestion et de conservation. Les propriétaires et gestionnaires forestiers ainsi que les élus doivent être informés de l'intérêt à les préserver.

## **Abstract :**

An ancient forest is a forest that has existed for at least 150 years, whether or not it is managed and regardless of the age of the trees. On the territory of the Regional Natural Park of the Monts d'Ardèche, a work carried out by the Inter-Parcs association of the Massif-Central highlighted a non-negligible area of presumed ancient forests from « Etat-Major » and current forests maps. The current study attempt to establish, test and evaluate an inventory method to determine the area of ancient forests on a given site. The results obtained demonstrated that it is tricky to establish a field method to identify ancient forests. It is necessary to carry out a longer office work prior to the field phase; this work would be based on forestry archives, cadastres, old maps and photographs. Tools such as LIDAR could also be used. Ancient forests, due to the ecological interest they represent, must be managed and preserved. Forest owners and managers as well as elected representatives must be informed of the importance of preserving them.

**Mots clés :** forêt, ancienneté, maturité, méthode, inventaire