

## Vieilles forêts pyrénéennes

SAVOIE Jean-Marie<sup>1</sup>, GOUIX Nicolas<sup>2</sup>, MAILLÉ Sophie<sup>3</sup>, FALBET Philippe<sup>4</sup>,

<sup>1</sup> Université de Toulouse, Ecole d'Ingénieurs de PURPAN, INPT, UMR Dynafor 1201, 75 voie du TOEC, BP 57611, 31076 Toulouse cedex 03, jm.savoie@purpan.fr

<sup>2</sup> Conservatoire des Espaces Naturels, 75 voie du TOEC., BP 57611, 31076 Toulouse cedex 3

<sup>3</sup> Nature En Occitanie, Observatoire des forêts des Pyrénées Centrales 14 rue de Tivoli 31000 Toulouse s.maille@natureo.org

<sup>4</sup> Nature Comminges, Observatoire des Forêts 51, rue du pradet 31800 Saint Gaudens obsforet@nature-comminges.asso.fr

**Mots clé :** ancienneté – maturité – protocole – typologie – préservation – Observatoires

### Résumé

Depuis 2008, le Groupe d'Étude des Vieilles Forêts conduit dans les Pyrénées centrales un inventaire des forêts anciennes et matures, étendu depuis 2017 à la plaine de Midi-Pyrénées et aux Pyrénées de l'est. L'article décrit les principaux attributs d'une vieille forêt et expose le protocole d'évaluation de ces habitats rares et mal connus. A ce jour, près de 11 000 ha ont été recensés en montagne, ce qui représente seulement 4,1% de la surface forestière des Pyrénées d'Occitanie. Dans les 4 zones de plaine inventoriées, des prospections fouillées n'ont permis de cartographier que 600 ha de vieille forêt, soit moins de 0,5% de la surface forestière. La conclusion revient sur les enjeux de leur préservation, en termes de biodiversité et de fonctionnalité des écosystèmes. Elle présente quelques outils adaptés à cela. Les Observatoires des forêts, par un porter à connaissance et une sensibilisation des propriétaires, des gestionnaires, des administrations et du public jouent aussi un grand rôle dans ce processus.

### 1. Introduction

Dans les Pyrénées, le Groupe d'Étude des Vieilles Forêts mène depuis 10 ans un inventaire des dernières forêts à caractère naturel (Savoie *et al.*, 2017). Comme partout en Europe, les activités humaines y ont largement modifié les boisements en répartition, composition spécifique, structure... Cela aboutit à un raccourcissement drastique des cycles sylvigénétiques et à une fragmentation de la couverture forestière, avec une dégradation notable des rôles fonctionnels des forêts (Watson *et al.*, 2018). La notion de "vieille forêt" a été imaginée pour caractériser les écosystèmes forestiers les moins perturbés par l'Homme. Elle résulte de la combinaison de deux facteurs clés, l'ancienneté et la maturité, et fait écho au concept de « old growth forest ». L'étude approfondie de dix sites remarquables permet d'abord de mieux comprendre les liens entre potentiel d'accueil des peuplements et biodiversité. Le déploiement d'un protocole aboutit ensuite à caractériser la maturité forestière et à cartographier les sites de vieille forêt des Pyrénées centrales. Ce travail se poursuit depuis 2016 sur les Pyrénées de l'Est et la plaine de l'ex-région Midi-Pyrénées, couvrant ainsi de manière large le versant pyrénéen de la région Occitanie.

### 2. Notion de vieille forêt

Plusieurs expressions tentent de nommer les forêts quasi « primaires » : forêt sauvage, forêt sub-naturelle, forêt ancienne semi-naturelle, forêt naturelle (Savoie *et al.*, 2015). Une vieille forêt est un boisement perturbé par les activités humaines mais qui ne fait plus l'objet d'intervention depuis plusieurs dizaines d'années et a retrouvé un fonctionnement et un aspect naturels, comparables à ceux de forêts exemptes d'influence humaine. Le concept repose sur deux fondements, l'ancienneté et la maturité, deux qualités complémentaires des écosystèmes forestiers (Cateau *et al.*, 2015).

L'ancienneté est la durée en continu de l'état boisé en un lieu donné. L'absence de changement d'usage stabilise à long terme le fonctionnement de l'écosystème forestier (peuplement et sol) (Cateau *et al.*, 2015). La maturité est le degré d'avancement du développement biologique des arbres. Le gradient de maturité en suit les étapes clés, de leur germination à leur mort (Cateau *et al.*, 2015). Une vieille forêt a atteint la phase finale de la dynamique de végétation et est dominée par les dryades naturelles (essences de maturation) qui dépendent de l'altitude avec, pour l'ouest de l'Occitanie, une transition de la chênaie sessiliflore à la pineraie à crochets.

Une vieille forêt, en l'absence d'exploitation, suit la totalité du cycle sylvigénétique, depuis l'établissement et la croissance jusqu'au déclin et la régénération. Dans le cas d'une hêtraie-sapinière de montagne, ce cycle dure entre 300 et 400 ans. Après plusieurs cycles, un peuplement présente de nombreux bois morts en cours de dégradation provenant de la phase de déclin et persistant tout au long de la régénération (Larrieu *et al.*, 2014 ; Paillet *et al.*, 2015).

Un autre attribut majeur est la présence en densité importante d'arbres vivants de gros diamètre. Les très gros bois (plus de 70 cm de diamètre) et les très très gros bois (plus de 100 cm de diamètre) hébergent en effet significativement plus de dendromicrohabitats que les plus petits (Larrieu et Cabanettes, 2012). Ces « défauts » représentent toutes les structures portées par un arbre vivant (ex : cavité) ou mort (ex : trou de pic) et constituent un substrat essentiel pour la présence d'espèces ou de communautés spécifiques, en particulier saproxyliques, mais pas uniquement (Larrieu *et al.*, 2018). Leur diversité conditionne largement le niveau de biodiversité. Principalement associés aux arbres les plus matures et aux arbres morts, ils sont en revanche fortement impactés par la sylviculture (Larrieu *et al.*, 2012).

Ces attributs font des vieilles forêts des refuges pour de

nombreuses espèces associées au bois mort et aux arbres sénescents. Plusieurs d'entre elles hébergent les dernières populations de certaines espèces particulièrement rares en France (Savoie et al., 2011).

### 3. Caractérisation des vieilles forêts d'Occitanie

L'étude présente trois phases : établissement d'un protocole (Savoie *et al.*, 2011), évaluation et cartographie des sites des Pyrénées centrales (Savoie *et al.*, 2015), extension à la plaine de Midi-Pyrénées et à l'est des Pyrénées (Goux et Savoie coord, 2019).

La première étape fournit un protocole d'évaluation des sites à partir d'une analyse des données recueillies sur dix sites connus de vieille forêt, avec des indicateurs indirects de biodiversité (peuplement vivant, bois mort, dendromicrohabitats), censés traduire le potentiel d'accueil, et des données taxonomiques (flore vasculaire, lichens, syrphes, et mousses, champignons et coléoptères saproxyliques). Ce protocole reprend les bases de l'Indice de Biodiversité Potentielle avec lequel il est compatible (Larrieu et Gonin, 2008), mais chaque indicateur y est renseigné de manière approfondie et déplaçonnée. En parallèle, une cartographie de sites potentiels est établie à partir des observations des partenaires du projet (scientifiques, naturalistes, gestionnaires forestiers, ...).

Dans un second temps, le protocole est appliqué aux sites des Pyrénées centrales pour évaluer leur potentiel d'accueil, puis à l'est des Pyrénées, aux secteurs de piémont et à la plaine aquitaine (Figure 1).

les très très gros bois (TTGB) vivants et les bois morts (BM) de gros diamètre (GB>40 cm), debout et au sol, sont dénombrés. La présence de 16 types de dendromicrohabitats et de 5 classes de décomposition du bois mort, debout et au sol, est notée.

Seules les données quantitatives recueillies sur les placettes sont traitées statistiquement. Une classification automatisée, pour chaque grand type de sylvo-faciès, permet de créer des groupes de placettes similaires. Cette typologie est ensuite hiérarchisée selon un gradient de maturité et une clé de détermination par sylvo-faciès permet de rattacher chaque placette et donc chaque site à un type (Savoie *et al.*, 2015 ; Goux et Savoie coord, 2019). La cartographie initiale des sites est affinée par intégration des observations de terrain et analyse des photos aériennes (©IGN) (Savoie *et al.*, 2015).

### 4. Résultats

Dans les Pyrénées (régions Front pyrénéen et Haute chaîne, au-dessus de 600m d'altitude environ), les sites de vieille forêt doivent remplir les critères suivants :

- présence d'au moins 10 TGB ou TTGB par hectare,
- présence d'au 10 bois morts en GB, TGB ou TTGB par hectare,
- absence d'indices d'exploitation « récente » (souches aux stades 1, 2 ou 3 de saproxylation).

Au total, plus de 500 placettes ont permis d'identifier des sites représentant près de 11 000 ha de vieille forêt avec une distribution très hétérogène sur le territoire (tableau 1).

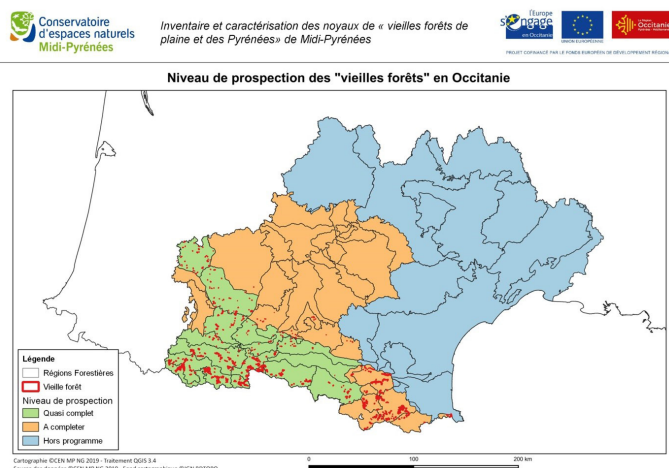
Tableau 1 : Surface de vieille forêt (VF) par département et % par rapport à la couverture forestière dans les Pyrénées.

Département	65	31	9	11	66	TOTAL
Surface de VF	3 730	3 030	1 000	990	1 950	10 700
% VF	4,7	7,5	0,7	2,3	2	4,1

De manière générale, les vieilles forêts sont plus présentes sur la Haute chaîne (4,5 % de la surface forestière en moyenne et jusqu'à 18 % dans le 31), que sur le Front pyrénéen (2,1 % en moyenne et même moins de 1% en 09). A noter qu'environ 1 000 ha de vieille forêt ne présentent aucune trace d'exploitation. En plaine (sous 600 m d'altitude environ), les sites retenus le sont principalement par la présence du hêtre, et parfois du chêne sessile, considérés comme les dryades naturelles sur l'aire d'étude. Les sites de vieille forêt doivent remplir les critères suivants :

- présence d'au moins 5 TGB ou TTGB par hectare,
- présence d'au moins 6 bois morts en GB, TGB ou TTGB par hectare, dont au moins 2 au sol et 2 debout.

Cette atténuation des critères traduit les plus fortes contraintes sur les forêts de plaine : grande accessibilité qui accroît le rythme des coupes et agriculture qui fragmente les massifs. En plaine, on estime à moins de 600 ha la surface de vieille forêt, sur plus de 80 sites principalement distribués en Armagnac, Astarac, Lannemezan et Piémont pyrénéen (figure 1). Cela correspond à moins de 0,5 % de la surface forestière totale de ces quatre régions.



Dans chaque site potentiel, des placettes d'évaluation sont positionnées à partir de l'étude des photographies aériennes, dans des zones présentant des couronnes de grande taille et du bois mort apparent. Sur le terrain, les placettes de 1 ha cadastral sont délimitées au GPS. Le protocole renseigne les variables stationnelles : altitude, exposition, pente, roche-mère, niveau de richesse chimique et de disponibilité en eau. Le recouvrement des différentes strates est évalué et les essences présentes sont relevées : dryades naturelles et autres espèces, selon les conditions stationnelles de la placette. Les très gros bois (TGB),

## 5. Vers une stratégie de préservation des vieilles forêts d'Occitanie.

Les résultats montrent que les vieilles forêts restent rares et localisées. Dans les Pyrénées, où plus de la moitié des sites occupent des pentes à plus de 70% (Savoie et al., 2015), c'est d'abord l'inexploitabilité qui explique leur préservation. En plaine, les sites sont à plus de 70% privés et l'inexploitation tient plutôt à des raisons culturelles ou au morcellement forestier, avec de nombreux patchs d'au maximum quelques hectares, parfois oubliés au gré des successions. Souvent, un lien évident apparaît avec la pratique de la chasse à la palombe.

L'augmentation de la demande de mobilisation en bois et le développement de techniques de débardage par câbles rend de plus en plus accessibles certains secteurs jusqu'à présent inexploités. Une vraie prise de conscience et une forte mobilisation doivent venir sécuriser ces forêts, soit via l'outil foncier (acquisition, délégation de maîtrise d'usage, ...) ou par le développement d'outils de soutien aux propriétaires (paiements pour services écosystémiques).

Il est aussi important d'analyser la connectivité écologique entre ces vieilles forêts, réservoirs de biodiversité, seul moyen de préserver leur fonctionnalité pour les espèces qu'elles hébergent. Le projet Conectfor, regroupant des partenaires français et espagnols, rend cohérent l'approche des vieilles forêts à l'échelle de l'ensemble des Pyrénées et permet d'envisager de rétablir cette connectivité.

## 6. L'observatoire des forêts des Pyrénées centrales : Un outil pour la surveillance et la préservation

Nature En Occitanie et Nature Comminges se sont engagés respectivement dans les projets de l'Observatoire des Forêts des Hautes-Pyrénées et de l'Observatoire des forêts commingeoises en octobre 2016 et juillet 2015. Le 1er septembre 2019, l'Observatoire des forêts des Pyrénées centrales naît de la fusion des deux Observatoires.

L'Observatoire des forêts des Pyrénées centrales agit sur les départements de l'Ariège, des Hautes Pyrénées, dans le sud de la Haute Garonne (Comminges) et du Gers. Il a pour but de contribuer à la reconnaissance et à la préservation des habitats forestiers sensibles et de la biodiversité associée. Pour ce faire, 3 grands moyens d'actions complémentaires sont mis en œuvre : 1) veille écologique et accompagnement des territoires, 2) sensibilisation des publics, 3) études et inventaires.

Véritable lien entre les organismes scientifiques, les acteurs locaux, les professionnels de la forêt, les membres associatifs et les citoyens, l'Observatoire est reconnu par l'ensemble des partenaires comme un maillon nécessaire pour une meilleure prise en compte de la biodiversité dans la gestion des espaces forestiers. La reconnaissance des vieilles forêts pyrénéennes comme espaces forestiers à enjeu écologique fort, tant auprès des gestionnaires, des propriétaires que des services publics, est l'une des principales missions de l'Observatoire, depuis le niveau régional jusqu'au local.

## Remerciements

Ce projet est soutenu par la Communauté Européenne, l'Etat et la Région Occitanie dans le cadre d'un financement FEDER. Merci aux partenaires du projet : R. Bouteloup (CEN Languedoc-Roussillon), F. Buralli (PNR Pyrénées Catalanes), G. Corriol, C. Hannoire et M. Infante Sanchez (CBNPMP) et le CRPF délégation Occitanie.

## Bibliographie

- Cateau E., Larrieu L., Vallauri D., Savoie J.M., Touroult J., Brustel H. 2015 - Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. *Comptes Rendus Biologies* 338 : 58–73.
- Larrieu L., Cabanettes A. 2012 - Species, live status, and diameter are important tree features for diversity and abundance of tree microhabitats in subnatural montane beech–fir forests. *Canadian Journal of Forest Research* 42 : 1433–1445.
- Larrieu L., Cabanettes A., Delarue A. 2012 - Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forests of the Pyrenees. *European Journal of Forest Research* 131 : 773–786.
- Larrieu L., Cabanettes A., Gonin P., Lachat T., Paillet Y., Winter S., Bouget C., Deconchat M. 2014 - Deadwood and tree microhabitat dynamics in unharvested temperate mountain mixed forests: A life-cycle approach to biodiversity monitoring. *Forest Ecology and Management* 334 : 163–173.
- 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 Française* LX : 727–748.
- Larrieu L., Paillet Y., Winter S., Büttler R., Kraus D., Krumm F., Lachat T., Michel A.K., Regnery B., Vandekerckhove K. 2018 - Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators* 84 : 194–207.
- Paillet Y., Pernot C., Boulanger V., Debaive N., Fuhr M., Gilg O., Gosselin F. 2015 - Quantifying the recovery of old-growth attributes in forest reserves: A first reference for France. *Forest Ecology and Management* 346, 51–64.
- Goux N., Savoie J.M. (coord.), Bouteloup R., Buralli F., Corriol G., Falbet P., Hannoire C., Infante Sanchez M., Maillé S. et Marc D. (2019) Inventaire et caractérisation des noyaux de « vieilles forêts de plaine » Pour une continuité de la trame forestière entre Pyrénées et Massif Central. Rapport final, Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées / Ecole d'ingénieurs de Purpan.
- Savoie J., Bartoli M., Blanc F., Brin A., Brustel H., Cateau E., Corriol G., Dejean S., Goux N., Hannoire C., Infante Sanchez M., Larrieu L., Marcillaud Y., Valladares L., Victoire C. 2017 - Inventaire et évaluation des vieilles forêts des Pyrénées de Midi-Pyrénées. Actes 5e Rencontres Naturalistes de Midi-Pyrénées, Auch 2016, 88-91.
- Savoie J., Bartoli M., Blanc F., Brin A., Brustel H., Cateau E., Corriol G., Dejean S., Goux N., Hannoire C., Infante Sanchez M., Larrieu L., Marcillaud Y., Valladares L., Victoire C. 2015 - Vieilles forêts pyrénéennes de Midi-Pyrénées. Deuxième phase. Évaluation et cartographie des sites. Recommandations. Rapport final. Ecole d'ingénieurs de Purpan.
- Savoie J.M., Bartoli M., Brin A., Brustel H., Celle J., Corriol G., Hannoire C., Harel M., Larrieu L., Sarthou V., Valladares L. 2011 - Forêts pyrénéennes anciennes de Midi-Pyrénées. Rapport final. Ecole d'ingénieurs de Purpan.
- Watson J.E., Evans T., Venter O., Williams B., Tulloch A., Stewart C., Thompson I., Ray J.C., Murray K., Salazar A. 2018 - The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nature ecology & evolution* 2 : 599-610.