

# PRATIQUES ET STRATÉGIES DE GESTION SYLVICOLE DANS LES PYRÉNÉES À L'AUNE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

PARC NATUREL RÉGIONAL DES PYRÉNÉES  
ARIÉGEOISES



MATHIEU ROBAIN

Mémoire présenté et soutenu le **lundi 18 septembre 2023** à Montpellier pour la validation du **Mastère Spécialisé «Forêt, nature et société - Management international»**

AGROPARISTECH, HEC PARIS

Membres du jury

---

*Encadrante, ingénieure de recherche à AgroParisTech*  
*Tutrice, post-doctorante à AgroParisTech*  
*Enseignant-chercheur à AgroParisTech*

---

**Marieke Blondet**  
**Vanessa Cholez**  
**Alexandre Gaudin**

Photo de couverture : Vue des bois de Ruérech (soulane, à droite) et du Past (ombrée, à gauche) depuis les bords du Lez. Les pentes nord du cirque de la Plagne, en contrebas des parois du Pic Noir, se dessinent en arrière-plan (photographie prise et retouchée par l'auteur, 2023).

Le projet FISSA est financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR). Cette étude a bénéficié du soutien du Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises (PNRPA) et du Centre national de la propriété forestière (CNPFF).



PRATIQUES ET STRATÉGIES DE  
GESTION SYLVICOLE DANS LES  
PYRÉNÉES À L'AUNE DU  
CHANGEMENT CLIMATIQUE

PARC NATUREL RÉGIONAL DES PYRÉNÉES  
ARIÉGEOISES

MATHIEU ROBAIN

Mémoire présenté et soutenu le **lundi 18 septembre 2023** à Montpellier pour la validation du **Mastère Spécialisé «Forêt, nature et société - Management international»**

AGROPARISTECH, HEC PARIS



# REMERCIEMENTS

Mes premiers mots de remerciement vont à Marieke Blondet, qui m'a proposé le stage et a guidé mes réflexions sur cette thématique complexe, ainsi qu'à Vanessa Cholez, qui m'a accompagné tout au long de ce travail. Merci également à Clara Therville pour son implication et ses conseils avisés. Mes salutations à Noa qui, en plus d'avoir été un excellent binôme, a failli me convaincre des vertus nutritives du kebab. Je remercie bien sûr les membres de l'équipe FISSA, que je n'ai pas eu la chance de tous rencontrer. Je salue néanmoins Xavier Morin et Nicolas Martin pour le travail qu'ils réalisent tous les jours en faveur de la forêt.

Je n'aurais pu aller très loin sans l'aide du PNR et du CNPF, qui ont mobilisé une partie de leurs ressources pour me permettre de réaliser ce stage dans les meilleures conditions. Merci à Raphaële de m'avoir orienté sur ce vaste territoire, et pour ses indéniabiles qualités de copilote. Merci également à Emmanuel pour son aide précieuse auprès des propriétaires privés, et cette conversation très enrichissante en une chaude après-midi de juin.

Je remercie évidemment toutes les personnes qui ont eu la gentillesse de m'accorder leur temps, de m'inviter parfois chez eux ou dans leur forêt, et d'échanger sur un sujet aussi passionnant. Je remercie tout particulièrement Frédéric pour avoir partagé l'étendue de son savoir sur l'histoire de sa commune, et Gaspard pour les travaux pratiques en forêt qui m'ont rappelé de belles heures d'enseignement à Nancy. Chacune et chacun d'entre eux m'a apporté les éléments de connaissance qui ont permis de construire une réflexion dont voici le fruit. Cette recherche n'aurait eu aucun intérêt sans eux. Ce rapport – que je souhaite à la hauteur de leur générosité – leur est dédié, ainsi qu'à leur magnifique territoire.

Merci à tous mes p'tits potes du MS, Louise, Perrine, Alice, Charlotte et Charlotte, Louis, Salomé, Mouctar, Jean-Michel, Anaïs, Jonathan, Zoé et Nathan, ainsi qu'à tous les GEEFT, pour avoir fait de cette année la meilleure de toutes. Dédicace spéciale à Romain. J'ai plus appris auprès de lui que n'importe qui d'autre, dans bien des domaines. Je loue sa patience et sa détermination à me faire comprendre les fondements les plus élémentaires de la logique mathématique. Je lui dois par ailleurs la découverte de  $\text{\LaTeX}$ , indirectement, la qualité visuelle de ce travail. C'est en grande partie grâce à eux, ainsi qu'aux professeurs du Mastère Spécialisé, que mon cursus universitaire se termine en beauté.

Merci également aux camarades de la résidence Saint-Georges et du bâtiment Rameau, avec qui j'ai passé de grands moments autour d'un verre, d'un jeu de société ou d'une bouteille de kéfir à la composition suspecte. J'ignorais qu'il était possible de laisser fermenter autant de choses.

Enfin, merci à ma famille et mes proches, qui depuis le début m'ont accompagné et soutenu sans faillir sur les routes sinueuses des études supérieures – et accessoirement de la vie. Il m'est impossible de faire le compte de ce que je leur dois. Mes derniers mots sont pour toi Lohanna. Merci pour ton amour et tes efforts au quotidien. Ne change rien, je suis fier de toi.

# RÉSUMÉS

Les forêts françaises sont des écosystèmes vulnérables aux dérèglements environnementaux et dans le même temps, elles sont de plus en plus sollicitées pour répondre au défi climatique. Cette étude s'intéresse aux stratégies de gestion des acteurs forestiers ariégeois en contexte d'incertitude, ainsi qu'à leur appréciation des politiques publiques en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Une enquête socio-ethnographique, mobilisant les principes et méthodes de la sociologie compréhensive, a été menée durant six semaines au sein du parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises. Vingt-cinq interlocuteurs de la filière forêt-bois – propriétaires investis dans des opérations de gestion, gestionnaires et industriels – ont été interrogés sur leurs motivations, leurs objectifs et leurs craintes. Cette enquête montre que les forestiers ariégeois intègrent les incertitudes climatiques dans leurs choix de gestion, dans une logique d'adaptation plutôt que d'atténuation. Le mémoire revient sur les conditions – propres à ce territoire de montagne – qui favorisent le couvert forestier continu, et sur la coalition de certains acteurs cherchant à encourager des formes de sylviculture «douce». Toutefois, le fossé qui se creuse entre les forestiers et le reste de la société, ainsi que les dégâts causés par le gibier, risquent de porter atteinte aux stratégies d'adaptation futures.

*Mots-clés : adaptation, Ariège, atténuation, enquête, ethnographie, gestion, forêts, forestiers, parc naturel régional, politiques publiques, pratiques, sociologie, stratégies, sylviculture*

Forest ecosystems are vulnerable to environmental disturbances, and at the same time, more demands are being put on them to help tackling the climate issue. This research considers forest stakeholders' management strategies in an uncertain context, as well as their assessment of public policies related to mitigation and adaptation to climate change. A socio-ethnographic survey, applying the principles and methods of the comprehensive sociology, has been conducted during six weeks within the Pyrénées Ariégeoises natural regional parc. Twenty-five respondents from the forest-based sector – owners, managers and manufacturers – have been interviewed in order to share their aspirations, their objectives and their concerns. This survey demonstrates that Ariège foresters consider climate uncertainties in their management choices mainly through adaptation, instead of mitigation. This dissertation analyses the conditions still favourable to the continuous vegetation cover in this mountainous area, as well as the coalition of some stakeholders who defend a silviculture based on natural ecosystem dynamics. Nevertheless, the growing gap between foresters and the rest of society, and

the damage of the wild game, may jeopardise adaptation strategies in the future.

*Key words : adaptation, Ariège, ethnography, forestry, forests, forest management, interviews, mitigation, natural regional parc, practices, public policies, sociology, strategies*

Las selvas son ecosistemas vulnerables al cambio climático, y al mismo tiempo son cada vez más solicitadas para hacer frente a los desafíos ambientales. Este estudio analiza las estrategias de gestión de los actores forestales ariégeois en un contexto incierto, así como su apreciación de las políticas públicas sobre la mitigación y la adaptación al cambio climático. Una encuesta socioetnográfica, movilizandolos principios y métodos de la sociología comprensiva, ha sido realizada durante seis semanas en el parque natural regional de los Pirineos de Ariège. Veinticinco contactos del sector forestal – propietarios invertidos en operaciones de gestión, gestores e industriales – han sido entrevistados sobre sus aspiraciones, sus objetivos y sus temores. La encuesta permitió demostrar que los silvicultores ariégeois integran las incertidumbres climáticas en sus opciones de gestión, a fin de adaptación en vez de atenuación. Este tesis examina las condiciones propicias a la cobertura boscosa continua de este región montañosa, así como la coalición de algunos actores defendiendo modalidades de silvicultura alternativa. No obstante, la brecha cada vez más amplia entre los silvicultores y el resto de la sociedad, así como los daños de la caza, amenazan las estrategias de adaptación en el futuro.

*Palabras claves : adaptación, Ariège, encuesta, estrategias, etnografía, gestión forestal, mitigación, parque natural regional, políticas públicas, practicas, selvas, sociología, silvicultura*

# TABLE DES MATIÈRES

<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>5</b>
<b>RÉSUMÉS</b>	<b>7</b>
<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>12</b>
1.1 La gestion des forêts au XXIème siècle : attendre beaucoup de socio- écosystèmes sous pression . . . . .	12
1.2 Forêts et objectifs climatiques : que cherche-t-on à atteindre? . . . . .	14
1.2.1 L'atténuation du changement climatique : agir sur les causes . . . . .	14
1.2.2 L'adaptation au changement climatique : agir sur les conséquences et chercher à anticiper . . . . .	15
1.3 Sylviculture et changement climatique : l'heure des choix . . . . .	16
1.3.1 Sacrifices et compromis entre différents services écosystémiques et pratiques sylvicoles . . . . .	16
1.3.2 Plusieurs échelles pour penser les compromis . . . . .	18
1.3.3 Une multitude d'orientations possibles . . . . .	19
<b>2 PROBLÉMATISATION</b>	<b>21</b>
2.1 Analyse de la commande . . . . .	21
2.1.1 Le projet FISSA : prévoir la sensibilité des socio-écosystèmes fo- restiers et leur adaptation au changement climatique . . . . .	21
2.1.2 «Modéliser pour prévoir, modéliser pour comprendre» : ForCEEPS dans le champ des sciences de la modélisation . . . . .	24
2.2 Le Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, un territoire histori- quement pastoral et industriel couvert de jeunes forêts . . . . .	26
2.2.1 Un socio-écosystème forestier de montagne . . . . .	26
2.2.2 Une reconquête forestière récente . . . . .	30
2.3 Problématique . . . . .	33
<b>3 MÉTHODOLOGIE</b>	<b>36</b>
3.1 «La pensée a été bouleversée par la complexité» : la place et les apports des sciences humaines dans des projets de modélisation . . . . .	36
3.2 L'enquête socio-ethnographique auprès des acteurs de la filière forêt-bois dans le PNRPA . . . . .	38
3.2.1 Identifier et caractériser les pratiques et motivations des acteurs grâce à l'entretien compréhensif . . . . .	38

3.2.2	Des interlocuteurs aussi représentatifs que possible des situations de gestion dans le PNRPA . . . . .	40
3.3	Les limites de l'étude . . . . .	41
3.3.1	Les limites méthodologiques . . . . .	41
3.3.2	Les limites analytiques . . . . .	41
<b>4</b>	<b>RÉSULTATS</b>	<b>43</b>
4.1	Les Pyrénées Ariégeoises : un contexte plutôt favorable à l'accroissement et à la santé de la ressource forestière . . . . .	43
4.1.1	Le PNRPA, un territoire qui n'est pas encore sur le «front» du réchauffement climatique . . . . .	43
4.1.2	Des contraintes propres au territoire du PNRPA qui limitent l'exploitation des forêts . . . . .	46
4.1.3	Les ratés du passé, et la méfiance de certains habitants envers les coupes fortes . . . . .	51
4.1.4	Un encadrement réglementaire en cours de clarification . . . . .	52
4.2	État des lieux de la gestion forestière et des peuplements forestiers dans le PNRPA . . . . .	55
4.2.1	Une forte proportion d'espaces en situation de non-gestion . . . . .	55
4.2.2	La cueillette d'arbres : l'exemple du GDF Sylvestre . . . . .	57
4.2.3	Une gestion publique en voie d'adaptation aux évolutions climatiques et aux attentes sociales . . . . .	59
4.2.4	La forêt comme investissement et support économiques . . . . .	61
4.2.5	Les milieux ouverts, des paysages pyrénéens emblématiques . . . . .	65
<b>5</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>72</b>
5.1	Les choix de sylviculture dans le PNRPA . . . . .	72
5.1.1	L'inconnue de l'adaptation des essences au changement climatique . . . . .	72
5.1.2	Plusieurs pistes pour la gestion forestière ariégeoise . . . . .	77
5.1.3	Enjeux et débats autour de la libre évolution . . . . .	79
5.2	PNRPA et GDF Sylvestre : une coalition stratégique pour la préservation d'un couvert forestier continu . . . . .	81
5.2.1	Le PNRPA, un acteur engagé pour la gestion et l'adaptation au changement climatique en partenariat avec Sylvestre . . . . .	81
5.2.2	Une opposition franche à certaines politiques forestières . . . . .	83
5.2.3	Les limites de l'action stratégique . . . . .	86
5.3	Deux points d'inquiétude pour l'avenir des stratégies d'adaptation au changement climatique . . . . .	90
5.3.1	L'acceptation sociale de la foresterie . . . . .	90
5.3.2	Le gibier et le changement climatique . . . . .	94
<b>6</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>97</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>103</b>
	<b>GLOSSAIRE</b>	<b>114</b>

<b>ACRONYMES</b>	<b>117</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>120</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>122</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>123</b>
<b>A Schéma des acteurs</b>	<b>I</b>
<b>B Grille d'entretien</b>	<b>II</b>
<b>C Tableau récapitulatif des entretiens</b>	<b>V</b>
<b>D Propositions d'essences d'après MONASTIER 2023</b>	<b>VII</b>
<b>E Chaudière fonctionnant à la biomasse</b>	<b>IX</b>
<b>F Attributions de cerfs et de chevreuils en France</b>	<b>X</b>
<b>G Les PSE et les autres approches de conservation</b>	<b>XI</b>

# Chapitre 1

## INTRODUCTION

En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.

---

*Principe n°15  
Déclaration de Rio sur  
l'environnement et le  
développement*

### 1.1 La gestion des forêts au XXIème siècle : attendre beaucoup de socio-écosystèmes sous pression

Historiquement, en France, le bon fonctionnement et la santé des forêts sont indissociables d'une gestion assurée par les forestiers, qui «défini[ssent] les avantages et services qu'il[s] attend[ent] d'une forêt, les hiérarchise[nt] et les optimise[nt] à travers des traitements culturaux [...], ou un positionnement particulier [...]» (SERPANTIÉ, MÉRAL et BIDAUD 2012). Avec l'émergence des préoccupations écologiques et la prise de conscience, à partir des années 1970, d'un dérèglement climatique d'origine humaine, la gestion de ces écosystèmes forestiers est devenue beaucoup plus complexe. Depuis le milieu du XIXème siècle, les activités humaines ont conduit à un accroissement rapide et généralisé de la concentration de gaz à effet de serre (GES)<sup>1</sup> dans l'atmosphère : 410 parties par millions (ppm) à l'échelle du globe en 2019, le taux de concentration le plus élevé depuis trois millions d'années selon le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) (IPCC 2021). Cela représente une augmentation de 125 ppm sur 170 ans, la plus importante enregistrée sur un même laps de temps durant les 800 000 dernières années (IPCC 2021). Ces rejets de GES ont engendré une hausse

---

1. Les trois principaux GES généralement considérés sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

moyenne des températures de l'air à la surface du globe de plus de 1°C entre 1850 et 2018 (IPCC 2022), chaque décennie depuis 1980 ayant été plus chaude que toutes celles écoulées depuis 1850 (OMM 2020). Toujours d'après le GIEC (IPCC 2022), en 2019, les trois principales sources d'émissions directes de CO<sub>2</sub> sont les secteurs de l'énergie (20Gt de CO<sub>2</sub>-eq, soit 34% des émissions totales), de l'industrie (14Gt de CO<sub>2</sub>-eq, soit 24%), et de l'agriculture, la foresterie et des autres usages des terres (13Gt de CO<sub>2</sub>-eq, soit 22%).

Comme tous les écosystèmes, les forêts françaises sont durablement affectées dans leur fonctionnement, leur structure et leur biodiversité par les dérèglements environnementaux – en terme de développement, de régénération ou encore de résistance aux risques et aux changements naturels (LEGAY 2015; MORIN, BUGMANN et al. 2021). Or, dans le même temps, les forêts font l'objet d'une forte demande en matière de nouveaux produits et services. Il s'y rencontrent de nombreuses attentes, ambivalentes, en matière économique, sociale et environnementale (DUFRÈNE et MAEBE 2018). En accord avec le paradigme de la durabilité<sup>2</sup>, qui s'est imposé comme principal horizon normatif de l'écopolitique internationale (LEROY et LAURIOL 2011), ces produits et services écosystémiques<sup>3</sup> doivent à la fois participer au développement et au bien-être des sociétés, et répondre à l'impératif d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Les Objectifs de développement durable (ODD), rassemblés dans l'Agenda 2030, traduisent la «mise en économie» de ce paradigme (VOITURIEZ 2013), à travers la définition d'indicateurs permettant de mesurer les progrès réalisés pour chaque objectif (GÉRARDIN, DOS SANTOS et GASTINEAU 2016). L'ODD 15 («Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité») concerne directement le secteur forestier. Mais il existe des liens complexes avec d'autres objectifs fondamentaux comme la lutte contre la faim (ODD 2), la réduction des inégalités (ODD 10) ou encore l'accès à une énergie propre et abordable (ODD 7) (BAUMGARTNER 2019).

L'approche par les socio-écosystèmes, qui permet de saisir l'imbrication des systèmes sociaux et écologiques, est pertinente pour appréhender la complexité à laquelle sont confrontés les forestiers, ainsi que les interactions entre les services écosystémiques et les différentes modalités de gestion forestière. Cette approche définit l'être humain comme une composante active d'un système global (LAGADEC et CHENORKIAN 2009), comprenant également les écosystèmes. Les humains ne sont plus en dehors ni au-dessus de la nature, ils l'influencent autant qu'ils sont influencés par elle. De fait, un socio-

---

2. Le développement durable est un concept émergeant dans les années 1980 au sein de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (LEROY et MERMET 2004). Il se généralise en 1987 suite à la publication du rapport Brundtland (*Our Common Future*) par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies (ONU). Ce concept insiste sur la relation étroite entre les dimensions écologique, économique et sociale du développement.

3. Définis par le *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA) comme étant «les bénéfiques que les humains tirent des écosystèmes» (MEA 2005). BONIN et ANTONA 2012 rappellent que la notion de services écosystémiques a été mise en lumière avec la publication du livre *Nature's Services* (DAILY 1997), et celle de l'article *The value of the world's ecosystem services and natural capital* (COSTANZA et al. 1997). Le MEA distingue trois catégories : les services d'approvisionnement, les services de régulation et les services culturels.

écosystème est caractérisé par un grand nombre d'interactions et de rétroactions de nature variée (des humains entre eux et avec les non-humains), et par des dynamiques d'échanges qui s'observent à différentes échelles spatiales et temporelles (REDMAN, GROVE et KUBY 2004; YOUNG et al. 2006; OSTROM 2009). Il s'agit d'une approche territorialisée<sup>4</sup>, ancrée dans un espace aux structures et aux organisations hétérogènes, prenant en compte les processus sur le long terme – donc particulièrement adaptée à la temporalité forestière. SANSILVESTRI 2015 décrit ainsi les socio-écosystèmes à partir de quatre critères : (i) un grand nombre d'interactions complexes et de rétroactions entre les composantes d'un système, (ii) dont chacune est caractérisée par des dynamiques propres et soumises à des pressions externes, se produisant (iii) sur un territoire défini et sur des périodes de temps long (iv) où coexistent des normes sociales et des lois naturelles. Les difficultés à déterminer la résilience et l'adaptabilité des socio-écosystèmes résident non seulement dans l'analyse de relations qui s'organisent sur de nombreuses échelles de temps et d'espace (OSTROM 2009), mais aussi dans l'explicitation des objets eux-mêmes en fonction des points de vue.

## 1.2 Forêts et objectifs climatiques : que cherche-t-on à atteindre ?

### 1.2.1 L'atténuation du changement climatique : agir sur les causes

Le changement climatique étant regardé comme «paradigmatique de la crise écologique globale» depuis les années 1980 (AYKUT et DAHAN 2015), la régulation du cycle du carbone par les écosystèmes forestiers s'est imposée dans les instances de discussions scientifiques et politiques comme étant un objectif de premier plan des stratégies d'atténuation<sup>5</sup>. Depuis l'inscription du climat en tête des priorités de l'agenda mondial, les États et organisations internationales ont tenté de définir des stratégies toujours plus ambitieuses visant à réduire les émissions de GES : Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) en 2015<sup>6</sup> et plan de relance en 2021 (DOLEZ 2021) pour la France, Plan vert européen en 2019 à l'échelle de l'Europe. Elles reconnaissent les écosystèmes forestiers comme des puits de carbone naturels, c'est-à-dire des écosystèmes qui au cours du temps captent et stockent du CO<sub>2</sub><sup>7</sup>. Les forêts peuvent contribuer à l'atténuation du changement climatique de trois manières. D'abord par la séquestration du CO<sub>2</sub>, c'est-à-dire sa

4. Les auteurs cités précédemment insistent sur la nécessité de comparer les trajectoires de plusieurs socio-écosystèmes pour essayer de mieux les comprendre.

5. L'augmentation des concentrations de méthane et de protoxyde d'azote dans l'atmosphère est également préoccupante. Une tonne de méthane et une tonne de protoxyde d'azote équivaldraient respectivement à 28 et 279 tonnes de CO<sub>2</sub>-eq (GIEC, 2021/2, *in* MANLAY et BERNOUX 2022.). Néanmoins, la durée de vie des particules de CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O dans l'atmosphère après émission est plus courte que celle des particules de CO<sub>2</sub>, qui perdurent plus d'une centaine d'années (GIEC, 2013, *in* MANLAY et BERNOUX 2022.). Le dioxyde de carbone est considéré comme un enjeu du réchauffement sur le long terme.

6. Elle découle de la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

7. En France, en 2021, les forêts absorberaient près de 50 des 315 millions de tonnes estimées de dioxyde de carbone (environ 15%) émises dans l'atmosphère (IGN 2021; CITEPA 2022).

captation par la biomasse vivante *via* la photosynthèse. Il s'agit d'un «mécanisme durable» de production de matière, par ailleurs moins consommateur d'eau que la plupart des cultures céréalières (ZÜRCHER 2021). Ce mécanisme est particulièrement efficace : pour élaborer une tonne de bois, un arbre absorbe environ 1,85t de CO<sub>2</sub> atmosphérique, et rejette 1,39t de dioxygène et 540kg d'eau (ZÜRCHER 2021). Ensuite, par le stockage du CO<sub>2</sub> dans les produits bois après exploitation des arbres : 1m<sup>3</sup> de bois permet de stocker environ une tonne de carbone (ZÜRCHER 2021). Enfin, par la substitution, c'est-à-dire l'utilisation de la biomasse forestière comme source d'énergie à la place de combustibles fossiles, comme le pétrole ou le gaz.

Cette biomasse forestière constitue donc un levier sur lequel les sociétés peuvent agir pour atténuer le changement climatique (SIMONET 2020). La question de la séquestration du carbone est devenue centrale dès les années 1990 dans le cadre du Protocole de Kyoto à travers les Mécanismes de développement propre (MDP), et constitue le fondement des projets REDD et REDD+<sup>8</sup> (LOCATELLI 2010). Plus récemment, l'accord de Paris sur le climat (2015) «promeut la gestion forestière comme une possibilité de limiter le réchauffement climatique par la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>» (LUYSSAERT et al. 2018). Étroitement liée au secteur de l'énergie (BOURAMDANE 2022), l'atténuation reste au coeur des politiques climatiques, concentrées sur la maîtrise des émissions de GES : du fait de cette «synergie avec les contraintes et orientations en matière énergétique», les mesures d'atténuation semblent plus faciles à appréhender et mettre en oeuvre à l'échelle locale que les mesures d'adaptation (BERTRAND et RICHARD 2015).

### 1.2.2 L'adaptation au changement climatique : agir sur les conséquences et chercher à anticiper

Aborder l'adaptation implique de réfléchir aux notions de vulnérabilité et de résilience. La définition de la vulnérabilité ne fait pas consensus dans la communauté scientifique. GALLOPÍN 2006 rend compte de ces débats. La vulnérabilité est généralement vue comme spécifique aux perturbations («un système peut être vulnérable à certaines perturbations et pas à d'autres»), dont la nature et les effets s'observent à différentes échelles. Elle peut également être considérée comme la possibilité de nuire, ou au contraire comme un «potentiel de changement ou de transformation d'un système confronté à une perturbation, plutôt que la conséquence de cette transformation». La résilience est définie par YOUNG et al. 2006 comme étant «la capacité d'un système à absorber et utiliser, voire même bénéficier des changements qui l'atteignent, et ainsi persister sans changement qualitatif de sa structure». Pour ces mêmes auteurs, l'adaptation fait référence quant à elle à «un processus de changement structurel en réponse à des circonstances extérieures».

Dans son dernier rapport, le GIEC donne la définition suivante de l'adaptation : «dans

---

8. La réduction des émissions provenant du déboisement et de la dégradation des forêts (REDD), associées à la gestion durable des forêts, la conservation et l'amélioration des stocks de carbone forestier (REDD+), est une initiative lancée en 2008 et coordonnée par l'ONU. Des crédits apportés par des bailleurs internationaux doivent permettre aux pays en voies de développement d'intégrer les préoccupations environnementales dans leurs politiques.

les systèmes humains, processus d’ajustement au climat actuel ou attendu et ses effets dans le but de modérer un préjudice ou tirer avantage d’opportunités favorables. Dans les systèmes naturels, l’adaptation est le processus d’ajustement au climat actuel ou attendu, que l’intervention humaine peut faciliter» (IPCC 2022). À partir du moment où un système ne peut survivre sans que sa structure soit modifiée, il doit s’adapter pour perdurer. Les arbres disposent de trois grandes stratégies adaptatives (FADY 2016) : la plasticité phénotypique aussi appelée acclimatation (à court terme), c’est-à-dire une plus ou moins grande flexibilité des exigences écologiques de l’individu lui permettant de survivre et de se reproduire ; l’adaptation génétique (à long terme) grâce à la transmission aux générations suivantes de caractères favorables sous l’effet de la sélection naturelle ; la fuite (à moyen et long termes) par la migration.

Les concepts de vulnérabilité, de résilience et d’adaptation sont largement discutés au sein de la communauté scientifique. Ils sont devenus omniprésents dans les discours concernant les politiques de lutte contre le changement climatique, mais plus récemment que l’atténuation : «la reconnaissance de la nécessité de s’adapter aux effets des changements climatiques est affirmée ultérieurement au consensus pour <lutter contre les changements climatiques>» (BERTRAND et RICHARD 2015). Pour ces mêmes auteurs, l’adaptation est une manière de palier aux insuffisances des efforts d’atténuation. Le plan de relance, lancé en 2021, est le dernier programme en date qui propose des financements en partie pour l’adaptation des peuplements. Il prévoit notamment des subventions à hauteur de 80% pour le reboisement de peuplement touchés par les pathogènes sur au moins 20% de la surface, 60% pour le remplacement d’essences peu adaptées aux évolutions climatiques, et 60% pour le boisement de peuplements pauvres.

### 1.3 Sylviculture et changement climatique : l’heure des choix

Les évolutions rapides du climat obligent à repenser les pratiques de gestion forestière, qui doivent intégrer plus de «flexibilité» et de «souplesse» pour répondre aux enjeux d’atténuation et d’adaptation (LOCATELLI 2010). Il s’agit pour les forestiers de faire aujourd’hui des choix qui auront des effets pour les décennies à venir : quels compromis entre services écosystémiques, quelle échelle d’action et quelles orientations de gestion ?

#### 1.3.1 Sacrifices et compromis entre différents services écosystémiques et pratiques sylvicoles

Les forêts françaises fournissent une multitude de biens et services écosystémiques influençant le bien-être des sociétés humaines – du bois au gibier, en passant par la conservation des sols et la protection contre les risques naturels – tout en participant à la régulation des conditions environnementales locales (INRA et IGN 2017). La loi d’orientation forestière (2001) traduit les exigences de la durabilité par la prise en compte des fonctions économiques, environnementales et sociales des forêts par la politique forestière (Art.1), tandis que le Code forestier insiste sur la «gestion durable et

multifonctionnelle» des forêts privées et publiques (Livre 1er). L'enjeu posé par la multifonctionnalité consiste à entretenir tous ces services, et par extension les fonctions<sup>9</sup> qui les soutiennent. Initialement structurée autour d'objectifs économiques (ASPE et JACQUÉ 2012), et bien qu'elle cherche toujours à assurer la rentabilité des produits bois (DOLEZ 2021), la gestion forestière doit désormais considérer des enjeux de biodiversité, d'accueil du public et de régulation des cycles de l'eau et du carbone. Garantir l'ensemble des services fournis par les forêts est une tâche difficile pour les forestiers, qui doivent bien souvent hiérarchiser les priorités. 150

Favoriser tel ou tel service écosystémique peut nécessiter d'en sacrifier d'autres. À partir de l'exemple de deux forêts allemandes, SCHWAIGER et al. 2019 étudient les effets de trois *scenarii* de gestion, qui répondent à des priorités différentes (production, multifonctionnalité, mise en friche). Ils arrivent à la conclusion que le scénario multifonctionnel permet de maximiser la richesse et la diversité génétique, au prix d'une réduction des revenus issus de l'exploitation du bois. LUYSSAERT et al. 2018 démontrent également que dans le cadre d'une gestion des forêts européennes orientée vers l'atténuation, tous les *scenarii* modélisés<sup>10</sup> conduisent à une diminution des volumes d'exploitation, de 12 à 30%. Ils montrent aussi que ces mécanismes d'atténuation ne permettent pas forcément de répondre à tous les objectifs de l'Accord de Paris, voire sont contre-productifs : les trois *scenarii* engendrent par exemple une diminution des précipitations moyennes annuelles. Par ailleurs, BOUGET, M. GOSSELIN et LAROCHE 2020 expliquent que les stratégies d'atténuation, si elles contribuent «à atténuer les implications du changement climatique pour la biodiversité», peuvent aussi contribuer à exercer «une pression supplémentaire pour les espèces forestières<sup>11</sup>». Selon TIMKO et al. 2018, même avec des Solutions fondées sur la Nature<sup>12</sup>, la gestion forestière se heurte aux exigences contradictoires de la conservation (limitant au maximum les interventions en forêt pour préserver la biodiversité) et de l'industrie (la mobilisation de bois nécessite la percée de routes qui perturbent les habitats naturels). Ces travaux illustrent à quel point les pratiques sylvicoles sont affectées par les choix concernant les orientations de gestion. D'après LUYSSAERT et al. 2018, si la gestion privilégie le renforcement de la forêt comme puit de carbone, cela impliquerait de convertir 475 000km<sup>2</sup> de feuillus en résineux, et 266 000km<sup>2</sup> de résineux en feuillus. Si l'objectif est de réduire la température de l'air, il conviendrait de convertir 493 000km<sup>2</sup> de résineux en feuillus, et de mettre en taillis 400 000km<sup>2</sup> de peuplements feuillus existant. Les différences en matière de traitement sylvicole peuvent donc être très importantes, même si l'objectif est le même (l'atténuation du changement climatique). 160 165 170 175 180

---

9. Les fonctions désignent «tous [les] processus écologique[s] qui génère[nt] [d]es biens» et des [services écosystémiques] (BLONDEL 2017).

10. Au nombre de trois : maximisation des capacités de puits de carbone forestier, réduction de la température de l'air et maximisation de l'effet albedo.

11. En modifiant notamment la quantité et le profil de bois mort, «support crucial de biodiversité forestière».

12. L'UICN définit les Solution fondées sur la Nature comme «[d]es actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité». Elles se déclinent en trois types d'actions : la préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique ; l'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines ; et la restauration d'écosystèmes dégradés ou la création d'écosystèmes ([site internet de l'UICN France](#)).

Des choix (et donc des compromis) doivent être faits pour déterminer les services écosystémiques à valoriser, et les pratiques à adopter (LUYSSAERT et al. 2018 ; SCHWAIGER et al. 2019 ; CORDONNIER, LAFOND et al. 2020 ; BLATTERT et al. 2023). Pour certains auteurs, la production de bois reste le service écosystémique prioritaire : «[l]a production de bois d’œuvre, d’industrie, de papeterie et de bois-énergie est et reste l’incontournable fonction privilégiée des forêts» (BROCKERHOFF et al. 2017 ; in FOUQUERAY 2019). BARTHOD 2015 développe l’idée que la notion de multifonctionnalité n’a pas trouvé de traduction budgétaire ou réglementaire, et ne fait pas l’objet d’un consensus en France. D’une part, elle «ne fait pas disparaître les motivations, objectifs et contraintes du forestier», qui a des attentes propres. D’autre part, l’imbrication des échelles spatiales rend la notion difficile à appréhender sur le terrain. La gestion multifonctionnelle doit en effet s’apprécier aux «échelles spatiales où les fonctionnalités effectives s’observent et se vérifient» (la production du bois se comprend à l’échelle du bassin d’approvisionnement, et la régulation des eaux à l’échelle du bassin versant), y compris à l’échelle de la parcelle forestière - toutes les essences ne fournissant pas les mêmes contributions (GAMFELDT et al. 2013).

### 1.3.2 Plusieurs échelles pour penser les compromis

L’approche *land sparing/land sharing* est souvent mobilisée dans les secteurs agricole et forestier pour penser l’usage optimal des terres. Cette approche met en tension une logique de ségrégation (*land sparing*) et d’intégration (*land sharing*) des composantes de production et de conservation (FISCHER et al. 2014). Ainsi, le *land sparing* consiste à séparer de «vastes blocs d’habitats contigus» (KREMEN 2015), et à privilégier dans certains blocs la fonction de production. Cette ségrégation implique «d’accroître la production par unité de surface» (PAUL et KNOKE 2015), c’est-à-dire de l’intensifier. Pour KREMEN 2015, l’intensification est justement le facteur qui permet de «libérer» d’autres espaces qui peuvent être exclusivement dédiés à la protection de la biodiversité. D’après Carle et Holmgren (2008, in PAUL et KNOKE 2015), les plantations ne représentent que 7% de la surface forestière mondiale, mais devraient fournir 80% des volumes de bois rond d’ici 2030. Pour BOUGET, M. GOSSELIN et LAROCHE 2020, la stratégie ségré-gative «remet en question le parangon de la gestion multi-fonctionnelle systématique». Le *land sharing* consiste quant à lui à entretenir une «mosaïque paysagère semi-naturelle» (PAUL et KNOKE 2015) : selon les approches, soit la production est moins intensive, soit des «fragments» de biodiversité sont introduits sans que les techniques de production ne changent (KREMEN 2015).

L’approche *land sparing/land sharing* fait néanmoins débat. FISCHER et al. 2014 par exemple évoquent le flou qui entoure la définition de l’échelle spatiale considérée. La stratégie de *land sparing* se conçoit généralement sur de très grandes surfaces (FISCHER et al. 2014) : les effets négatifs d’une gestion intensive pour la biodiversité (pointés par certains auteurs comme SING et al. 2018) à petite échelle sont compensés par des effets positifs à grande échelle. En fonction de l’échelle considérée, la différence même entre ces deux concepts n’est pas évidente. Ainsi, l’introduction de «fragments» de biodiversité

associée au *land sharing* peut aussi être constitutive d'une stratégie de *land sparing*, à un degré plus fin. Par ailleurs, la perspective *land sparing/land sharing* admet des limites, notamment concernant l'horizon temporel : il s'agit d'un «instantané» qui ne prend pas en compte l'histoire et les évolutions du territoire et des peuplements, même périodiques (FISCHER et al. 2014). 225

### 1.3.3 Une multitude d'orientations possibles

Face aux perspectives d'évolution et malgré les incertitudes, certains chercheurs et gestionnaires repensent les pratiques. BLONDET 2021 évoque plusieurs options communément envisagées : «réduire l'âge d'exploitation des arbres pour minimiser le risque de dépérissement», «réduire la densité des peuplements pour améliorer la disponibilité en eau et la résistance au stress causé par le vent», «mélanger les essences pour renforcer la diversité génétique des écosystèmes forestiers et, lorsqu'on renouvelle le peuplement, [...] préférer des types d'arbres plus adaptés sur le long terme aux conditions climatiques à venir» ou encore «favoriser des essences plus résistantes à la chaleur et à la sécheresse». Cette dernière option s'apparente à la gestion adaptative exposée par LEFÈVRE, LOUSTAU et MARÇAIS 2015 et LEFÈVRE, BOIVIN et al. 2020, selon le principe que «les évolutions de la diversité génétique résultent de la combinaison de processus aléatoires et sélectifs qui peuvent être affectés par les pratiques de gestion forestière» (LEFÈVRE, BOIVIN et al. 2020). D'autres s'intéressent à l'intensification écologique (CORDONNIER et PEYRON 2015; CORDONNIER, LAFOND et al. 2020) ou à la migration assistée SANSILVESTRI 2015; CHEN et al. 2022) – la rapidité du changement climatique affectant négativement les capacités de migration naturelle des arbres et des peuplements (STE-MARIE et al. 2011; CHEN et al. 2022). 230 235 240

Toutefois, faute de connaissances précises sur le comportement des essences et leur réaction aux effets du changement climatique, l'incertitude demeure voire «se renforce» (BLONDET 2021). L'implantation d'essences exotiques soulève par exemple les risques d'«artificialisation de l'écosystème, soumis à de nouvelles pressions séminales» et d'invasion «par la conjonction de stratégies efficaces de colonisation de nouveaux territoires» (DUCHIRON et SCHNITZLER 2009). Les décisions à prendre paraissent d'autant moins évidentes pour des propriétaires privés qui, même intéressés et impliqués, ne sont pas tous formés à l'écologie. De nombreux acteurs de la filière forêt-bois, qui doivent concilier des objectifs parfois contradictoires, sont partagés entre inquiétude, frustration et sentiment d'impuissance (B. BERNARD 2005; LE MONDE 2021). Les expériences des forestiers sont néanmoins essentielles (LEFÈVRE, LOUSTAU et MARÇAIS 2015; SANSILVESTRI 2015; FADY 2016), car elles permettent d'apporter des éclairages précieux sur la manière dont écosystèmes et sociétés peuvent faire face au changement climatique. L'Office national des forêts (ONF) a ainsi développé le modèle de «forêt mosaïque», où sont menées de expérimentations par îlots d'avenir pour diversifier les essences et varier les modes de sylviculture, tandis que le Réseau mixte technologique (RMT) AFORCE promeut les initiatives d'adaptation au sein d'un réseau de sites pilotes. 245 250 255 260

**À RETENIR**

Si les forêts «obéissent aux fluctuations du climat» (LEGAY 2015), «les actions de gestion mises en œuvre aujourd’hui vont [aussi] impacter l[eur] structure [...], les différentes catégories de processus écologiques et *in fine* la biodiversité des écosystèmes» (RIGOLOT et LEFÈVRE 2017). Or le contexte climatique introduit un **nouveau «paradigme du changement»** de nature à perturber les actions de gestion, inscrites dans une temporalité accélérée : «[aux] modalités classiques de prise de décision, s’ajoute aujourd’hui la prise en compte inédite du changement climatique qui en augmente la difficulté» (RIGOLOT et LEFÈVRE 2017). Dans ce cadre, **les pratiques de gestion doivent évoluer**, non seulement en fonction de contraintes biophysiques mais aussi des motivations et des priorités que se fixent les propriétaires.

## Chapitre 2

# PROBLÉMATISATION

Aujourd'hui, l'usage de la forêt, ou plutôt des forêts, est multiple. Entre les immenses plantations de pins des Landes, la futaie régulière des chênaies continentales, les futaies irrégulières avec des arbres de tous les âges et de multiples essences et la forêt primaire inaltérée par l'Homme, les attentes, la gestion et les services rendus sont bien différents.

---

MARTIN 2021

## 2.1 Analyse de la commande

### 2.1.1 Le projet FISSA : prévoir la sensibilité des socio-écosystèmes forestiers et leur adaptation au changement climatique

Le projet *ForecastIng forest Socio-ecosystems' Sensitivity and Adaptation to Climate Change (2022-2026)* (FISSA) porte sur les trajectoires des écosystèmes forestiers français, au prisme du regard porté par différents acteurs sur leurs contributions (séquestration du carbone, approvisionnement en matières premières ou encore services récréatifs). 265  
Coordonné par Xavier Morin, directeur de recherche au Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE), ce projet est porté par 6 Unités mixtes de recherche (UMR) et laboratoires scientifiques, témoignant du caractère pluridisciplinaire de la démarche : l'UMR Biogéochimie des Écosystèmes Forestiers (BEF), l'UMR SILVA, le CEFE, le CNPF et l'Institut pour le développement forestier (IDF), l'UMR botANique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations (AMAP), et l'Unité de Recherche en écologie des Forêts Méditerranéennes (URFM). 270

Dans le projet FISSA, les services écosystémiques servent d'indicateurs de l'évolution des écosystèmes face, d'une part, aux arbitrages politiques sur les fonctions forestières

privilégiées et, d'autre part, à des modèles climatiques. Partant du postulat qu'il existe 275  
une tension entre stratégies d'atténuation et d'adaptation, il s'agit de comprendre com-  
ment promouvoir les capacités de séquestration des forêts sans affecter leurs autres  
contributions, en tenant compte de leur vulnérabilité au changement climatique. Le  
projet repose sur deux hypothèses clés : **(1) «les bénéfiques, en termes de séques-  
tration carbone, d'une gestion forestière intensive devraient s'amenuiser avec 280  
l'intensité du changement climatique, tandis que cette intensification menace  
d'autres contributions forestières»** et **(2) «la diversité des arbres devrait amé-  
liorer la résilience des socio-écosystèmes forestiers et leurs contributions»**  
(MORIN 2022).

Dans ce cadre, les équipes du projet proposent d'allier sciences sociales et outils de 285  
modélisation afin d'évaluer les effets de différents *scenarii* climatiques et de gestion  
forestière sur les contributions des forêts. L'objectif consiste ainsi à déterminer **(i)**  
**si les différents modes de gestion forestière modifient l'équilibre entre les  
contributions rendues par les forêts aux sociétés, (ii) si la diversité des es-  
sences permettrait d'améliorer la résilience des socio-écosystèmes forestiers 290  
et de leurs contributions** à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique,  
ainsi que **(iii) les compromis et synergies envisageables entre ces différentes  
contributions**. Trois échelles spatiales complémentaires ont été considérées : l'échelle  
nationale – permettant d'identifier les principales stratégies de gestion forestière et leurs  
contributions à l'écosystème forestier, l'échelle «territoire» – permettant d'identifier les 295  
pratiques et les motivations des choix sylvicoles, puis de simuler différents *scenarii* de  
gestion pour les trois sites d'études que sont les Parcs naturels régionaux (PNR) des  
Pyrénées Ariégeoises, du Morvan et du Luberon – et l'échelle massif – permettant de  
simuler les *scenarii* climatiques et de gestion forestière (MORIN, BLONDET et al. 2022).  
Ce projet s'attache à répondre à plusieurs nécessités : adopter une approche multi- 300  
et interdisciplinaire pour saisir les nombreux enjeux qui entourent les forêts, définir  
des stratégies de gestion en considérant les attentes des acteurs concernés, prendre en  
compte un maximum de contributions (pas seulement le bilan carbone) et développer  
un outil de modélisation intégratif qui s'appuie davantage sur les processus biologiques  
et écologiques (MORIN, BLONDET et al. 2022). 305

Pour se faire, le projet FISSA s'articule autour de trois axes d'étude :

1. analyser les attentes et les pratiques des différents acteurs des socio-écosystèmes forestiers, ainsi que les motivations sous-jacentes aux choix de gestion sylvicole (WP1),
2. valider le couplage de quatre modèles de processus : Yasso07, SurEAU, PHENO- 310  
FIT et ForCEEPS (WP2),
3. modéliser la séquestration du carbone et les autres contributions forestières dans le cadre du changement climatique et des *scenarii* de gestion (WP3).

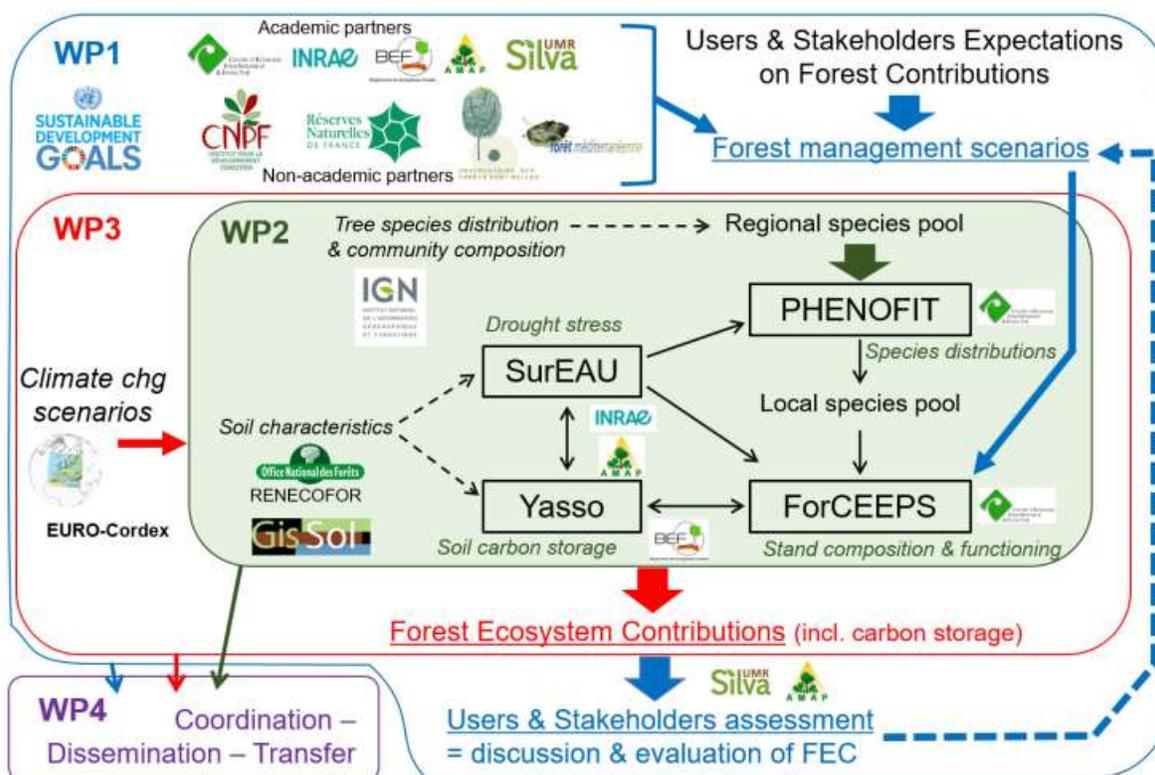


FIGURE 2.1 – Organisation du projet FISSA intégrant les différents axes d'études (MORIN, BLONDET et al. 2022).

Le stage s'intègre dans le premier axe du projet (WP1) supervisé par MARIEKE BLONDET, ingénieure de recherche en anthropologie de l'environnement et encadrante pédagogique. Ce premier axe a pour but de mettre en lumière les attentes des acteurs forestiers vis-à-vis des politiques d'atténuation et d'adaptation, et leur articulation avec la lutte contre le changement climatique : comprendre les choix qui motivent la gestion des forêts et la valorisation de certaines contributions plutôt que d'autres, et déterminer comment ces choix façonnent la mise en œuvre des politiques publiques d'accompagnement de la filière forêt-bois.

Dans un premier temps, VANESSA CHOLEZ, post-doctorante en anthropologie de l'environnement et tutrice de stage, a réalisé une enquête auprès de divers acteurs de la filière forestière<sup>13</sup> opérant à l'échelle nationale, afin d'identifier les stratégies de gestion promues par leur organisation. Dans un second temps, ce stage a consisté à déployer une démarche d'enquête socio-ethnographique, alliant périodes de recherche à Nancy et entretiens sur le terrain auprès des acteurs forestiers du PNRPA. En parallèle, VANESSA CHOLEZ et NOA DEMESTRE, autre stagiaire associé au projet, ont réalisé le

13. Tels que les associations environnementales, les fédérations (PNR, syndicats de forestiers privés, entrepreneurs des territoires), les coopératives forestières, les labels de certification comme le Programme de reconnaissance des certifications forestières (PEFC) et le *Forest stewardship council* (FSC), les experts forestiers de France, l'ONF ou le CNPF.

même exercice respectivement dans les PNR du Morvan et du Luberon. Ces connaissances doivent alimenter les *scenarii* de gestion forestière, destinés à être modélisés et combinés avec les *scenarii* climatiques. 330

Le choix des sites d'étude a été motivé par plusieurs critères : la diversité des types de peuplement, l'existence de données écologiques permettant d'alimenter les modèles de prédiction, et la présence de personnes-ressources sur ces territoires – à savoir les équipes des PNR et du CNPF. Ces sites présentent des contextes climatiques et de gestion différents, ils sont considérés comme assez représentatifs des dynamiques forestières et sylvicoles observables à l'échelle de la France. Une phase d'étude bibliographique collaborative a d'abord eu lieu sur le campus AgroParisTech de Nancy aux mois de mars et d'avril, au sein de l'équipe ForeSTree (UMR SILVA<sup>14</sup>). Une enquête de six semaines a ensuite été réalisée sur chacun des trois sites d'étude, au terme de laquelle les données collectées ont été finalement mises en commun et analysées, de nouveau à Nancy. 335 340

### 2.1.2 «Modéliser pour prévoir, modéliser pour comprendre» : ForCEEPS dans le champ des sciences de la modélisation

Dans les années 1990, la mise à l'agenda politique de la question climatique conduit à un «tournant modélisateur» : les ingénieurs et chercheurs en sciences forestières s'appuient désormais sur l'outil informatique pour anticiper les changements sur le temps long, afin d'orienter les décisions dans le sens d'une adaptation des forêts aux climats anticipés (DOLEZ 2021). La «climatisation» des recherches forestières a mis «l'anticipation d'évènements exceptionnels et inconnus» au coeur des préoccupations du monde scientifique (DOLEZ 2021<sup>15</sup>). Modélisateurs et statisticiens occupent aujourd'hui une place centrale, bousculant des communautés «structurées historiquement autour de questionnements, de savoirs et de disciplines [...] différentes» (DOLEZ 2021). 345 350

ForCEEPS fait partie de la famille des *Forest Gap Models* (FGM), des modèles de prédiction visant à simuler l'établissement, la croissance et la mortalité des peuplements forestiers en intégrant des éléments stochastiques, liés notamment aux variations climatiques (BUGMANN 2001). Les FGM s'attachent notamment à modéliser l'effet que les trouées dans la canopée (à la suite d'un chablis par exemple) peuvent avoir sur la structure, la dynamique et la composition forestières (BUGMANN 2001). Les ouvertures dans le couvert végétal, qui permettent aux essences dominées et aux plants issus de la régénération d'accéder à la lumière, sont des éléments clés du processus de succession écologique. Les FGM considèrent généralement l'échelle du peuplement, tandis que la plupart des *Forest Models* (FM) prennent en considération des échelles variées, de l'arbre 355 360

14. L'UMR développe un projet de recherche pluridisciplinaire et intégratif autour de l'écologie des forêts dans le contexte des changements globaux, structuré autour de cinq grandes thématiques : «Réponse des arbres et peuplements aux facteurs et contraintes de l'environnement», «Dynamique à long terme et vulnérabilité des écosystèmes peu anthropisés», «Flux et bilans de matière et d'énergie des forêts», «Déterminismes de la fonctionnalité et qualité du bois», «Gestion adaptative des systèmes de production forestière».

15. L'auteur précise également que cette «climatisation» contribue à légitimer les projets de recherche, et constitue un «point de passage obligé pour [les] financer».

au paysage (BUGMANN 2001)<sup>16</sup>. Ils incorporent des hypothèses fondées physiquement ou écologiquement, et s'appuient sur un ensemble limité de paramètres spécifiques à l'essence. De fait, les résultats obtenus par ces modèles doivent être analysés au prisme de ces hypothèses (BUGMANN 2001).

365

D'après MORIN, BUGMANN et al. 2021, ForCEEPS permet de simuler les effets de la diversité des essences sur la structure et le fonctionnement des forêts, en envisageant des contraintes biotiques (la compétition pour la lumière) et abiotiques (les sols et le climat). La compétition pour la lumière est définie dans ce modèle comme la principale interaction compétitive, et déterminée à partir de la taille des houppiers dans la canopée (MORIN, BUGMANN et al. 2021). ForCEEPS est paramétré pour neuf essences largement répandues sur le territoire hexagonal, et évalué au moyen de la croissance moyenne sur plusieurs années et de la Végétation Naturelle Potentielle (VNP). Contrairement à certains FGM, il s'agit d'un modèle individu-centré (JOURDAN et al. 2020) qui établit que tous les arbres d'une même essence n'adoptent pas forcément le même comportement. Il est ainsi possible d'étudier les variabilités intra-spécifiques en matière de compétitivité. Il repose sur un nombre d'hypothèses relativement restreint (MORIN, DAMESTOY et al. 2020) : homogénéité horizontale des conditions environnementales à l'échelle des parcelles - la localisation spatiale des arbres étant de ce fait implicite, compromis entre la croissance maximale d'un individu et sa tolérance à la compétition pour la lumière, phases cycliques de succession sur chaque parcelle indépendamment des autres - la généralisation étant obtenue à partir de l'agrégation des propriétés de chacune d'elles (MORIN, BUGMANN et al. 2021).

370

375

380

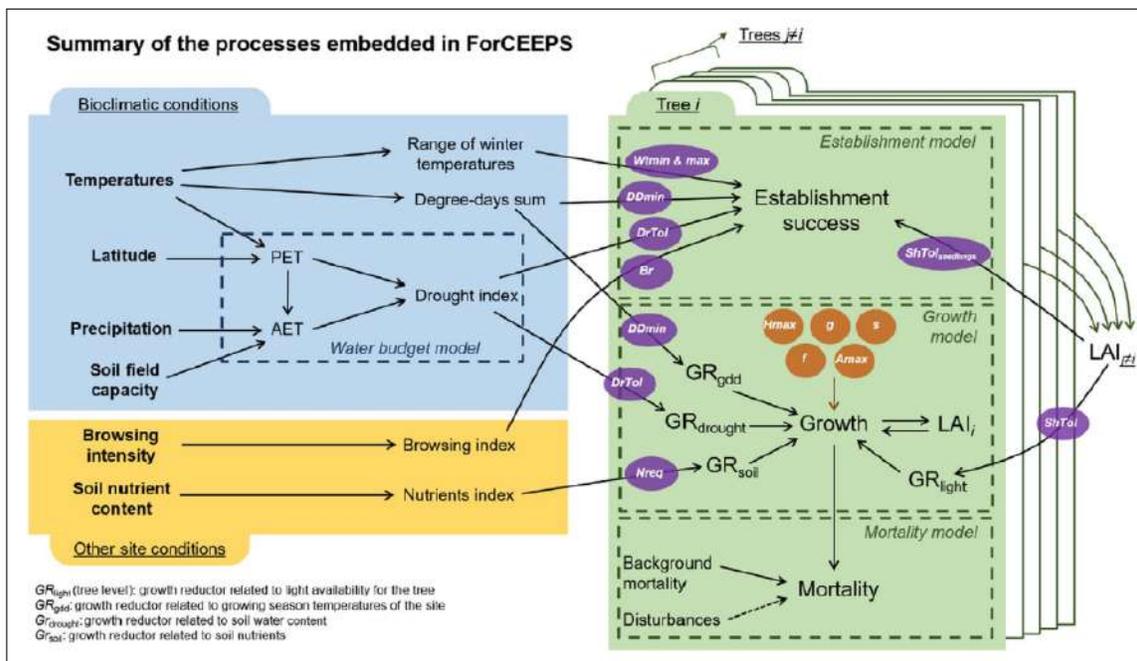


FIGURE 2.2 – Détail des processus intégrés au modèle ForCEEPS. (MORIN, BUGMANN et al. 2021).

16. La taille des parcelles considérées par ForCEEPS va de 400 à 1000m<sup>2</sup> (MORIN, BLONDET et al. 2022).

Dans le cadre du projet FISSA, ForCEEPS doit être couplé avec des modèles qui intègrent d'autres types de données (carbone, réserve hydrique, phénologie, ainsi que des données de gestion), la compétition pour la lumière n'étant pas un facteur suffisant pour prédire l'effet des mélanges sur la résilience des socio-écosystèmes forestiers et de leurs contributions (MORIN, DAMESTOY et al. 2020). 385

## 2.2 Le Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, un territoire historiquement pastoral et industriel couvert de jeunes forêts

### 2.2.1 Un socio-écosystème forestier de montagne

Créé en 2009, le PNRPA regroupe 138 communes et couvre plus de 2 400km<sup>2</sup>, soit plus de 50% de la superficie du département de l'Ariège. Il s'étend jusqu'à la limite départementale avec la Haute-Garonne à l'ouest, la commune de Tarascon-sur-Ariège et le bassin versant du Vicdessos à l'est, le versant nord du massif du Plantaurel au nord et les frontières avec Andorre et l'Espagne au sud. 390



FIGURE 2.3 – Localisation du PNRPA (PNRPA 2008).



FIGURE 2.4 – Périmètre actuel du PNRPA (PNRPA 2008).

Le parc fait partie de la Grande région écologique (GRECO) des Pyrénées et de la sylvoécocorégion de la Haute chaîne pyrénéenne, constituée de hautes montagnes et marquée 395  
 par des pluies abondantes (IGN 2013). Il se situe au carrefour de trois influences climatiques : méditerranéenne, avec une pluviométrie modérée et des épisodes de sécheresse estivale ; atlantique, avec une pluviométrie plus abondante et répartie sur l'année ; et montagnarde, avec une baisse des températures et des précipitations plus fréquentes (LAIGNEAU 2009). La topographie caractéristique des territoires montagnards permet 400  
 de définir deux grandes unités de paysages, la zone de piémont (jusqu'à 800m d'altitude) et la zone de montagne (jusqu'à 3 000m d'altitude). Le PNRPA se distingue par une grande richesse paysagère, des pelouses sèches aux tourbières en passant par les collines calcaires et les forêts<sup>17</sup>. La forêt recouvre plus de 55% de la surface du parc (un peu 405  
 moins de 126 000ha), elle est en grande majorité feuillue, à 83% (Coline DUBOIS 2021). Le gradient d'altitude ainsi que les caractéristiques topographiques et climatiques du territoire expliquent en partie la diversité des écosystèmes forestiers qui s'y rencontrent, répartis sur trois étages de végétation : collinéen, montagnard et subalpin. Les principales formations forestières du PNRPA sont les hêtraies pures en futaies régulières, les chênaies décidues, les peuplements feuillus mixtes ainsi que des peuplements résineux 410  
 artificiels de sapins pectinés, d'épicéas et de pins (IGN 2019). L'évolution naturelle des peuplements de hêtres et de sapins tend vers la hêtraie-sapinière, qui constitue la végétation climacique en l'absence d'intervention humaine (GONIN 1999). Les milieux

17. Pour une description plus détaillée, voir le [site internet du parc](#).

ouverts, landes ligneuses et formations herbacées des étages montagnard et subalpin, couvrent également une vaste superficie du territoire (IGN 2019).

415

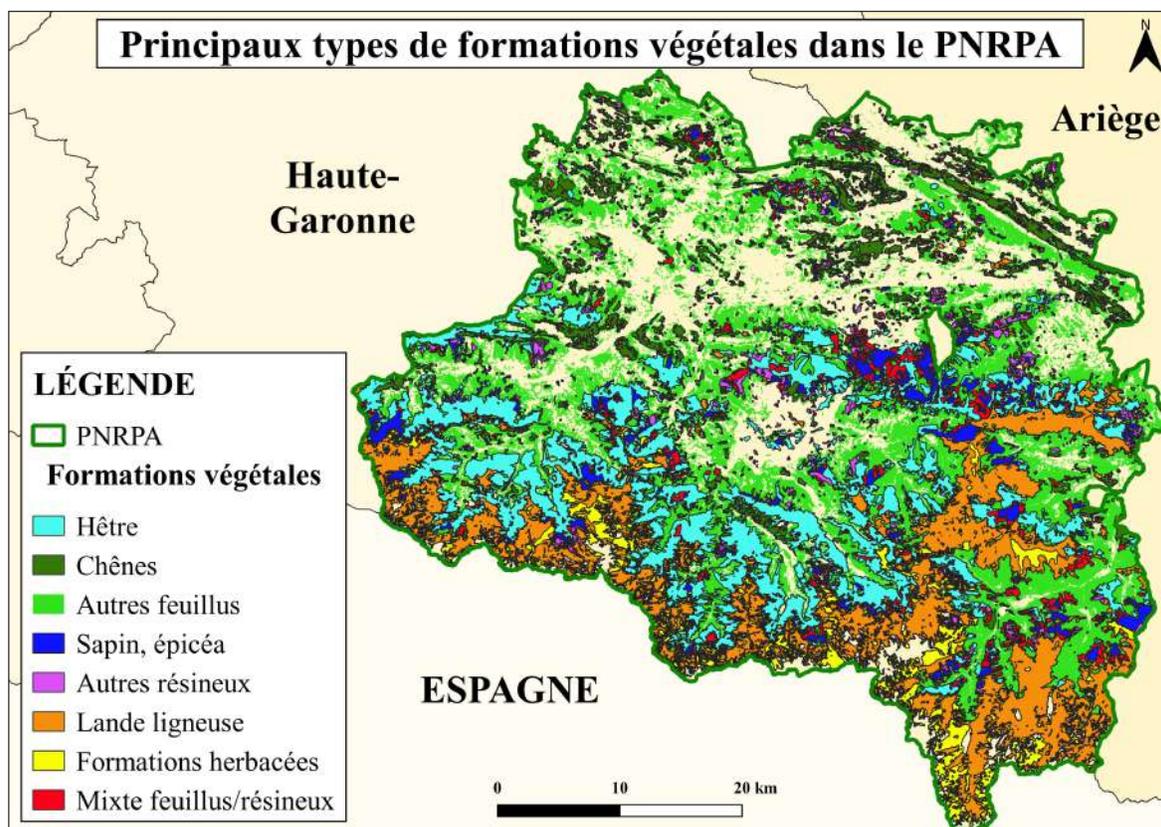


FIGURE 2.5 – Types de formations végétales dans le PNRPA (carte réalisée par l’auteur sur le logiciel QGIS, à partir des données de l’IGN 2019, 2023).

La propriété forestière est majoritairement privée, à 63%<sup>18</sup> (Coline DUBOIS 2021), et morcelée entre plus de 20 000 propriétaires (Coline DUBOIS 2021 ; PNRPA 2021). Un responsable de la Délégation Occitanie du CNPF explique qu’une part significative des propriétés font plus de 4ha, et qu’il existe quelques grandes forêts<sup>19</sup>. Un technicien de la coopérative Alliance Forêt Bois précise que ces grandes propriétés sont surtout localisées dans le nord du département, sur le Piémont<sup>20</sup>. Les deux figures ci-dessous montrent la répartition des tènements, selon que les Biens Non Délimités (BND)<sup>21</sup> sont considérés ou non.

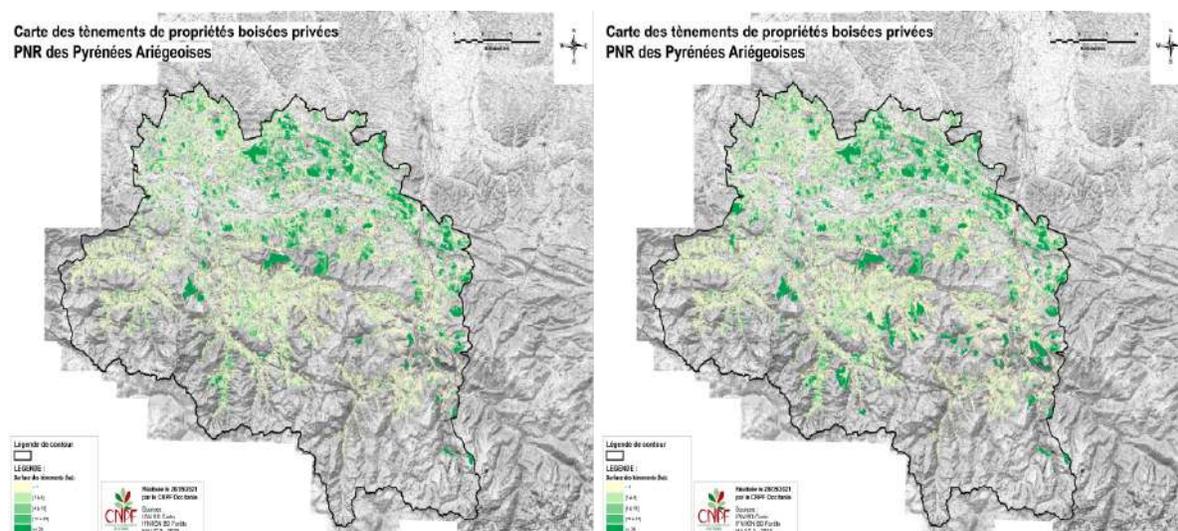
420

18. Ce taux est plus faible que la moyenne nationale, établie à 75% (ROUYER 2020).

19. Conversation du 06/04/23.

20. Entretien du 07/06/23.

21. Les BND désignent «un ensemble de propriétés, de contenance déterminée, dont les limites séparatives n’ont pu, faute de détermination contradictoire, être portées au plan cadastral lors de la rénovation du cadastre ou après cette rénovation» (site internet du Sénat). Juridiquement indépendantes, ces propriétés ne relèvent ni du régime de la copropriété, ni de celui de l’indivision.



(a) Tènements de propriétés boisées privées en Ariège (hors BND). (b) Tènements de propriétés boisées privées en Ariège (BND).

FIGURE 2.6 – Carte des tènements de propriétés boisées privées en Ariège (a) en excluant et (b) en incluant les BND. Plus la couleur est foncée, plus la surface est importante (ROUYER 2021).

Les forêts du domaine public – relevant du régime forestier et gérées par l’ONF – sont partagées entre les forêts domaniales d’altitude, plutôt réparties dans le sud du territoire, et les forêts communales. Un chargé de sylviculture à l’ONF pense que cette répartition marquée entre forêts domaniales et communales dans le sud, et forêts privées dans le nord, est issue de la politique d’accaparement des terres du clergé et de la noblesse par l’État au moment de la Révolution française. Concernant par exemple la forêt communale du Consulat de Foix (sur la commune de Brassac), «[...] c’est à creuser, mais ça viendrait d’un statut juridique de la ville de Foix sous l’Ancien Régime, qui était gérée par des maires, les Consuls, et qui avaient une propriété propre, une forêt propre, pour les habitants<sup>22</sup>». Les forêts publiques présentes sur le territoire du PNRPA sont réparties entre l’Unité territoriale (UT) du Couserans Ouest, celle du Couserans Est, et une partie de l’UT du Vicdessos<sup>22</sup>.

22. Entretien du 10/05/23.



FIGURE 2.7 – Structure de la propriété forestière publique dans le PNRPA (carte réalisée par l’auteur sur le logiciel QGIS, à partir des données de l’IGN 2019, 2023).

En plus de la charte de territoire et des deux Chartes forestières de territoire (CFT), le PNRPA s’est doté d’un certain nombre de documents dans le but d’assurer une gestion durable des ressources forestières, comme la Trame écologique (2015) et le Plan de Paysage de la Transition Énergétique et Climatique (2020). Ces documents mettent l’accent sur l’adaptation des écosystèmes forestiers au changement climatique pour assurer la pérennité des paysages pyrénéens. Des initiatives ont également été mises en œuvre, comme la constitution d’un réseau de 23 forêts témoins, et la candidature du parc en 2018 au projet Life Accroître la Résilience des Territoires au changement climatique par l’Incitation aux Solutions d’adaptation fondées sur la Nature (ARTISAN), piloté par l’Office français de la biodiversité (OFB) sur la période 2019-2027.

### 2.2.2 Une reconquête forestière récente

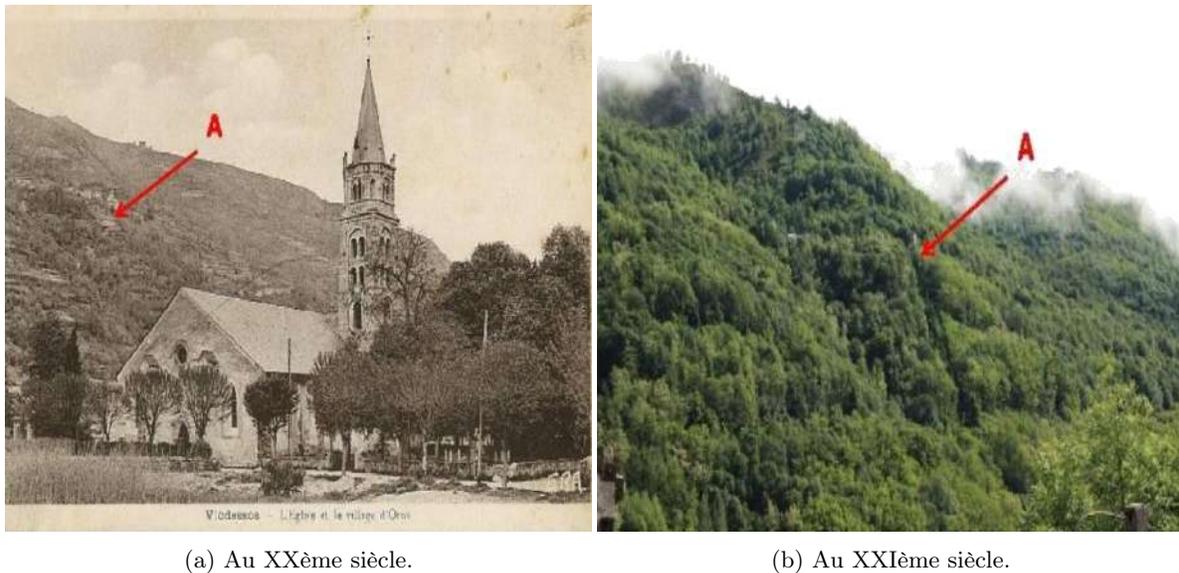
L’histoire moderne de la forêt des Pyrénées Ariégeoises est marquée par la difficile cohabitation des usages et des humains. Face à l’état très dégradé des forêts, Colbert, intendant des Forêts sous Louis XIV, nomme Louis de Froidour commissaire général de la grande maîtrise de Toulouse en 1666. Ce dernier a pour mission prioritaire de «cherche[r] à conserver et établir dans tout ce pays-là une production continue de mâts et autres bois pour l’usage de la marine» (Colbert, 1672, *in* ONF 1997). À la fin de l’Ancien Régime, l’Ariège «produit des hommes et du fer» (PNRPA 2008) : le

développement des activités métallurgiques, déjà présentes sur le territoire depuis l'Antiquité (DAVASSE et GALOP 1990), et notamment des forges à la catalane<sup>23</sup>, conduit à une intensification des coupes forestières et à une augmentation rapide de la population. Des vallées entières se couvrent de charbonnières qui alimentent les forges en charbon de bois, à l'image de la vallée de Vicdessos, «archétype de la forêt déboisée par la forge» (BONHÔTE 1998). Les coupes continuent jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle pour satisfaire la demande croissante de métal, jusqu'à laisser «des montagnes dégradées» et «des montagnards sans emploi» (ONF 1997).

Par ailleurs, «le milieu forestier a toujours été considéré par les montagnards comme un espace pastoral» (DAVASSE et GALOP 1990). En parallèle des activités minières, le pastoralisme a également contribué au déboisement des forêts pyrénéennes, en empêchant la régénération du fait du broutage des cheptels et des feux pastoraux, maintenant ainsi les milieux ouverts. Au XIX<sup>e</sup> siècle, les sociétés pastorales obéissent toujours à des règles et à des coutumes propres, qui permettent d'organiser l'utilisation et l'exploitation des espaces d'altitude de façon collective (LAZARO 2015). La promulgation du Code forestier en 1827 bouleverse cet équilibre social. Prenant conscience de l'importance de la forêt pour l'économie et la protection des populations<sup>24</sup>, le gouvernement français, dominé par la bourgeoisie dont le maître de forge est la figure de proue en Ariège (ONF 1997), entend rendre les pasteurs responsables des dégradations de l'environnement (LAZARO 2015). La création de nouveaux droits d'usage est interdite, ceux qui existent déjà sont réglementés ou rachetés selon le principe du cantonnement, les troupeaux sont regroupés et les conditions d'attribution des coupes fixées (ONF 1997). Commence alors le «temps des forestiers» : l'Administration forestière prend les rênes de la gestion de l'espace (LAZARO et EYCHENNE 2017) et se voit attribuer des prérogatives étendues sur un grand nombre de forêts, en matière de défrichement et de reboisement (LAZARO 2015). Sous la Restauration, le forestier devient le défenseur d'un patrimoine ruiné (EHRHART 2015). Ces nouvelles règles déclenchent un épisode mémorable dans l'histoire ariégeoise : en 1829 éclate en effet la «guerre des Demoiselles», révolte populaire durant laquelle les habitants attaquent forestiers et charbonniers, et qui ne cessa véritablement qu'en 1872 (PNRPA 2008). Une première atténuation du pouvoir des forestiers intervient en 1882 avec la loi de Restauration des terrains de montagne (RTM) : leurs actions sont restreintes à la «restauration des terrains dont la dégradation fait courir des dangers réels aux zones aval» (DEDIEU 2001), et leur prérogatives d'expropriation sont limitées (LAZARO 2015). La mise en place du Fonds forestier national (FFN) en 1946 marque une nouvelle perte d'influence des forestiers sur l'espace montagnard, en concentrant leurs efforts sur les forêts les plus productives.

23. «Le métal au bois des forges à la catalane était réputé facile à travailler et à souder» (ONF 1997).

24. Une série d'inondations marquent les esprits au début du XIX<sup>e</sup> siècle (LAZARO 2015).



(a) Au XXème siècle.

(b) Au XXIème siècle.

FIGURE 2.8 – L’illustration de la reconquête forestière : un versant surplombant le village d’Orus dans la vallée du Vicdessos aux (a) XXème et (b) XXIème siècles (PNRPA 2021).

La forêt ariégeoise est donc longtemps exploitée pour alimenter l’industrie de guerre, puis les forges. Les forestiers entrent régulièrement en conflit – de manière parfois vio- 490  
lente – avec les populations locales, qui vivent de leurs troupeaux et organisent eux-  
mêmes les espaces en altitude. Les nouvelles réglementations introduites par le Code  
forestier, même si elles sont difficilement acceptées par endroits, ainsi que l’essor de  
la houille en métallurgie, contribuent toutefois à stopper la réduction des surfaces fo-  
restières (EHRHART 2015). L’intensification agricole et l’exode rural au XXème siècle 495  
marquent un coup d’arrêt à la dynamique de déforestation. Certaines vallées ariégeoises  
connaissent une véritable «explosion forestière», comme la vallée de l’Aston (DAVASSE  
et GALOP 1990). Les vagues de boisement qui ont suivi la loi RTM et le FFN ont contri-  
bué à la reconstitution rapide des forêts du territoire, par le biais d’une politique de  
plantations résineuses dont une grande partie arrive à maturité aujourd’hui (PNRPA 500  
2018a; PNRPA 2018b; GMN 2022). Cette histoire semble expliquer en partie le fait  
que le PNRPA est couvert de forêts jeunes, ainsi qu’une mentalité forestière moins  
ancrée chez ses habitants par rapport à d’autres départements : le responsable de la  
Délégation Occitanie du CNPF illustre cet état de fait en expliquant que l’un de ses 505  
techniciens, chargé de couvrir les départements de l’Ariège et de la Haute-Garonne, est  
nettement plus sollicité par les propriétaires ariégeois, qui seraient moins familiers des  
enjeux forestiers<sup>25</sup>.

25. Conversation du 06/04/23. Pour lui, cela peut également traduire un intérêt pour la gestion de la part de certains habitants.

## 2.3 Problématique

Afin de répondre aux attentes posées par le projet FISSA, et considérant les enjeux soulevés jusqu'ici, ce rapport cherche à montrer **dans quelle mesure les propriétaires et gestionnaires forestiers ariégeois adaptent leurs pratiques dans le contexte du changement climatique ?** Cette problématique est décomposée en trois sous-questions, formulées comme suit :

**(1) Quelles sont les pratiques sylvicoles des propriétaires et gestionnaires forestiers ariégeois, et quels sont les objectifs, les motivations et les contraintes qui déterminent leurs choix ?**

Il s'agit de présenter :

- les facteurs qui contraignent ou encouragent telle ou telle pratique de gestion,
- les contributions forestières privilégiées, celles qui sont sacrifiées et les compromis qui sont réalisés.

Les forêts du PNRPA sont jeunes, certains peuplements – surtout les plantations résineuses – arrivent à maturité et devront prochainement être exploitées. Dans le même temps, la culture forestière semble peu ancrée sur le territoire. Dans le contexte du changement climatique, et face à la nécessité de faire évoluer les pratiques sylvicoles, quelles orientations prennent les forestiers ariégeois ? Vers quelles essences se tournent-ils ? Pour valoriser quels services écosystémiques ?

L'attention portée à la question du carbone a tendance à occulter d'autres problématiques environnementales (GEMENNE et RANKOVIC 2019). Au-delà des enjeux liés aux GES, les forêts et les sols forestiers assurent d'autres services qui participent à la sécurité et au bien-être des sociétés, et qu'il s'agit de prendre en considération : la qualité de l'eau, la régulation des crues, la protection des sols contre l'érosion et la prévention d'autres risques naturels, mais aussi la fourniture de matières premières et la récréation (MEA 2005 ; DELEUZE et al. 2016 ; EFESE 2018). La biodiversité occupe une place particulière dans la constellation des services écosystémiques : elle constitue un service *per se* – la multiplicité et la diversité d'espèces animales et végétales participant de la beauté d'un paysage par exemple – et le terreau permettant à tous les autres services d'être pourvus (SCHWAIGER et al. 2019). Une plus grande diversité génétique forestière peut avoir des effets positifs sur un grand nombre de contributions cruciales pour les sociétés humaines (GAMFELDT et al. 2013). Il a également été démontré qu'une biodiversité plus riche confère de meilleures capacités de résilience et d'adaptation face aux changements et aux risques (BROCKERHOFF et al. 2017).

**(2) Comment sont appréhendées les politiques publiques en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique sur le territoire des Pyrénées Ariégeoises ?**

Il s'agit de comprendre :

- si ces politiques publiques sont connues (et appliquées) sur le territoire,
- si elles emportent l'adhésion des propriétaires et gestionnaires.

SOUSA-SILVA et al. 2018 ont publié les résultats d'une étude sur la perception du changement climatique par des propriétaires et des gestionnaires forestiers de sept pays européens. Ils démontrent que si une grande majorité (91%) des répondants sont conscients de la menace que représente le changement climatique, en France, seuls 50% d'entre eux affirment avoir pris des mesures en conséquence. Qu'en est-il en Ariège ? Les propriétaires et gestionnaires intègrent-ils ces nouvelles données ? Si oui, favorisent-ils plutôt des mesures d'atténuation ou d'adaptation ? 545

Car il semble exister une rupture dans la pensée – du moins politique – concernant l'atténuation et l'adaptation, ces deux concepts «allant de pair», mais présentant tout de même des «différences notables» en ce qui concerne leurs objectifs (BOURAMDANE 2022). D'après LOCATELLI 2010, «les politiques abordent l'atténuation et l'adaptation de manière distincte», tandis que BERTRAND et RICHARD 2015 évoquent «une distorsion entre une représentation complémentaire entre atténuation et adaptation portée dans les discours scientifiques et institutionnels et une dissociation manifeste dans les politiques d'élaboration territoriales de ces deux volets». Cette distinction peut conduire, dans la pratique, à une hiérarchisation entre ces deux concepts, à travers l'allocation des ressources financières publiques notamment. Ces dernières semblent encore aujourd'hui être plus importantes pour les mesures d'atténuation (BOURAMDANE 2022). Dans ce contexte, le rôle attribué à la gestion forestière fait débat. TIMKO et al. 2018 estiment que les forêts jouent un rôle central dans le développement d'une économie verte et décarbonée, en accord avec les ODD. LUYSSAERT et al. 2018 affirment, eux, que la gestion n'a pas vocation à permettre aux forêts de sauver le climat, mais de contribuer à aider les peuplements à s'adapter aux climats futurs. 550 555 560

### **(3) Dans quelle mesure le PNRPA joue-t-il un rôle stratégique, en partenariat avec d'autres acteurs, dans l'orientation des pratiques sylvicoles, et pour quelles raisons ?**

Il s'agit de montrer :

- si les élus se mobilisent pour faire évoluer les pratiques sur le territoire, 565
- si le PNRPA entretient des rapports privilégiés avec certains acteurs plutôt que d'autres,
- les limites de ses actions.

Le concept de PNR se développe dans le sillage de la création des Parcs nationaux au début des années 1960. Ces derniers, élaborés selon une démarche centralisatrice et dans une logique d'interdictions réglementaires, soulèvent le mécontentement d'une partie des populations riveraines (LAJARGE et BARON 2011). Les PNR constituent, quant à eux, un modèle intermédiaire de développement pour des territoires habités qui construisent des stratégies sur leur spécificités (LAJARGE et BARON 2011). Dans le cadre de la décentralisation et de la «territorialisation» des enjeux notamment forestiers (SERGENT 2013 ; MARTINEZ 2014), les PNR apparaissent comme des acteurs légitimes pour s'emparer des problématiques ayant trait à la multifonctionnalité (JUNOD 2005) <sup>26</sup>. 570 575

26. La COUR DES COMPTES 2020 estime que l'échelon régional est «adapté aux enjeux de la filière forêt-bois».

Néanmoins, les PNR ne peuvent compter sur aucune compétence juridique. La mise en œuvre des objectifs fixés dans la charte dépend de la capacité et de la motivation des élus à convaincre autour de projets pérennes, offrant des perspectives de résultats concrets (LAJARGE et BARON 2011 ; BELMONT et ROY 2019). Concernant la gestion des forêts, les élus disposent de plusieurs outils comme les partenariats avec les établissements publics tels que l'ONF ou le CNPF, et les CFT, outils de gouvernance forestière jugés efficaces par certains chercheurs (MARTINEZ 2014). Par ailleurs, les PNR ne correspondent pas seulement à des territoires délimités, mais aussi à des structures sociales mettant en relation de nombreux individus. En ce sens, il est une institution, et comme toute institution, il est à la fois gouverneur de l'action et constamment transformé par son environnement social et les actions individuelles (GOZÉ-BARDIN 2008). Il faut garder à l'esprit que le PNRPA est un acteur parmi d'autres, dont les intérêts peuvent ne pas faire l'unanimité. Il convient donc de resituer cet acteur dans le sociosystème auquel il appartient (une cartographie des acteurs est disponible en annexe A).

## Chapitre 3

# MÉTHODOLOGIE

On ne s'étonnera donc pas que le regard ethnographique dérange, comme celui du photographe ou du documentariste. Il montre sans fard les hommes tels qu'ils sont. [...] Il tend aux enquêtés un miroir que certains, pour différentes raisons, ne veulent pas regarder.

---

BEAUD *et* WEBER 2010

### 3.1 «La pensée a été bouleversée par la complexité» : la place et les apports des sciences humaines dans des projets de modélisation

Au regard des objectifs et de la méthodologie du projet FISSA, le lecteur s'interroge peut-être sur le rôle et la pertinence des sciences humaines et sociales dans un projet destiné à croiser des données en grande quantité.

Au XXème siècle, les sciences expérimentales et les sciences humaines s'inscrivent dans un mouvement historique qui tend à rapprocher leurs sujets d'étude. Les premières délaissent progressivement les postulats de la théorie mécaniste pour l'analyse des boucles de rétroaction dans une logique systémique : la tension entre les arbitraires du déterminisme d'un côté, du hasard de l'autre, cède la place à l'incertitude (LIARSOU 2014). L'irruption de la complexité contribue ainsi à remettre en cause le principe de causalité linéaire, applicable uniquement aux circuits fermés en laboratoire (LIARSOU 2014). Elle oblige à prendre en compte des objets qui sont «inscrits dans le temps et dans l'espace, [qui] sont le produit d'enchaînements complexes, d'évènements divers et singuliers, non reproductibles, et dont l'élucidation ou l'explication dépendent des variables contextuelles» (BUSINO 2003). La complexité consacre la primauté du temporel sur l'universel, les phénomènes ne pouvant plus s'expliquer simplement par des liens de cause à effet inscrits dans des grandes lois. Elle empêche ainsi un observateur de «prévoir [l]a

rétroaction, [le] comportement ou [l']évolution par le calcul» d'un système complexe (LIARSOU 2014). Par ailleurs, certains chercheurs estiment que «ce n'est pas en ayant des données plus précises [...] ou en agrégeant un nombre accru de sous-modèles traités et calculés informatiquement que l'on pourra mieux anticiper les futurs des écosystèmes forestiers» (DOLEZ 2021). L'exercice de la prédiction n'en devient que plus laborieux. L'acceptation de la complexité (LEGAY, 1997, *in* LALOË 1999) s'opère ainsi dans les sciences de la modélisation. Cela éclaire les propos de BUGMANN 2001, selon qui la valeur des FGM ne vient pas du fait «qu'ils seraient capables de prédire le futur», mais plutôt de ce qu'ils aident «à comprendre les processus et structures naturels en nous permettant d'explorer les conséquences d'un ensemble d'hypothèses explicitement (i.e., mathématiquement) énoncées qui sont trop complexes à explorer par d'autres moyens».

Les sciences humaines et sociales sont, par nature (du fait même de leur objet d'étude, à savoir les aspects d'une réalité humaine marquée par la subjectivité), ancrées dans un contexte précis<sup>27</sup>. Si elles se sont saisies et continuent de se saisir des problématiques environnementales (en témoigne l'essor des approches socio-écosystémiques et des «humanités environnementales»), «la hiérarchie des sciences» reste en faveur «des sciences dures» ou dites «exactes» (LIARSOU 2014). Pour OLIVIER DE SARDAN 2022, «[l]e registre de la preuve légitime repose essentiellement sur des statistiques, des sondages, des taux, des seuils, des données chiffrées et agrégées». L'avènement de la crise climatique n'a pas modifié cet état de fait, au contraire. Ce sont les travaux de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) qui ont fondé (et continuent d'influencer) le socle scientifique sur lequel reposent les travaux du GIEC et le «régime climatique onusien» (AYKUT et DAHAN 2015). Pourtant les échelles spatiales et temporelles du changement - et celles de la gestion forestière - rendent les transformations qui en découlent «silencieuses», difficilement perceptibles. Or l'accumulation de données dans une démarche purement statistique et modélisatrice, d'autant plus importante que les phénomènes étudiés sont complexes, fait courir le risque de déconsidérer les «signaux indirects» de ce changement, qui ne se manifestent pas «bruyamment» (SIMONET 2020). Ces signaux indirects peuvent en revanche être observés et compris par des acteurs ancrés dans un territoire qu'ils voient évoluer quotidiennement, et que la démarche socio-ethnographique est à même de retranscrire. Les savoirs que ces acteurs élaborent ne doivent pas être considérés «comme adjuvants, comme facilitateurs d'acquisition de données ou d'ajustements des paramètres métrologiques» (CHATEAURAYNAUD et Cathy DUBOIS 2019), mais comme des éléments constitutifs *per se* de réalités particulières, d'une pluralité de représentations du monde et des choses, qui ont le pouvoir d'influencer le cours des événements : «*Forestry is not about trees, it's about men*»<sup>28</sup> (WESTOBY, 1967, *in* BARTHOD 2015). La sociologie compréhensive part du principe que le sens est tout aussi agissant que les données factuelles. Elle permet de rendre compte, entre autres, des modes d'habiter le monde (CHATEAURAYNAUD et Cathy DUBOIS 2019), mais aussi des formes d'attachement, d'appropriation et de construction de la problématique du changement environnemental à l'échelle territoriale (AMAT 2016). «Pour comprendre le lien entre les [adaptations aux changements climatiques] et l'évolution de

27. Même si de nombreux courants ont cherché, quelques soient les disciplines, à établir de grandes lois universelles pour expliquer les phénomènes sociaux (à l'image des courants structuralistes).

28. «La foresterie n'est pas une question d'arbres, mais d'Hommes».

la gestion forestière, il est donc plus pertinent de partir des mouvements de terrain, des évolutions concrètes des pratiques de gestion» (FOUQUERAY 2019). D'où l'intérêt, pour comprendre le fonctionnement d'un système et ne pas produire des modèles «hors-sol», d'analyser les comportements et les attentes de celles et ceux qui font la forêt, de leurs espoirs et de leurs craintes, pour saisir la logique de leurs actions face au changement. 650

Sciences formelles et sciences humaines et sociales sont donc complémentaires dans l'analyse des bouleversements écologiques. Avec l'incertitude et la complexité, il devient hasardeux d'étudier les «faits naturels» au prisme de répétitions régulières, reproductibles, et donc prédictibles. D'autant que le phénomène de changement climatique tend à mêler des dynamiques historiquement distinctes. Car la crise climatique est aussi une crise anthropologique : «[l]e problème écologique nous concerne non seulement dans nos relations avec la nature mais aussi dans notre relation avec nous-mêmes», comme l'écrit MORIN en 2007 (*in* LIARSOU 2014). Certains auteurs soulèvent même des questionnements singuliers, comme CHATEAURAYNAUD et Cathy DUBOIS 2019 : «[e]t si la climatologie devenait une science sociale comme les autres?». Pour ces auteurs, «[i]nviter aujourd'hui à [...] prendre [la climatologie] comme une question de sciences sociales, c'est proposer de s'intéresser autant aux capacités de reconfiguration qui émergent au sein des sociétés humaines contemporaines [...] qu'aux dynamiques qui les conduisent à dégrader leurs milieux jusqu'à les rendre inhabitables». 655 660 665

L'inscription des projets dans une démarche multi- et interdisciplinaire apparaît donc comme un pré-requis fondamental pour saisir la finesse et l'étendue des enjeux environnementaux. C'est pourquoi le projet FISSA mobilise la méthodologie de modélisation d'accompagnement, qui permet «à des acteurs de partager leurs points de vue sur une question qui les concerne collectivement, afin qu'ils puissent s'engager ensemble dans le processus de prise en charge de ces incertitudes» (LETEURTRE 2013). À travers l'étude des «représentations» des acteurs forestiers - représentations qui conduisent «à chaque époque à des formes d'exploitation et de protection diverses» (ASPE et JACQUÉ 2012), l'enquête socio-ethnographique est plus qu'une simple pourvoyeuse de données brutes. Elle constitue, aux côtés des quatre modèles de prédiction, le cinquième maillon de construction de la connaissance dans le projet FISSA. 670 675

## 3.2 L'enquête socio-ethnographique auprès des acteurs de la filière forêt-bois dans le PNRPA

### 3.2.1 Identifier et caractériser les pratiques et motivations des acteurs grâce à l'entretien compréhensif

Cette méthodologie est développée dans l'ouvrage *L'entretien compréhensif*, écrit par KAUFMANN 1996. Elle a pour objectif de découvrir et décrire les catégories qui organisent les systèmes de pensée et de valeurs des personnes interrogées (DEMAZIÈRE 1997). 680

L'entretien compréhensif s'inscrit dans le cadre conceptuel de la sociologie pragmatique : l'individu donne un sens à ses représentations et ses pratiques. Néanmoins, les acteurs/actants ne sont pas des agents purement rationnels, il faut les analyser «sous l'angle de la pluralité des logiques, parfois contradictoires» (BOLTANSKI et THÉVENOT 1991 ; BARTHE et al. 2013). Pour ce faire, KAUFMANN propose une méthode qualitative inspirée de la *Grounded Theory*, ancrée dans les situations de terrain («*grounded in data*»), en opposition à une «théorie de fauteuil» («*armchair theorizing*») qui cherche à démontrer des hypothèses pré-établies (GLASER et STRAUSS 1967 ; CORBIN et STRAUSS 2014). Il s'agit d'une démarche à la fois **inductive** – qui s'appuie sur les données récoltées auprès des enquêtés pour «fonder un savoir-faire concret issu du terrain» (KAUFMANN 1996) – et **itérative** – il existe une interrelation constante entre la collecte des données et leur analyse, afin de construire une théorisation «pas à pas» (DEMAZIÈRE 1997).

À la fois outil de collecte de données et posture de recherche, l'entretien compréhensif oblige l'enquêteur à une grande rigueur, mais lui donne également une certaine latitude :

- il doit faire preuve de flexibilité dans la construction des grilles d'entretiens, qui correspondent moins à des questions formatées qu'à des pistes de réflexion, amenées à être reformulées plusieurs fois au cours de l'enquête,
- le «sens commun» étant une forme de savoir (FUGIER 2010), il doit s'attacher non seulement à comprendre ce que disent et pensent les individus de leurs pratiques et de leurs comportements, mais aussi pourquoi (en y apportant par la suite la rigueur de l'analyse scientifique),
- l'enquêteur doit rompre avec la neutralité axiologique et s'engager au cours de l'exercice : par un style conversationnel et familier, en usant du compliment, de l'humour ou encore en partageant ses opinions personnelles. L'objectif est d'éviter la «non-personnalisation des réponses», du fait de la «non-personnalisation des questions» (KAUFMANN 1996),
- l'entretien compréhensif étant une approche «ouverte aux aléas» (CARDON 1996), l'enquêteur doit veiller à repérer et analyser les contradictions, voire les résistances, toutes aussi importantes que les lignes de force.

Les entretiens (réalisés à partir d'une grille présentée en annexe B) se sont majoritairement déroulés en présentiel, soit en intérieur, soit en extérieur sur les parcelles forestières – donnant souvent lieu, quand la météo le permettait, à une visite – ou à proximité. Trois entretiens ont été réalisés en visioconférence avec un même propriétaire qui ne se trouvait pas sur le territoire, un autre par téléphone avec un gestionnaire qui n'avait pas de disponibilités pour une rencontre physique. La majorité des entretiens (19) ont été enregistrés à l'aide d'un dictaphone afin d'être retranscrits. Un seul interlocuteur a souhaité ne pas être enregistré. Neuf d'entre eux ont duré moins d'une heure (entre 32 et 59 minutes), six ont duré environ 1h30 et deux ont duré près de 2h20. Certains entretiens, sous forme de conversations, ont fait l'objet d'une simple prise de notes. Les photographies figurant dans le rapport ont été prises avec l'accord des propriétaires.

### 3.2.2 Des interlocuteurs aussi représentatifs que possible des situations de gestion dans le PNRPA

Grâce aux contacts-ressources du PNRPA et du CNPF, une première liste d'une vingtaine d'interlocuteurs jugés représentatifs (en termes de peuplements et de gestion) a pu être établie en amont du départ sur le terrain. Cette liste a été étayée par la suite. 725

Vingt-cinq personnes ont été rencontrées dans le cadre de cette étude, en particulier les décisionnaires : il s'agit surtout des propriétaires (privés ou élus de communes forestières), qui sont seuls maîtres en leur royaume. L'avis des gestionnaires (publics comme privés), qui apportent leur expertise et peuvent orienter les décisions des propriétaires, a également été recherché. Les acteurs de la filière forêt-bois (exploitants, transformateurs) ne sont pas directement impliqués dans la gestion forestière, mais ils connaissent bien le territoire et sont en contact avec de nombreux propriétaires, notamment les plus petits. C'est pourquoi certains d'entre eux ont été sollicités. Enfin, il paraissait important de rencontrer au moins un éleveur pratiquant la transhumance, et participant de fait, à travers l'utilisation des estives, à la gestion des espaces naturels ouverts caractéristiques de l'identité pyrénéenne. Un tableau récapitulatif des entretiens se trouve en annexe C. Ci-dessous, un diagramme du nombre et des catégories d'acteurs rencontrés : 730  
735

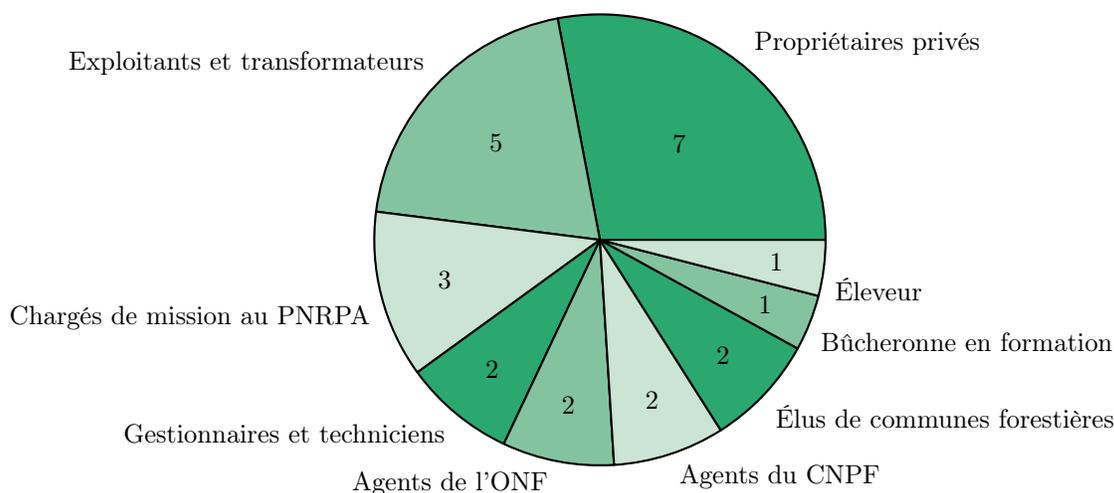


FIGURE 3.1 – Nombre et catégories d'acteurs rencontrés (diagramme réalisé par l'auteur, 2023).

### 3.3 Les limites de l'étude

#### 3.3.1 Les limites méthodologiques

Les 25 interlocuteurs ont manifesté un grand intérêt pour le sujet et la démarche du projet FISSA. Ils se sont montrés ouverts aux questions et, de leur propre avis, ont exposé leurs opinions librement. Toutefois, malgré leur bonne volonté, 25 répondants ne suffisent pas à dresser un portrait fidèle et exhaustif des pratiques sylvicoles sur un territoire aussi vaste et diversifié que le PNRPA. L'enquête s'est concentrée sur les propriétaires impliqués dans la gestion forestière. Ils ont souvent une vision précise de leurs actions, mais représentent une minorité sur le territoire. Il faudrait, pour mener une étude approfondie, s'intéresser aux propriétaires forestiers qui ne pratiquent pas (ou peu) d'opérations de gestion. Cependant, ils sont très difficiles à rencontrer, dans la mesure où ils ne sont pas tous connus y compris du CNPF. De plus, il n'a pas été possible de s'adresser au président du PNRPA, faute de disponibilités. Un entretien aurait sans doute permis d'analyser les positions et les actions du parc avec plus de finesse, ainsi que son rôle en tant qu'acteur moteur de la valorisation et de la protection des forêts du territoire. Deux élus ont pu être interrogés, mais comme l'explique l'une des chargées de mission du PNRPA, les élus communaux, même quand ils sont membres du bureau ou du comité syndical, ont tendance à se concentrer sur leur commune.

Par ailleurs, le contact avec la majorité des propriétaires et les professionnels du secteur n'a été possible que par l'intermédiaire des référents du PNRPA et du CNPF. Cette situation a introduit un biais : il s'est avéré au bout de deux semaines de terrain que les contacts de la liste pré-établie partageaient trop souvent la même vision des choses. Des contacts ont été pris plus systématiquement auprès des enquêtés à partir de ce moment-là. Des exploitants et industriels plus «productivistes» ont notamment été contactés, mais très peu ont répondu ou donné suite.

#### 3.3.2 Les limites analytiques

L'enquête qualitative ne permet pas d'avoir une vision précise des situations de gestion sur l'ensemble du territoire. Les opérations de gestion sont «vraiment fonction du propriétaire, qui a sa vérité<sup>29</sup>». Or, il n'existe pas de profil type du propriétaire forestier en Ariège : «[ç]a va de la grosse propriété à la toute petite, ça va de l'agriculteur à l'ouvrier, en allant au chef d'entreprise. Beaucoup de retraités<sup>29</sup>». À ce titre, les grandes catégories de gestion présentées dans le chapitre 4 (*cf.* 4.2) ont été établies après recoupement et extrapolation des informations : ces catégories ne représentent pas une réalité immuable, elles doivent surtout aider les équipes du projet FISSA à affiner les *scenarii* prospectifs de gestion.

Par ailleurs, la contribution des forêts en matière de protection contre les risques naturels, enjeu important dans les territoires de montagne, a été très peu abordée par les

29. Entretien du 07/06/23 avec un technicien d'Alliance.

interlocuteurs au cours des entretiens, et de manière succincte (hormis avec le responsable de sylviculture à l'ONF). Les questions étaient ouvertes, et l'auteur s'est concentré sur les éléments qui paraissait importants aux yeux des enquêtés. Il s'agit d'un enjeu qui concerne plus les forêts publiques, surtout situées en moyenne et haute montagne (*cf.* 2.7), en particulier les forêts à statut de protection. Il n'en a donc pas été fait mention dans le rapport. Une analyse détaillée des modalités de gestion sylvicole à privilégier en fonction des différents aléas naturels en Haute et Moyenne Ariège peut néanmoins être consultée dans le mémoire de BRIZAY 1998.

#### TRAME DU RAPPORT

Le chapitre 4 («Résultats»), consacré à l'état des lieux des dynamiques forestières et des pratiques de gestion sur le territoire, apporte des éléments de réponse à la première sous-question. Ces éléments sont mis en discussion dans le chapitre 5 («Discussion»). Les deuxième et troisième sous-questions sont intégralement traitées dans le chapitre 5.

## Chapitre 4

# RÉSULTATS

Y'a pas de bonne ou de mauvaise sylviculture, y'a un objectif qu'on se fixe.

---

*Un employé d'une scierie  
Entretien du 06/06/23*

### 4.1 Les Pyrénées Ariégeoises : un contexte plutôt favorable à l'accroissement et à la santé de la ressource forestière

Cette partie revient sur les différents facteurs qui expliquent que les forêts du PNRPA ne connaissent pas de dépérissements massifs et une moindre pression anthropique, comparé à d'autres territoires français (comme les Vosges ou le Morvan).

#### 4.1.1 Le PNRPA, un territoire qui n'est pas encore sur le «front» du réchauffement climatique

L'Observatoire pyrénéen du changement climatique (OPCC) analyse les conséquences du réchauffement sur la chaîne pyrénéenne côtés français, espagnol et andorran (OPCC-CTP 2018). Les chercheurs estiment que les Pyrénées risquent d'être confrontées à une augmentation des températures maximales (de 1 à 2,7°C pour les *scenarii* les plus émissifs à l'horizon 2030, 1,4 à 4°C à l'horizon 2050 et de 1,9 à 7,1°C à l'horizon 2100) et minimales (de 0,9 à 2,2°C en 2030, 1,2 à 3,3°C en 2050 et de 1,6 à 6°C en 2100), une modification importante des variations saisonnières de précipitations (couplée à l'augmentation de l'occurrence de pluies intenses et de l'intensité des périodes de grêle), des épisodes de sécheresses édaphiques et atmosphériques plus marqués, et une augmentation des aléas liés aux crues et aux inondations. Certains de ces phénomènes sont déjà à l'œuvre sur les territoires pyrénéens, ainsi qu'une tendance à la diminution des volumes annuels des précipitations, comme l'illustrent les deux figures ci-dessous :

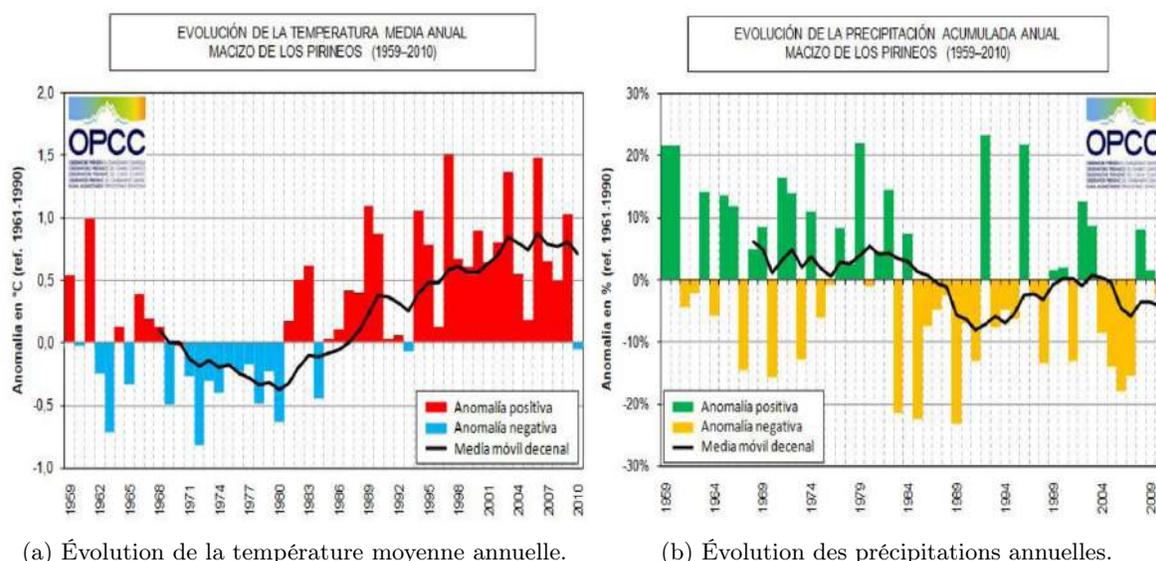


FIGURE 4.1 – Évolution (a) de la température moyenne annuelle et (b) des précipitations annuelles dans le massif des Pyrénées entre 1959 et 2010 (OPCC-CTP 2018).

Toujours selon l’OPCC, ces changements modifient la distribution des espèces forestières de montagne. De manière générale, la remontée altitudinale de certaines essences (notamment du hêtre côté espagnol), concomitante de l’abandon des espaces dédiés au pâturage, conduit progressivement à une recolonisation forestière des milieux ouverts, repoussant la limite supérieure de la forêt. Une augmentation du déficit foliaire est aussi observée en zone méditerranéo-pyrénéenne. Les conditions de santé s’en trouvent affectées. Les feuillus thermophiles, comme le chêne pubescent et le châtaignier, ainsi que certains résineux comme l’épicéa commun et le sapin pectiné, sont notamment concernés. À cela s’ajoute la prolifération de certains ravageurs due à la hausse des températures, comme les scolytes qui ont déjà ravagé les peuplements d’épicéas du Grand-Est (SÉNÉCAL et al. 2020 ; SAINTONGE et al. 2022). Par ailleurs, la «continentalisation» du climat pyrénéen fait craindre une augmentation du risque incendie en hiver comme en été, à mesure que les températures s’accroissent et que les épisodes de sécheresse s’allongent (OPCC-CTP 2018)<sup>30</sup>. De tels phénomènes peuvent conduire à une modification des structures et de la composition des peuplements forestiers, à leur affaiblissement, voire à leur dépérissement. Ces peuplements seraient par ailleurs moins en mesure d’atténuer les conséquences liées aux risques naturels (OPCC-CTP 2018), pourtant importantes en milieu montagnard.

Pourtant, d’après le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF<sup>31</sup>, les forêts du PNRPA ont jusqu’à présent été relativement épargnées par les phénomènes de dépérissement. Les plus importants se sont produits l’année dernière : un été chaud et sec a favorisé la prolifération des scolytes et le dépérissement de nombreux peuplements d’épicéas. Des incertitudes entourent également certains peuplements rougissant de douglas.

30. Dans les Pyrénées, les incendies se déclenchent majoritairement en hiver après que les froids hivernaux ont asséché les herbes et les zones de broussailles.

L'été 2022 est régulièrement cité au cours des entretiens comme ayant été particulièrement rude. D'autres peuplements paraissent fragiles, mais cette fragilité semble tenir à un historique de gestion spécifique. La sapinière de Sainte-Croix-Volvestre par exemple donne quelques signes de faiblesse, mais cela peut s'expliquer par une situation désavantageuse (elle est située à 300m d'altitude, alors que le sapin se retrouve généralement au-dessus de 1 000m)<sup>31</sup>. Par ailleurs, des versants entiers de châtaigniers et de robiniers se sont desséchés. Les châtaigniers sont issus de taillis, servant à la fabrication de piquets dans le nord de l'Ariège et les départements limitrophes, dont les souches sont arrivées à épuisement. Les robiniers ont quant à eux été plantés sur des stations à sol superficiel dans le cadre des politiques RTM<sup>31</sup>. Concernant le hêtre et le chêne, quelques peuplements de basse altitude (300-500m) ont connu des déficits foliaires précoces pendant les années particulièrement chaudes de 2017, 2018 et 2019 (respectivement en septembre, en août, et de nouveau en septembre, au lieu de novembre habituellement). Toutefois, ils sont repartis sans difficulté au printemps au point qu'un ingénieur du CNPF, venu de Toulouse en décembre 2022 afin d'élaborer un module de formation à partir de la méthode ARCHI, n'a vu aucun signe significatif de stress, y compris sur les parcelles soumises à l'influence méditerranéenne dans l'est ariégeois<sup>31</sup>. La forte pluviométrie des mois d'avril et de mai, ainsi que la fonte des neiges en altitude, rechargeant en eau le sol et les nappes phréatiques et assurant aux peuplements des réserves suffisantes pour affronter la saison estivale, expliqueraient leur relative bonne santé par rapport aux départements voisins, comme les Pyrénées-Orientales ou l'Aude<sup>31</sup>. Un technicien du CNPF déclare qu'il n'«avait pas de grosses inquiétudes en termes de pluviométrie, on est quand même contre les contreforts des Pyrénées<sup>32</sup>». Ce sont les territoires limitrophes qui semblent le plus concernés par des taux de mortalité importants. Ainsi, une bûcheronne en cours de formation explique qu'à l'est de Foix, «en ce moment il y a du travail, parce que les sapins dépérissent<sup>33</sup>». Le chargé de sylviculture à l'ONF fait aussi référence à une forêt communale située à l'est du territoire du PNRPA en ces termes : «oui il va y avoir un changement, des évolutions, des essences qui disparaissent de certains endroits [...], par exemple, sur la forêt communale de Bélesta, c'est sûr que le sapin, il aura pas la place qu'il avait avant. Peut-être qu'il y'aura encore du sapin, mais il va être plus disséminé, ça va pas être le peuplement pur de sapins sur 10ha<sup>34</sup>».

Malgré tout, les propriétaires et gestionnaires forestiers n'ignorent pas que de profonds bouleversements sont à l'œuvre, même s'ils ne se manifestent pas encore partout de manière évidente. Le Bulletin national de situation hydrologique (OIEAU 2023) précise que de «nombreux records mensuels de faible pluviométrie ont été battus avec [...] 8,8mm au Mas-d'Azil (Ariège)» au mois de février. Si la météorologie ne doit pas être confondue avec le climat (la période mai-juin 2023 ayant été particulièrement pluvieuse par rapport à l'année précédente), des évolutions sont ressenties sur place par nombre d'interlocuteurs, parfois de façon marquante. Un éleveur déclare ainsi n'avoir «jamais vu les prairies aussi sèches» depuis deux ans<sup>35</sup>. L'année dernière, sa production de foin a été réduite de 30% par rapport à d'habitude. Son père, éleveur à la retraite, ajoute que certaines sources se tarissent ces dernières années sur les estives, pourtant

---

31. Conversation du 06/04/23.

32. Entretien du 12/06/23.

33. Entretien du 31/05/23.

34. Entretien du 10/05/23.

situées en altitude et bénéficiant de meilleures conditions que le piémont pyrénéen. Il fait notamment référence à l'une de ces sources en disant que «c'est la première fois en 40 ans [qu'elle se tarit]<sup>35</sup>». Du côté des propriétaires forestiers, même si les conséquences du réchauffement semblent pour l'instant limitées, tous s'accordent à dire que les forêts ariégeoises n'y échapperont pas. Un technicien de l'ONF déclare ainsi que depuis plusieurs années, «on accumule des déficits hydriques qui affaiblissent de plus en plus les arbres<sup>36</sup>». Parmi les sujets d'inquiétude actuels évoqués par le technicien du CNPF, les phénomènes de rougissement du sapin pectiné dus à un automne et un hiver doux concernent les peuplements des versants nord depuis l'année dernière, alors qu'ils s'observaient jusqu'à présent sur les versants les plus exposés<sup>37</sup>. Un exploitant aurait partagé avec lui sa stupéfaction quant au nombre de peuplements secs<sup>37</sup>. Un groupe d'étudiants de la dominante Gestion des Milieux Naturels (GMN) d'AgroParisTech a réalisé l'année dernière une étude portant sur la vulnérabilité des forêts du PNRPA aux changements climatiques, à travers cinq thématiques<sup>38</sup> (GMN 2022). Leur travail suggère notamment que les peuplements forestiers ne bénéficieront plus à l'avenir de la relative abondance en eau qu'ils connaissent actuellement.

Cependant, certains estiment que les forêts disposent encore d'assez de temps pour s'adapter, et souhaitent faire confiance à la nature<sup>39</sup>. À l'inverse, plusieurs exploitants et transformateurs (qui ont également en tête l'évolution des marchés économiques et des bassins d'approvisionnement de la ressource) sont plus pessimistes quant à l'état des forêts dans le futur. L'un d'eux estime qu'«on ne se dirige pas vers une mer bien calme<sup>40</sup>».

#### 4.1.2 Des contraintes propres au territoire du PNRPA qui limitent l'exploitation des forêts

En plus de conditions climatiques relativement clémentes, la difficulté à mobiliser du bois en contexte ariégeois constitue aussi un facteur favorable à la vitalité du couvert forestier continu.

#### Les caractéristiques géomorphologiques d'un massif montagneux, un frein à la mobilisation de la ressource

La région est définie par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) comme la Haute chaîne pyrénéenne, à laquelle appartient une grande partie du territoire du PNRPA. Le relief y est particulièrement accidenté : «souvent très abrupt, coupé de gorges encaissées ou de canyons et s'élevant en falaises verticales ou en barres rocheuses au milieu de versants couverts de forêt» (IGN 2012). Selon ROSON 2017, un

35. Entretien du 16/06/23.

36. Entretien du 12/05/23.

37. Entretien du 12/06/23.

38. Évolution du stock d'eau du sol, de la santé des peuplements et des principales essences de production, du risque incendie, et proposition d'une méthode contribuant à l'adaptation des forêts aux changements climatiques à partir de solutions d'adaptation fondées sur la nature.

39. Entretiens des 09/05/23, 11/05/23 et 17/05/23 avec respectivement une élue de commune forestière et deux propriétaires.

40. Entretien du 22/05/23. Il n'explique pas son propos.

tiers des surfaces forestières du parc se situent sur des pentes «de plus de 55 %». Un propriétaire parle de sa forêt comme «un territoire très pentu, 40% en moyenne, pas loin, 35% en moyenne de pente<sup>41</sup>». Un autre évoque même un degré de pente «vertigineux», entre 50 et 70%, sur certaines de ses parcelles<sup>42</sup>. L'une des conséquences directes de la pente est la difficulté à couvrir le territoire de pistes et dessertes forestières. Les travaux d'aménagement sont très chers malgré l'existence de subventions. S'appuyant sur une étude réalisée par le Centre régional de la propriété forestière (CRPF), la chargée de mission forêt du PNRPA explique qu'«aujourd'hui, on a 50%, peut-être 45% je crois, de nos forêts qui sont pas exploitables<sup>43</sup>». Le technicien de l'ONF résume quant à lui la position d'une partie des communes dont il gère les forêts : «il y a pas une volonté farouche d'aller exploiter des endroits pas possibles<sup>44</sup>».

Il existe également d'autres points de blocage sur le territoire, qui rendent plus difficile la mobilisation des bois. Selon le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF<sup>45</sup>, 163 points noirs sont répertoriés en Ariège, c'est-à-dire des zones qui limitent la circulation des grumiers. Il peut s'agir de ponts, de rues ou de virages trop étroits pour permettre à un camion de passer. Ces points noirs sont pris en compte dans les calculs des propriétaires et des entrepreneurs, dans la mesure où le nombre de kilomètres nécessaires à l'acheminement des bois a une incidence sur le prix d'achat proposé par l'exploitant au propriétaire. Ce prix d'achat augmente à mesure que les distances de transport s'allongent.



(a) Grumier.

(b) Tracteur forestier.

FIGURE 4.2 – Deux engins imposants utilisés en milieu forestier : (a) le grumier et (b) le tracteur forestier (captures d'écran retouchées par l'auteur, extraites (a) du [site internet du groupe Pfanzelt Maschinenbau](#) et (b) du [site internet du groupe Transports Meyer](#)).

---

41. Entretien du 09/06/23.

42. Entretien du 22/05/23.

43. Entretien du 10/05/23.

44. Entretien du 12/05/23.

45. Conversation du 09/06/23.

### Un réseau d'industries forestières concentrées et mécanisées

La plus grosse entreprise du secteur est la papeterie de Saint-Gaudens, appartenant au groupe Fibre Excellence, située en Haute-Garonne mais s'approvisionnant pour partie en Ariège. Sur le territoire ariégeois, les entreprises dont les noms reviennent souvent dans les entretiens sont la scierie Bois Ariégeois (ex-scierie Barbe), la société Armengol, Bois Sanchez, Sud Abies, la coopérative Alliance Forêt Bois ou encore les Établissements Cazalé. À ces acteurs s'ajoutent quelques petites entreprises disséminées sur l'ensemble du territoire. La bûcheronne en formation évoque des unités familiales, marquées par une forte solidarité<sup>46</sup>. Le tissu industriel est donc plutôt clairsemé à l'échelle du territoire, et se caractérise par une forte concentration entre les mains de quelques uns. En ce qui concerne les exploitants, un cadre de la coopérative Alliance Forêt Bois explique : «[u]ne des difficultés que l'on a vu jusqu'ici, c'était la structuration des entrepreneurs forestiers, la disponibilité moyenne des entrepreneurs forestiers, on va dire professionnalisés. C'était des petits faiseurs, individuels ou familiaux qui étaient là, mais pas toujours là, et avec du matériel un peu vieillissant. Ils étaient dans une démarche [...] pas très structurée. [...] Les investissements sont quand même compliqués». Il ajoute : «[u]n exploitant qui a trois équipes, c'est-à-dire six ou sept machines, [...] pour l'Occitanie, c'est déjà un très gros exploitant. Mais pour l'Occitanie, il y en a cinq ou six, des exploitants de ce type là. Pour l'Occitanie, je parle pas de l'Ariège. L'Ariège, je pense qu'il doit y en avoir deux ou trois de cette taille<sup>47</sup>». Son collègue de terrain confirme : «[a]près, aujourd'hui, en forêt, y a de moins en moins de monde. C'est aussi pour ça qu'y a de plus en plus de mécanisation<sup>48</sup>». La bûcheronne en formation confirme «une tendance à la mécanisation et au productivisme, et à la simplification des écosystèmes et de toute la filière comme ce qu'a connu le monde agricole dans les années d'après-guerre<sup>49</sup>». Le responsable de sylviculture à l'ONF abonde en ce sens : «pour que le bois soit rentable, il faut pouvoir avoir une productivité très importante, donc une mécanisation importante<sup>50</sup>». Un employé de la scierie Bois Ariégeois explique cette tendance par une consommation de masse (la grande distribution constituant le premier débouché des sciages de France), justifiant la nécessité de standardiser et simplifier les méthodes afin de maximiser les économies d'échelles<sup>51</sup>.

Toutes les charges font peser une pression à la rentabilité sur les acteurs du secteur<sup>52</sup>, et il serait logique de penser que de tels paramètres économiques conduisent *a priori* à une intensification de l'exploitation. Mais ce système fondé sur le rendement, et faisant appel à une gestion standardisée et mécanisée, n'est pas idéal sur des terrains au relief encaissé. La souplesse dont il faut parfois faire preuve dans l'exploitation ne rentre pas dans une logique industrielle à grande échelle, et les machines ne peuvent s'affranchir

46. Entretien du 31/05/23. Un propriétaire parle même de «régime féodal» (entretien du 09/05/23).

47. La coopérative a récemment acquis une filiale constituée de trois équipes mécanisées.

48. Entretien du 07/06/23.

49. Entretien du 31/05/23. Elle cite le film documentaire Le Temps des forêts (DROUET 2018), très critique à l'égard de la filière conventionnelle.

50. Entretien du 10/05/23.

51. Entretien du 06/06/23.

52. La mécanisation a un coût : la bûcheronne en formation estime par exemple le prix d'un *skidder* ou d'un porteur à plus de 100 000€, obligeant exploitants et débardeurs à s'endetter (entretien du 31/05/23). L'employé de Bois Ariégeois avance le coût de 1200€/jour pour l'utilisation d'un grumier (entretien du 06/06/23).

des limites imposées par le terrain et l'absence de desserte. Les caractéristiques géomorphologiques des espaces pyrénéens engendrent souvent de telles contraintes techniques pour les acteurs du monde forestier qu'ils peinent à satisfaire les exigences du marché. L'IGN 2013 résume ainsi : de fortes pentes sont propres à empêcher «la mécanisation lourde des travaux d'exploitation forestière».



(a) Abatteuse Beaver 6 roues.

(b) Pelle araignée Euromach R853.

FIGURE 4.3 – Deux engins pouvant être utilisés dans les forêts de montagne : (a) une abatteuse et (b) une pelle araignée. Neufs, ils peuvent coûter plus d'une centaine de milliers d'euros (captures d'écran extraites (a) du [site internet du groupe Ponsse](#) et (b) du [site internet du groupe HBI](#)).

La main-d'oeuvre manuelle n'est pas en mesure de répondre, en l'état, aux limites de la mécanisation. La difficulté à dégager des revenus suffisants sur des terrains aussi accidentés, en plus de la pénibilité inhérente au métier d'Entrepreneur de travaux forestiers (ETF), peut expliquer en partie ce manque de main-d'oeuvre sur le territoire. Car les ETF sont aussi confrontés à un impératif de rentabilité. En Ariège, «[t]u peux être payé à la journée, mais ici ce qui se pratique, c'est d'être payé au rendement<sup>53</sup>», c'est-à-dire aux m<sup>3</sup> de bois qui sont sortis de la forêt. Le paiement à la journée ne semble pas être une pratique répandue sur le territoire, comme l'explique un très grand propriétaire forestier<sup>54</sup>. Hormis ceux qui sont employés par l'ONF, les ETF ne sont pas soumis à un contrat de travail avec leurs clients, qui font appel à eux en fonction des besoins. Pour qu'un ETF indépendant puisse gagner sa vie et avoir un revenu à peu près égal au Salaire minimum interprofessionnel de croissance (SMIC) à la fin du mois, il doit en moyenne être payé entre 280 et 300€ la journée<sup>55</sup>. Les charges qui pèsent sur la profession sont nombreuses, du carburant pour faire les déplacements aux dépenses liées à l'achat et à l'entretien du matériel, qui s'use vite. Le prix payé aux ETF pour le bûcheronnage tournant autour de 10-12€/m<sup>3</sup><sup>56</sup>, le volume à prélever doit être assez conséquent. Or,

53. Entretien du 31/05/23 avec la bûcheronne en formation.

54. Entretien du 09/06/23.

55. Entretien du 31/05/23 avec la bûcheronne en formation.

56. Le prix des bois bord de route ou sciés est bien supérieur, et dépend des utilisations et des essences. Parmi les produits les plus valorisés figure le merrain, une pièce de bois obtenue par fente ou par sciage et destinée à la tonnellerie (BASTIEN et GAUBERVILLE 2011). À cette fin, le chêne est particulièrement prisé, le m<sup>3</sup> pouvant atteindre jusqu'à 650€ (AGRESTE 2021).

les cadences de travail ne sont pas optimales sur les terrains en pente. Cela demande plus d'efforts physiques, de temps (pour trouver les arbres qui sont marqués par le propriétaire) et de réflexion (pour les abattre correctement et en sécurité) que sur un terrain plat. Des heures précieuses dédiées à l'adaptation au terrain, qui représentent autant d'argent en moins gagné sur une journée. Un ETF peut avoir l'assurance de travailler toute l'année en Ariège, mais il doit souvent accepter les conditions de ses clients, qui ne sont pas toujours en accord avec ses objectifs économiques, ses méthodes ou ses convictions. Ainsi, la bûcheronne en formation assure que «c'est pas compliqué de trouver du travail ici», mais, «quand on commence à être regardant sur le type de coupe et sur les tarifs, tout de suite, c'est plus compliqué<sup>57</sup>». Autre difficulté, également soulevée par le technicien du CNPF : la nécessité pour un bûcheron de s'associer avec un débardeur, sans quoi il est nécessaire d'investir dans un tracteur. Le nombre d'ETF est en diminution, comme l'atteste le cadre d'Alliance : «[a]ujourd'hui, y'a plus de bûcherons. Aujourd'hui, c'est compliqué de trouver un bûcheron<sup>58</sup>». La bûcheronne en formation reconnaît, avec un demi-sourire, que les perspectives lui paraissent parfois décourageantes.

Le nombre réduit d'acteurs industriels du secteur, pour la plupart concentrés, et d'ETF, ainsi qu'une tendance croissante à la mécanisation pourraient contribuer à une intensification de la production sur le territoire du PNRPA. Mais les contraintes propres au milieu et à la structuration de la filière sont très importantes. AUBERT 2014 estime que les prélèvements de bois représentent seulement 20 à 30% de l'accroissement biologique annuel des peuplements forestiers<sup>59</sup> sur le territoire, un taux plus faible que la moyenne nationale (50%). En 2021, les volumes de bois récoltés sur l'ensemble de l'Ariège s'élèvent à 175 000m<sup>3</sup> environ, dont une bonne moitié en grumes de conifères (CNPF 2022) – concernant donc une faible proportion des peuplements du département, 83% étant feuillus. Le technicien d'Alliance explique qu'en Ariège, «vous pouvez faire des kilomètres et des kilomètres sans voir un tas de bois<sup>60</sup>», et ce malgré la demande importante de certaines unités de transformation sur le territoire du PNRPA ou aux alentours<sup>61</sup>. Certains exploitants et transformateurs préfèrent s'approvisionner dans d'autres départements, comme l'Aude et le Tarn, où la ressource en bois est plus facile à mobiliser. Ainsi, un employé de Fibre Excellence indique que la quantité de bois ariégeois à destination de la papeterie de Saint-Gaudens «est en baisse, et je crois que depuis les années 1990, ça a été divisé par 10, c'est un truc énorme<sup>62</sup>». Cette réorientation vers d'autres bassins d'approvisionnement est facilitée par le fait que certaines

---

57. Entretien du 31/05/23.

58. Entretien du 13/06/23.

59. Estimé à 370 000m<sup>3</sup>.

60. Entretien du 07/06/23.

61. Bois Ariégeois a prévu d'augmenter les volumes de bois transformés, passant de 35 000 tonnes en 2021 à 100 000 tonnes d'ici 2027. Elle resterait la scierie qui mobilise le moins de bois du groupe Monnet-Sève : les scieries de Sougy-sur-Loire, Outriaz et Saint-Vulbas transforment entre 250 et 300 000 tonnes par an). La papeterie de Saint-Gaudens valorise quant à elle 1,2 millions de tonnes de bois environ par an pour produire 280 000 tonnes de pâte à papier. En ajoutant les 250 000 tonnes produites par l'autre usine du groupe, située à Tarascon dans les Bouches-du-Rhône, le groupe Fibre Excellence produit entre 500 et 600 000 tonnes de pâte à papier par an. Cela représente une part importante du marché français, mais une faible part du marché international.

62. Entretien du 31/05/23.

entreprises sont implantées ailleurs sur le territoire français, et disposent de réseaux étendus <sup>63</sup>.

### 4.1.3 Les ratés du passé, et la méfiance de certains habitants envers les coupes fortes

Un autre élément peut expliquer la pression moindre exercée sur les forêts : la mentalité d'une partie de la population, et une certaine réticence à l'égard des opérations forestières trop fortes pour les paysages. 1005

Le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF suggère que les pratiques du passé (d'il y a 20-30 ans) expliqueraient pour partie la réserve de certains concernant les coupes fortes. L'expression «coupes SEBSO» revient régulièrement dans un grand nombre d'entretiens, pour désigner des coupes souvent rases et mal exécutées, associées, dans l'esprit des personnes rencontrées, à de gros dégâts dans le paysage. La Société d'Exploitation des Bois du Sud-Ouest (SEBSO), filiale d'exploitation forestière du groupe Fibre Excellence, était en effet réputée pour saccager ponctuellement les peuplements forestiers (réputation confirmée par deux employés du groupe) <sup>64</sup>. Pour le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF, l'une des raisons pour lesquelles certains gros transformateurs s'approvisionnent moins en Ariège qu'ailleurs serait qu'«ils se sont fait du mal tout seul <sup>65</sup>». Aujourd'hui, les choses semblent avoir changé, de l'avis de différents acteurs <sup>66</sup>. Les coupes de ce type sont moins fréquentes, et plus vraiment attribuables à la SEBSO <sup>67</sup>. Mais les images de paysages ravagés sur le terrain d'un grand-père ou d'un voisin resteraient dans l'esprit de nombreux propriétaires, comme le suggère le responsable du CNPF <sup>68</sup>. Des déconvenues peuvent encore survenir ponctuellement, imputables à de petits exploitants peu scrupuleux ou étrangers <sup>69</sup>, ou même d'organismes plus connus. Ainsi en 2015-2016, un propriétaire privé (pourtant convaincu à l'époque d'intervenir le moins possible dans sa forêt) s'est laissé convaincre de faire exécuter une coupe d'amélioration dans ses peuplements par la coopérative Alliance, à laquelle il appartenait. Le constat est amer : «Il y avait des arbres qui pouvaient donner du bois d'œuvre, parmi les arbres à couper. Eh bien, la coupe, malgré tous les efforts, il n'y a rien eu à faire, presque tout est parti au bois-énergie [...]. En plus ils n'ont pas respecté le marquage, ils ont abattu des arbres qui n'étaient pas marqués. Ils ont abattu tout ce qui était bois mort ou bois un peu malingres etc., hop ! Ils l'ont pris pour du bois-énergie. Ils ont fait des cloisonnements qui étaient pas des cloisonnements, qui 1010  
1015  
1020  
1025  
1030

63. La direction de Fibre Excellence a par exemple établi un rayon maximum d'approvisionnement de 225km autour de l'usine de Saint-Gaudens ([site internet du groupe Fibre Excellence](#)), permettant de couvrir une grande partie de l'Occitanie ainsi que la région landaise.

64. Entretien du 31/05/23.

65. Conversation du 09/06/23.

66. Entretiens des 10/05/23, 31/05/23 et 12/05/23 avec respectivement la chargé de mission forêt du PNRPA, deux employés du groupe Fibre Excellence et le technicien du CNPF.

67. Entretien du 07/09/23 avec le technicien d'Alliance.

68. Conversation du 09/06/23 avec le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF.

69. En 2022, une entreprise d'exploitation forestière espagnole a été condamnée pour une coupe illégale de plusieurs hectares de forêts dans le sud-est ariégeois, survenue entre novembre 2020 et février 2021. Cette histoire a été beaucoup commentée dans la presse (LA DÉPÊCHE 2021 ; LE PARISIEN 2021 ; LE MONDE 2022), et revient ponctuellement au cours des entretiens.

étaient pratiquement des autoroutes, des avenues gigantesques<sup>70</sup>».

La mentalité ariégeoise de manière générale est souvent mise en avant dans les entretiens. Un attachement aux paysages et à «son clocher<sup>71</sup>», une certaine forme de conservatisme et une capacité des habitants à se mobiliser pourraient faciliter le recours à des méthodes relativement douces d'exploitation des ressources naturelles. L'opposition farouche à la «méga-scierie» à Lannemezan (Hautes-Pyrénées), jugé disproportionnée par plusieurs interlocuteurs, a par exemple conduit à l'abandon du projet porté par le groupe italien Florian<sup>72</sup>. La chargée de mission forêt du PNRPA explique : «[c]'est vrai qu'on est moins formatés par les instances forestières ici que dans d'autres départements. C'est sûr. Parce qu'il y a moins de gestion, on a que 10% des forêts privées qui ont un plan de gestion, [...] on a peu de peuplements résineux<sup>73</sup>». Le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF compare la population du Tarn, où il y aurait beaucoup de grandes propriétés appartenant à des familles aristocratiques (notamment côté Massif Central), et la population ariégeoise, qui constituerait un «garde-fou pour éviter certaines pratiques<sup>74</sup>». Au point que le cadre d'Alliance résume la situation de certains professionnels de la filière en ces termes : «[j]e connais des gros exploitants qui vont plus en Ariège [parce que] socialement, c'était difficile<sup>75</sup>».

#### 4.1.4 Un encadrement réglementaire en cours de clarification

Le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF aborde dans le détail<sup>76</sup> l'évolution de la réglementation concernant les pratiques sylvicoles, encourageant à la préservation du couvert forestier continu.

D'une part, un arrêté préfectoral, pris le 24 novembre 2016 au titre des articles L.124-5 et L.124-6 du Code forestier, dispose qu'une demande d'autorisation est obligatoire pour les coupes prélevant plus de 50% du volume de futaie sur une surface de plus de 2ha, et que le renouvellement d'un peuplement après coupe rase de plus de 1ha dans un massif forestier contiguë de plus de 4ha doit intervenir dans les 5 ans. Il appartient à la Direction départementale des territoires (DDT) d'instruire les demandes d'autorisation, et à la Délégation Occitanie du CNPF d'émettre un avis. Auparavant, aucun document de ce type ne fixait de règle précise en Ariège, certains départements n'en ayant pas à ce jour<sup>77</sup>. Le non-respect de cette réglementation, si elle est avérée lors d'un contrôle de la police en charge de la forêt (assurée par la DDT), peut entraîner jusqu'à 20 000€

70. Entretien du 17/05/23.

71. Entretien du 09/05/23 avec une élue de commune de forestière.

72. Ce projet avait pour but «[l]'implantation d'une scierie industrielle et d'un co-générateur de 3,5 MW qui [qui] devait mobiliser 11 millions d'euros d'investissement, [et] exploiter la ressource en hêtres du piémont pyrénéen pour un volume annuel estimé à 50 000 m<sup>3</sup> de bois d'œuvre de hêtre dans les catégories haut de gamme (LA DÉPÊCHE 2022)».

73. Entretien du 10/05/23.

74. Conversation du 09/06/23.

75. Entretien du 13/06/23.

76. Au cours d'une conversation datée du 09/06/23.

77. A l'inverse, en Haute-Garonne, un arrêté préfectoral fixe ce seuil à 1ha, et il semblerait que l'administration souhaiterait l'abaisser à 0,5ha. Cela tiendrait à la situation particulière de la forêt périurbaine de Toulouse, prisée des citadins qui verraient d'un mauvais oeil des coupes trop fortes dans le paysage.

d'amende pour le propriétaire, considérant un rabais sur les 2-3 premiers hectares. En ce qui concerne l'Ariège, si le propriétaire admet de bonne foi qu'il ne connaissait pas la réglementation, un accord à l'amiable peut éventuellement être trouvé avec l'exploitant – qui, lui, n'est pas censé ignorer la loi : ce dernier s'engage à replanter à ses frais la surface concernée. En Ariège, un ou deux propriétaires sont sanctionnés en moyenne par an. En Haute-Garonne, ils sont près de 14 propriétaires sanctionnés par an<sup>78</sup>. Cet arrêté préfectoral prévoit également l'obligation de replanter au-dessus d'un hectare de coupe rase. D'après la chargée de mission forêt du PNRPA, «c'est peut-être ça qui a fait pas mal changer les choses. Du coup, c'est plus compliqué de faire des coupes fortes, très fortes ou rases dans des peuplements feuillus de petits propriétaires<sup>79</sup>». Le technicien du CNPF déclare que beaucoup d'exploitants préfèrent l'appeler pour vérifier ce qu'il est possible de faire avant d'engager des travaux<sup>80</sup>.

D'autre part, le renouvellement du Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) (en attente de validation par le Ministère de l'Agriculture) donne lieu à une précision des règles qui encadrent la gestion et l'exploitation forestières. Les deux SRGS toujours en application aujourd'hui sur l'ensemble de l'Occitanie n'empêchaient apparemment pas les coupes trop fortes dans les peuplements. «Trop vagues», il semble qu'ils «ne servaient pas à grand chose<sup>81</sup>», dans la mesure où ils ne préconisaient ni seuils, ni règles claires. Ces SRGS, d'environ 250 pages, doivent notamment être remplacés par des fiches techniques présentant des informations précises, comme :

- des définitions : la notion de balivage, par exemple, ne semblait pas être comprise dans son acception première dans le Sud-Ouest<sup>82</sup>,
- des taux de prélèvement en volume : ces taux doivent être proposés par le CNPF aux coopératives (qui tendraient à vouloir prélever plus) et aux associations (qui réclameraient des taux de prélèvements aussi faibles que possible)<sup>83</sup>,
- des diamètres d'exploitation à partir desquels envisager les coupes rases, la logique étant que le sol ne soit pas «un support de financiarisation de la forêt<sup>83</sup>».
- des seuils de coupes rases, un point considéré comme particulièrement «crispant» pour le grand public. Plusieurs seuils sont proposés en fonction du type de peuplement (10ha pour le taillis) et d'un certain degré de pente (à partir de 30% de pente, la surface de coupe est réduite)<sup>83</sup>.

Ces nouveaux documents n'ont pas vocation à freiner l'exploitation forestière comme

78. Ces écarts tiennent en grande partie à la personnalité des agents de police, qui peuvent être plus ou moins conciliants, ou plus ou moins dotés en moyens. Dans les Hautes-Pyrénées, il semble que l'agent en charge de la police de la forêt ne soit pas particulièrement soutenu par sa hiérarchie : aucun propriétaire n'y est sanctionné.

79. Entretien du 10/05/23.

80. Entretien du 12/05/23.

81. Conversation du 09/06/23.

82. Le balivage consiste littéralement à recruter des baliveaux, c'est-à-dire de nouvelles tiges issues de taillis ou d'anciens taillis sous futaie (la futaie constituant une réserve). À chaque coupe du taillis, il s'agit de conserver 70 à 80 baliveaux et au moins 50% des arbres faisant partie de la réserve. Au fil du temps, ces baliveaux deviennent des «modernes», des «anciens», et enfin des «bisanciens». Cette technique sylvicole a vocation à maintenir un couvert continu et à conserver une certaine diversité au sein du peuplement forestier. Lors de son arrivée dans le Sud-Ouest, le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF a estimé que cette notion était «usurpée». Il n'était pas rare selon lui de constater que les peuplements étaient fortement coupés : la réserve était prélevée dans son intégralité, et seuls 20 à 40 baliveaux subsistaient sans être assurés de survivre aux aléas climatiques.

83. Conversation du 09/06/23 avec le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF.

l'explique le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF : il ne s'agit pas de «lever la tronçonneuse<sup>84</sup>», mais de réorganiser l'exploitation en direction de produits à plus forte valeur ajoutée et durabilité, qui bénéficieraient à l'ensemble de la filière (des bois de plus gros diamètre rapporteraient plus). Néanmoins, un propriétaire assure que le respect des règles est «incontrôlable», considérant le nombre de parcelles et les surfaces concernées<sup>85</sup>. Par ailleurs, certains transformateurs y voient une manoeuvre pour limiter trop drastiquement leurs activités. Sur les seuils de coupes, un employé de Fibre Excellence explique : «Ben là [...], selon les cas, on était encore dans la limite d'admissibilité 4-10ha, et [...] on nous demande d'être à 0,5 quasiment. Y a encore un gros [...] *gap* quoi. Et c'est là où on achoppe un peu l'économie et l'environnement pour le coup<sup>86</sup>». Les taux de prélèvements suggérés génèrent également des interrogations : «[c]'est effectivement aller sur du couvert continu, donc quitte à rapprocher un peu les rotations de coupe, mais avec des prélèvements qui seront divisés par deux, peut-être par trois par rapport à ce qui se fait actuellement<sup>86</sup>». Son supérieur approuve, en exposant un risque : ce qui est perçu comme une incitation à réduire les prélèvements pourrait conduire certains professionnels à s'approvisionner à l'étranger, dans des pays où la législation encadrant l'exploitation forestière est moins regardante sur le respect des normes environnementales. MEYFROIDT et al. (2010, *in* FISCHER et al. 2014) parlent de «*displacement*», c'est-à-dire que l'usage des terres en un lieu peut affecter et être affecté par d'autres usages en d'autres lieux. Le cadre de Fibre Excellence conclut : «quand on parle d'environnement, il faut le voir du point de vue macro. Ma crainte, sincèrement, c'est qu'à trop restreindre aujourd'hui, juste en ayant la vision parcellaire, forestière, il y ait une conséquence environnementale complètement négative<sup>86</sup>».

## À RETENIR

Cette partie s'intéresse aux **conditions favorables à l'accroissement et à la bonne santé** du couvert forestier au sein du PNRPA. Les inquiétudes sont plus grandes au nord et à l'est du département, sur des territoires moins soumis à l'influence montagnarde et où les évolutions sont perçues de manière plus immédiate. Outre des pressions climatiques moins fortes que dans les territoires limitrophes, la structuration de la filière forêt-bois et les logiques de rentabilité, importées du milieu agricole, contribuent à complexifier l'exploitation et la mobilisation des bois sur ce territoire de montagnes. À noter également l'évolution du cadre réglementaire, ainsi que la mentalité d'une partie de la population qui n'est pas favorable à des interventions fortes dans les espaces naturels. La forêt ariégeoise n'est **pas sur le «front» du changement climatique<sup>87</sup> et les pressions sur la ressource semblent limitées**. Il convient maintenant de revenir sur les modalités de gestion forestière mises en oeuvre dans un tel contexte.

84. Conversation du 09/06/23.

85. Entretien du 09/05/23.

86. Entretien du 31/05/23.

87. Entretien du 10/05/23 avec le responsable de sylviculture à l'ONF.

## 4.2 État des lieux de la gestion forestière et des peuplements forestiers dans le PNRPA

L'objectif de cette partie est de dresser les grandes catégories de gestion forestières observables sur le territoire. La typologie qui en résulte ne doit cependant pas être considérée comme une liste exhaustive et figée des sylvicultures.

### 4.2.1 Une forte proportion d'espaces en situation de non-gestion

#### Les «peuplements en attente» sans opérations de gestion

Sur les quelques 43 000 propriétaires forestiers que compte l'Ariège, seulement un sur cent est inscrit au Syndicat des propriétaires forestiers privés, et la principale coopérative de la région, Alliance Forêt Bois, compte entre 500 et 600 adhérents sur l'agence Gascogne-Pyrénées<sup>88</sup>. Un très grand nombre de propriétaires ne sont donc pas connus. Le technicien du CNPF estime que les petits propriétaires (qui possèdent moins de 4ha de surface) représentent 90% de l'ensemble des propriétaires sur son secteur<sup>89</sup>. Son responsable avance qu'il y en a peu qui pratiquent des opérations de gestion, pour plusieurs raisons :

- les conditions d'accès aux parcelles sont trop limitantes (*cf.* 4.1.2) et peuvent décourager la réalisation de travaux forestiers,
- des peuplements,
- les forêts sont encore trop jeunes pour être exploitées,
- certains propriétaires ne sont pas au courant qu'ils possèdent des parcelles<sup>90</sup>.

D'autres raisons sont suggérées au fil des entretiens : beaucoup de gens se désintéresseraient de leur bien<sup>91</sup>, peut-être parce que les bois ne seraient pas d'assez bonne qualité<sup>92</sup>. L'employé de la scierie Bois Ariégeois évoque le fait que certains propriétaires n'ont tout simplement pas besoin d'argent, ou qu'ils ont peur «de se faire rouler» par des professionnels<sup>93</sup>.

Le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF considère que les surfaces concernées sont très importantes, représentant entre 70 et 80% du total des parcelles sans opérations de gestion<sup>94</sup> (le technicien forestier indépendant estime que ces proportions sont cohérentes<sup>95</sup>). Pour lui, les «peuplements en attente» ne le seront peut-être plus d'ici 50 ans. Mais dans la mesure où seuls les propriétaires investis dans une forme de gestion ont été interrogés, il n'est pas possible de déterminer avec certitude la composition et la structure de ces peuplements. Le technicien d'Alliance évoque un grand nombre de propriétés forestières laissées en taillis, dont certains sont améliorables<sup>96</sup>. La

88. Qui regroupe les départements de l'Ariège, de la Haute-Garonne, des Hautes-Pyrénées, du Gers et d'une partie du Tarn et Garonne.

89. Entretien du 12/06/23.

90. Conversation du 09/09/23.

91. Entretien du 17/05/23.

92. Entretien du 31/05/23.

93. Entretien du 06/06/23.

94. Conversation du 09/06/23.

95. Conversation du 13/05/23.

96. Entretien du 07/06/23.

chargée de mission forêt du PNRPA explique qu'en forêt privée se retrouvent plutôt «des peuplements spontanés, et qui sont très très rarement améliorés<sup>97</sup>».

### La libre évolution

Outre les «peuplements en attentes», certains peuplements sont laissés en libre évolution, un terme «à la mode» selon le technicien d'Alliance<sup>98</sup> qui désigne une volonté affichée du propriétaire de ne pas pratiquer de sylviculture, et donc de ne pas exploiter la ressource en bois. Un seul des propriétaires rencontrés, ancien président du Groupement de développement forestier (GDF) Sylvestre, n'intervient pas dans ses parcelles. Comme il l'explique, «la seule chose que je me permets, c'est ça [montre son poêle à bois]. [...] C'est la bûchette. Et attendez ! Des arbres qui tombent en travers de chemins. C'est la seule chose que je m'autorise actuellement dans ma forêt<sup>99</sup>».

Sa propriété fait 84ha au total, il l'a acquise «par petits bouts», dont un lot de 44ha planté avec des épicéas ayant appartenu à un groupe papetier de Saint-Girons. Après le passage des tempêtes Lothar et Martin, qui ont couché les peuplements en 1999, il a reboisé une douzaine d'hectares avec du chêne rouge d'Amérique, du cèdre, de l'érable et du chêne pédonculé. Il considérait à l'époque que ces essences seraient plus résistantes au changement climatique, ce qui s'avère pour le moment exact (à l'exception de la plantation de chênes pédonculés, «qui a complètement raté»). Il n'intervient plus dans sa forêt depuis 2016, date de la dernière coupe d'amélioration dans de vieux accrus, sur une surface de 5ha. Dans les parcelles laissées en libre évolution, «il a repoussé presque exclusivement du feuillu», sans dominance affirmée : chênes, merisiers, bouleaux, «beaucoup de châtaigniers», plus en moins en bonne santé selon les stations. Les quelques résineux ayant survécu aux tempêtes, en particulier les individus les plus âgés, n'ont pas tenu (épicéas, mais aussi pins de Weymouth et sapins de Vancouver). En termes de structure forestière, ces peuplements ont tendance à s'irrégulariser.

D'autres acteurs sont partisans de la libre évolution sur le territoire : des associations écologistes. Grâce à l'acquisition ou l'héritage d'une part dans un BND, elles peuvent influencer les décisions de gestion, voire empêcher toute forme d'intervention sylvicole (les décisions devant être prises à l'unanimité des propriétaires). C'est notamment le cas de l'association Forêts préservées, qui a acquis plusieurs dizaines d'hectares de forêts en Haute-Ariège, dans le Massatois et le Haut-Salat. Cette pratique reste anecdotique, mais elle en agace certains, comme le responsable de la Délégation Occitanie du CNPF, qui estime qu'elle complique injustement la vie des propriétaires<sup>100</sup>.

97. Entretien du 10/05/23.

98. Entretien du 07/06/23.

99. Entretien du 17/05/23.

100. Conversation du 09/06/23.

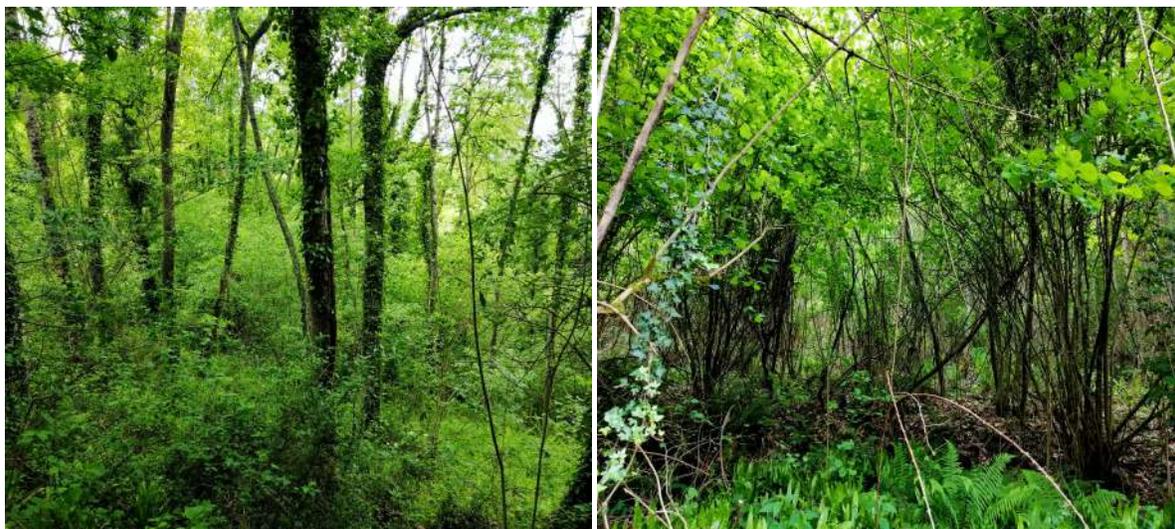


FIGURE 4.4 – Exemples de peuplements laissés en libre évolution depuis 2016 sur une propriété privée (photographies prises et retouchées par l’auteur, 2023).

Les motivations peuvent être multiples. En l’occurrence, l’ancien président de Sylvestre estime que ne pas toucher à la forêt est le meilleur moyen de lutter contre le réchauffement climatique, constituant ainsi une mesure d’atténuation. Il s’exclame : «[c]’est urgent, il faut capter du carbone dans l’atmosphère, faut qu’il y en ait moins, du carbone dans l’atmosphère!<sup>101</sup>». Il semble consterné en évoquant certains projets qui tentent d’apporter une solution technologique au problème climatique<sup>102</sup>. Il avance également que la libre évolution permet une meilleure résilience des peuplements forestiers (grâce au mélange d’essences et de strates). Quelles que soient les motivations, la libre évolution a en tout cas l’avantage de ne rien coûter à un propriétaire, qui n’engage de fait aucune opération forestière. Néanmoins, cette pratique est plus accessible à celles et ceux qui n’attendent pas de revenus de leur forêt, où qui sont en mesure d’en supporter les charges (comme la taxe foncière). Même si cette pratique semble plus courante, elle n’est pas non plus la norme, comme l’explique le cadre d’Alliance «[i]l y a un peu plus de propriétaires qui vont vers ce type de gestion, [...] à but biodiversité, à but non-gestion tout simplement, de libre évolution. C’est assez nouveau, c’est un peu la tendance actuelle, [...] mais on peut pas généraliser en disant que c’est comme ça<sup>103</sup>».

#### 4.2.2 La cueillette d’arbres : l’exemple du GDF Sylvestre

Le GDF Sylvestre a été initialement constitué sous le statut d’association loi 1901 regroupant des propriétaires «plutôt intellectuels<sup>104</sup>» qui souhaitent mutualiser les travaux sylvicoles, il devient un GDF à la création du PNRPA à la fin des années 2000. Aujourd’hui, Sylvestre réunit environ 70 membres, petits et grands propriétaires

101. Entretien du 17/05/23.

102. Il fait notamment référence au projet Orca, d’une start-up suisse, qui vise à extraire près de 4 000 tonnes de CO<sub>2</sub> atmosphérique par an pour les transformer en roche, grâce à un processus développé par l’équipe de chercheurs CarFix ([site internet de National Geographic](#)).

103. Entretien du 13/06/23.

104. Entretien du 09/05/23 avec un propriétaire membre du GDF.

individuels ou en Groupement forestier (GF), ainsi que des gestionnaires. Le GDF encourage une gestion «en bon père de famille», fondée sur l’observation et la prise de décisions en fonction des dynamiques naturelles. Il s’agit de «faire confiance» à la nature<sup>105</sup>, et de prélever la ressource «avec parcimonie» en tâchant de «maintenir la diversité<sup>106</sup>».

Dans la pratique, il s’agit de mener une «sylviculture d’arbre», consistant à sélectionner des arbres d’avenir au cas par cas, et à travailler pour les laisser grossir (*via* la futaie irrégulière et en opposition aux pratiques traditionnelles de rotations courtes). Le président du GDF est propriétaire d’une forêt mélangée, essentiellement composée de chênes et de hêtres, avec quelques frênes, châtaigniers et merisiers. Il souhaite «garder l’ambiance forestière [...], garder [...] des gros arbres<sup>107</sup>». Propriétaire de 35ha, il travaille un hectare tous les ans, en faisant du détournage, de l’élagage ou des éclaircies. Il abat lui-même les arbres, destinés à alimenter les villages voisins en bois de chauffage (à hauteur de 100-150 stères par an) ou à être mobilisés en bois d’œuvre si les grumes sont de qualité, en fonction de la demande. Il a par exemple récemment vendu des grumes de chêne, transformées afin de faire des ailes de moulin. De cette manière, il parvient à réaliser un bénéfice d’environ 5000€/an – sachant que ses coûts d’exploitation sont minimes, dans la mesure où il intervient seul dans sa forêt. Un autre propriétaire possède une part dans un GF<sup>108</sup>. La forêt, d’une surface de 55ha, est constituée d’à peu près 40% de douglas, 20% de feuillus de mauvaise qualité (mais améliorables), 20% de peuplements feuillus en irrégulier avec des grumes de qualité, 15% de futaie appauvrie où il a été décidé de ne rien faire, et 5% de châtaigniers. Le capital social est évalué à 150 000€ environ, investis dans la voirie, la construction d’une cabane en bois local et l’achat d’un petit tracteur. Depuis 5-6 ans, le chiffre d’affaire s’élève à 5000€/an, l’ensemble des charges ne permettant pas de dégager des bénéfices. Des éclaircies sont réalisées dans les peuplements de douglas, et des lots de chêne, bien qu’en faible quantité, ont pu être valorisés pour faire du merrain.

Ce type de sylviculture n’implique pas nécessairement d’essence objectif, et repose en partie sur la régénération naturelle (même si des plantations ne sont pas exclues). Le recours à la plantation est toutefois loin d’être systématique, et s’effectue par points d’appui. À ce sujet, le président de Sylvestre explique ne pas vouloir «se précipiter pour remplacer [parce que] c’est un peu la tendance», et explique être assez méfiant à l’égard des politiques d’incitation en la matière<sup>109</sup>. De la même manière, les propriétaires du GF cités dans le paragraphe précédent ont préféré lancer des travaux d’amélioration (à perte) dans un taillis de châtaigniers de médiocre qualité plutôt que de couper à blanc pour replanter du douglas. Les bois sortis, «pas très gros, pas très droits», ont tout de même pu être revendus bord de route à un charpentier du Couserans pour 60€/m<sup>3</sup> (au lieu de 10€/m<sup>3</sup> pour le bois énergie ou 40€/m<sup>3</sup> en bois de chauffage)<sup>110</sup>.

Ces deux propriétaires insistent sur la nécessité de «faire passer des messages [en faveur

105. Entretien du 09/05/23 avec un propriétaire.

106. Entretien du 11/05/23 avec le président du GDF.

107. Entretien du 11/05/23.

108. Entretien du 09/05/23.

109. Entretien du 11/05/23.

d'une] sylviculture douce», même si l'un d'eux admet qu'ils se défendent «avec des moulins à vent<sup>110</sup>». Il précise : «[o]n est à la marge ici, [dans] notre petit village gaulois». Même s'ils sont très attentifs à la question du carbone et à la biodiversité, et que leurs pratiques de gestion s'apparentent à du pointillisme, ils ne vont pas aussi loin que leur ancien président (partisan de la libre évolution). Ils reconnaissent l'utilité d'exploiter du bois, tant qu'il s'agit d'une exploitation raisonnée alimentant des circuits courts. Le propriétaire en GF déclare ainsi : «faut se faire plaisir, sans se contraindre, mais faut pas se laisser aveugler par le paramètre industriel. [...] C'est un milieu vivant, pas une usine<sup>110</sup>».

1240

1245

### 4.2.3 Une gestion publique en voie d'adaptation aux évolutions climatiques et aux attentes sociales

Les forêts publiques (domaniales ou communales) relèvent du régime forestier, qui énonce «un ensemble de principes visant à assurer la conservation et la mise en valeur du patrimoine forestier des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'État» ([site internet de l'ONF](#)). En vertu de ces principes, les agents de l'ONF sont tenus d'élaborer un plan de gestion et un programme annuel de travaux et de coupes, tout en veillant à la conservation du patrimoine. Comme précisé en introduction (*cf.* 1.1), le Code forestier introduit la notion de multifonctionnalité, qui s'applique à l'ensemble des forêts publiques.

1250

En Ariège, ces dernières sont largement dominées par le hêtre et le sapin, avec une proportion importante d'espaces ouverts et d'estives. Il s'agit souvent de peuplement purs : sur les 6 000ha de forêts communales gérées par le technicien de l'Office, les trois quarts sont constitués de hêtres, tandis que les quatre cinquièmes étant laissés sans gestion (pour des raisons d'accessibilité). Ils ont alors tendance à évoluer naturellement vers la hêtraie-sapinière. Outre le sapin qui se porte très bien («le sapin on lui donne en général 4m<sup>3</sup>/ha/an, et ici on a le triple<sup>111</sup>», se rencontrent également du mélèze et des pins, qui ne présentent pas de signes d'inquiétude particuliers. Selon ce même technicien, depuis une quinzaine d'année, l'ONF incite à l'irrégularisation des peuplements notamment ceux issus du FFN («on la traitait [la forêt] en régulier à l'époque, parce que c'était la religion de l'ONF<sup>111</sup>»). Cette orientation récente est confirmée et saluée par le responsable de sylviculture, qui explique que ce mode sylvicole est «adapté à la montagne, où [c'est] compliqué de faire de la futaie régulière» : «il y a toujours des aléas, des différences de terrain aussi, une diversité du territoire, vous passez d'une combe à une croupe, les arbres poussent différemment, donc c'est plus complexe<sup>112</sup>». La futaie irrégulière a selon lui l'avantage de permettre aux arbres de vieillir (et donc de grossir), et d'apporter une souplesse que ne permet pas forcément la futaie régulière. Le principal désavantage reste que contrairement à la futaie régulière, le suivi est plus difficile à réaliser en futaie irrégulière étant donné que les mesures doivent être faites à l'échelle de l'arbre et non du peuplement.

1255

1260

1265

1270

---

110. Entretien du 09/05/23.

111. Entretien du 12/05/23.

112. Entretien du 10/05/23.

En termes de sylviculture, les rotations sur les résineux interviennent en moyenne tous les 8-10 ans, en tout cas dans les forêts gérées par le technicien de l'ONF. Dans l'une d'elles, des peuplements de pins scolytés (8ha) vont subir une coupe sanitaire, et le reste de la forêt (15ha) des éclaircissements. Sa politique en matière de peuplements déperissants consiste à éclaircir au maximum (tout en ayant conscience que l'éclaircie est un stress) afin de récolter «ce qui vaut encore quelque chose tant qu'il est encore temps<sup>113</sup>». Concernant les prélèvements, le responsable de sylviculture explique : «[o]n s'est donné une barrière, on ne prélève pas en dessous de 20m<sup>2</sup>, même si tout est mort. Alors ça, c'est globalisé au niveau de la parcelle, il peut y avoir des zones où on va tout prélever. Mais globalement, on laisse du bois en forêt, même s'il n'y a que des morts<sup>114</sup>». Les agents de l'ONF sont aussi encouragés à préserver des arbres d'intérêt écologique, «c'est-à-dire laisser des arbres habitables, des arbres bio, des arbres à dendro-microhabitats, d'en laisser un certain nombre, de le noter et d'en faire un acte de gestion<sup>114</sup>». Cette tendance est confirmée par le technicien, qui explique avoir été sensibilisé à la conservation d'arbres qui n'ont pas forcément de valeur marchande, mais qui ne sont pas touchés contrairement à ce qui s'est produit pendant des décennies, où ces individus étaient enlevés systématiquement. Le mélange d'essence est favorisé, l'ONF menant, selon le responsable de sylviculture, «une politique très active» dans ce domaine *via* la régénération naturelle<sup>114</sup>. Le technicien, lui, ne semble pas fermé à l'idée des plantations, y compris d'essences exotiques comme le cèdre.

Interrogé sur les différentes fonctions assurées par les forêts du domaine public, ce responsable évoque le fait que «normalement, il devrait pas y avoir de hiérarchie, mais [qu']effectivement, l'enjeu de production vient souvent en premier quand on en parle, parce que c'est le seul qui est monétisable, chiffrable<sup>114</sup>». Cependant, il nuance en précisant que «la surface [...] productive a tendance à diminuer, puisque les techniques rentables pour sortir du bois sont de plus en plus exigeantes» (*cf.* 4.1.2). Même si l'enjeu de production peut être très présent (au détriment d'autres enjeux tout aussi importants, même dans un contexte de multifonctionnalité), il ne semble pas systématiquement mis en avant dans les forêts publiques ariégeoises. Ainsi, le technicien pense que «la majorité des forêts rapportent extrêmement peu, voire rien, voire sont déficitaires<sup>115</sup>». L'une des forêts qu'il gère serait la plus productive, générant entre 20 et 25 000€ de revenus annuels. Il évoque aussi une évolution des mentalités, notamment au sein de la hiérarchie, concernant les priorités sur le terrain : «[à] certaines époques, notre hiérarchie, à l'ONF, nous a poussé à effectivement prélever plus, mais aujourd'hui non<sup>115</sup>». Il ajoute juste après que «[ç]a va vraiment dans le bon sens». Cette évolution est reconnue par une élue du bureau du PNRPA : «[l']ONF, jusqu'à y'a quelques années, c'était tête abatteuse et terminé<sup>116</sup>». Dans le domaine public ariégeois, l'accent semble être mis sur le maintien d'un couvert forestier continu, à même d'être résilient face aux dérèglements environnementaux. Pour le responsable de sylviculture à l'ONF, l'important n'est pas de se demander «qu'est-ce qu'on va gâcher du passé, mais qu'est-ce qu'on va préserver pour l'avenir. Et ce qu'on va préserver pour l'avenir, c'est l'écosystème, et

113. Entretien du 12/05/23.

114. Entretien du 10/05/23.

115. Entretien du 12/05/23.

116. Entretien du 09/05/23.

pour préserver l'écosystème, y a déjà, maintenir au maximum le couvert forestier <sup>117</sup>». <sup>1315</sup>  
De l'importance selon lui de «gère[r] différemment à différents endroits».

#### 4.2.4 La forêt comme investissement et support économiques

Cette section présente les points de vue, les pratiques et les choix de propriétaires impliqués dans une gestion forestière, à titre individuel ou en tant que professionnels de la filière forêt-bois. L'appartenance à une organisation, un syndicat ou une association peut illustrer cette implication. Contrairement aux membres du GDF Sylvestre, ces <sup>1320</sup>  
propriétaires peuvent mettre au premier plan la fonction économique, en tout cas la nécessaire rentabilité de la gestion forestière.

##### Investir dans sa forêt dans une logique de durabilité

Le Syndicat des propriétaires forestiers privés regroupe des propriétaires – dont le président, interrogé, est considéré par l'auteur comme représentatif – qui s'engagent ou manifestent une volonté de s'engager dans la gestion de leur forêt. Contrairement aux <sup>1325</sup>  
propriétaires présentés auparavant, certains sont non seulement «soucieux de la qualité des peuplements», mais aussi «de la rentabilité <sup>118</sup>». La fonction économique est une fonction importante attribuée à la forêt. La gestion doit permettre d'en tirer quelques revenus, en tout cas suffisamment pour atténuer les coûts d'investissements (à commencer par l'achat des parcelles) ainsi que les frais courants et les taxes. Le président <sup>1330</sup>  
du Syndicat explique ainsi qu'«il faut donc essayer, au delà-du volet contemplatif, de ne pas perdre de moyens financiers autant que faire se peut», mais que sa forêt, pour autant «ne lui rapporte rien». Les recettes issues de l'exploitation forestière permettent d'atteindre un équilibre financier.

Une gestion de ce type peut se caractériser par des investissements, à la hauteur des <sup>1335</sup>  
moyens de chacun, dans le développement ou la mise à niveau de la desserte forestière dans une logique d'exploitation, surtout quand les tènements sont constitués petit à petit. Le président du Syndicat, qui possède une soixantaine d'hectares aux 3/4 résineux, dit vouloir anticiper et favoriser le mélange, afin d'assurer une mixité «favorable aux peuplements <sup>118</sup>». Il précise que son objectif est de «laisser faire la nature, mais également <sup>1340</sup>  
de l'aider». Il mène notamment une réflexion concernant les essences à privilégier, à préserver, voire à planter. Régénération naturelle et plantations sont deux modes de reconstitution des peuplements autant considérés l'un que l'autre, en fonction du contexte et des opportunités. Quand il s'agit de plantation, des essences exotiques peuvent être privilégiées comme le cèdre ou certaines variétés de pins, jugées mieux <sup>1345</sup>  
adaptées aux conditions futures des stations. L'intérêt de cette «multiplication des expériences» est de s'accorder une certaine «souplesse» sur le temps long, pour regarder ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas : tel carré d'épicéas scolytés est replanté avec du pin, telle parcelle avec du douglas et du mélèze <sup>118</sup>. «Il faut donc remplacer, il va falloir conduire des travaux forestiers, il va falloir couper des arbres qui sont en place <sup>1350</sup>  
aujourd'hui pour en mettre d'autres, pour que la nature fasse son travail <sup>118</sup>». Dans ces peuplements, les éclaircies sont bienvenues, surtout lorsqu'elles interviennent avant des

---

117. Entretien du 10/05/23.

épisodes de sécheresse : elles permettraient de créer de l'espace entre les pieds, et éviter ainsi une concurrence trop forte entre les individus pour les ressources hydriques, tout en favorisant la régénération naturelle des feuillus. La politique en la matière peut être résumée comme suit : «La stratégie c'était : je plante très serré, il en restera assez à la fin. Aujourd'hui – moi je l'ai vu avec les éclaircies – une éclaircie tous les 8 mètres, c'est le bout du bout [...]. Avant, dans les plantations, c'était tous les 2-3 mètres. [...] Nombreux sont les propriétaires qui ont déjà commencé [à réduire les densités]», en prenant garde de ne pas livrer le peuplement «au vent et à la pluie<sup>118</sup>». Des coupes rases peuvent également être pratiquées dans les poches de peuplements dépérissant qui peuvent encore avoir de la valeur<sup>119</sup>, permettant au passage de rentabiliser des investissements importants. L'implication dans la gestion forestière peut se traduire, en fonction de la surface, par l'élaboration d'un Plan simple de gestion (PSG) ou d'un Code de bonnes pratiques sylvicoles (CBPS).

Deux très grands propriétaires adoptent une démarche similaire, dans des proportions différentes. Le premier a récemment acheté, avec son associé, une forêt de 450ha – essentiellement du hêtre et des plantations résineuses héritées du FFN (épicéas, sapins et douglas), le second possède en propre 675ha – dont 200ha de plantations de résineux «divers et variés». Les investissements sur de telles surfaces sont plus importants : l'un a lancé avec son associé de grands travaux d'aménagement d'aires de retournement et d'une quarantaine de kilomètres de pistes<sup>120</sup>, l'autre déclare avoir investi près de 2,9 millions d'€<sup>121</sup>. Ils ont tous les deux l'intention d'apporter une plus-value à leur forêt, même s'ils n'en verront jamais la couleur. L'objectif de production est important. L'un d'eux explique : «c'est comme si j'avais acheté un vieil immeuble que je restaure pour qu'il soit productif et qu'on puisse le faire produire<sup>121</sup>». Dans un cas, une stratégie de valorisation du bois d'oeuvre impliquant de chercher des clients dans le Grand-Est si la demande n'est pas satisfaisante en Occitanie<sup>122</sup>. Dans cette optique, la sylviculture pratiquée vise à irrégulariser les peuplements de hêtres et de sapins pectinés afin de créer de «l'accroissement et de la productivité», et éviter les risques d'échec à la plantation qui s'observent dans la futaie régulière<sup>122</sup>. Dans cette propriété, l'enrichissement par plantation n'est envisagé que si la régénération naturelle ne donne aucun résultat. Dans l'autre cas, la vision est plus interventionniste : une cinquantaine d'hectares de taillis pauvre (fougères, hêtres et noisetiers) ont été replantés avec du cèdre «en haut, sur les parties très exposées et très chaudes, en dessous [du] mélèze et en bas, du sapin pectiné» (entre 15 et 20ha ont été replantés en cèdres, et la même surface en mélèzes)<sup>123</sup>. Les parcelles ont été clôturées afin de limiter les dégâts du gibier, et des surfaces dédiées à la régénération naturelle seront également protégées de cette manière à l'avenir. Il souhaite faire évoluer les taillis de hêtres (qui constituent un part conséquente de la surface forestière) en futaie. Il a aujourd'hui une politique d'éclaircies particulièrement dynamique, concernant 30 à 40ha par an. L'un des objectifs fixés est de réduire les densités, et ainsi limiter la pression sur les ressources en eau. Concernant ces dernières,

118. Entretien du 17/05/23 avec le Président du Syndicat.

119. Le président du Syndicat évoque notamment le cas des merisiers qui, s'ils sont couchés par le vent, seront laissés à terre car ils ne rapportent pas grand chose.

120. Entretien du 22/05/23.

121. Entretien du 09/06/23.

122. Entretien du 22/05/23.

il s'interroge sur la pertinence d'un système de rigoles (tels qu'il en existent «au Maroc» par exemple) afin de limiter le ruissellement dans les fonds de vallées<sup>123</sup>.

Ces grands propriétaires s'engagent aussi dans la préservation et la valorisation de la biodiversité. Ainsi, les deux associés ont fait le choix de classer un tiers des 450ha de leur forêt en «réserve forestière intégrale», qui ne sont pas concernés par les aménagements de voirie<sup>124</sup>. Ses limites sont établies en fonction de la topographie et du degré d'accessibilité aux parcelles, et dans le respect d'une continuité écologique et de la préservation de certaines zones humides. Cette surface doit être laissée en libre évolution. Outre le fait qu'une convention est en train d'être élaborée entre les propriétaires et l'Association des naturalistes de l'Ariège (ANA) afin d'y mener des études scientifiques, l'un des objectifs de cette réserve forestière intégrale est de définir une limite à l'exploitation forestière. Comme l'explique le propriétaire rencontré, «cette forêt, on va faire un gros réseau de voirie dedans, et ce dont on a pas envie, c'est que, dans un futur où [...] le bois il prend de la valeur – la tentation humaine est toujours la même – on va chercher le dernier arbre. [...] C'est comme le pétrole, on va toujours plus loin, toujours plus profond... Et on veut pas que notre réseau [de pistes forestières] serve de tête de pont pour aller exploiter le reste<sup>125</sup>». Certains peuplements ou individus, comme les sapins, sont par ailleurs conservés comme semenciers. L'autre propriétaire s'attache quant à lui à entretenir une demi-douzaine de «petits vergers de biodiversité» d'un quart d'hectare chacun, au sein desquels il a planté certaines essences fruitières ou montagnardes qui auraient «pratiquement disparues pour cause d'abandon [ou] d'enrésinement» (sorbiers des oiseleurs, pommiers de montagne, merisiers, framboisiers)<sup>126</sup>.



FIGURE 4.5 – Tâches sombres de plantations résineuses bien visibles dans une forêt située sur le col de la Crouzette : exemple d'une situation de *land sparing* héritée (photographies prises et retouchées par l'auteur, 2023).

123. Entretien du 09/06/23.

124. Entretien du 22/05/23.

125. Entretien du 22/05/23.

126. Entretien du 09/06/23.

Chez ces propriétaires, la fonction économique de la forêt est donc mise en avant comme un élément central de la gestion forestière. Ils ne sont généralement pas fermés aux expérimentations et, quand ils en ont les moyens, peuvent investir pour assurer la résilience tant financière qu'écologique de leur forêt. L'irrégularisation (si ce n'est des structures, du moins des essences) est valorisée, parfois pied-à-pied (*land sharing*) quand les circonstances le permettent. De grandes surfaces – qu'il s'agisse d'un héritage ou d'une volonté du propriétaire – peuvent être consacrées à un service ou des essences spécifiques (*land sparing*). 1415

### Les bassins productivistes

Il existe quelques grands propriétaires qui gèrent leurs parcelles dans un objectif affiché de production, à l'image du producteur Michel Vuillier, qui a développé dans les années 1990 une société d'exploitation biologique de sapins de Noël dans le Couserans, France Sapin Bio. Quelques autres propriétaires ont également une approche entrepreneuriale, mais ils n'a pas été possible de les rencontrer. 1425

Néanmoins parmi les grands, voire très grands propriétaires, ceux qui pratiquent une sylviculture très intensive sont, de l'avis du responsable de la Délégation Occitanie du CNPF, surtout présents en dehors du périmètre du PNRPA <sup>127</sup>. Il s'agit de grandes propriétés forestières qui sont détenues par des entreprises ou des groupes spécialisés dans l'assurance, dans l'est de l'Ariège. Cette information est confirmée par la bûcheronne en formation, qui explique que «c'est là [dans l'est ariégeois] que j'ai entendu parlé de grands massifs forestiers qui sont détenus par des assurances. Je sais plus comment ils l'appellent. Du coup les bûcherons, ils ont un nom. Genre <le plateau des mutuelles> [...] ambiance plateau de Sault un peu <sup>128</sup>». Ces massifs ne font pas partie du territoire d'étude, néanmoins, il paraissait pertinent de s'y intéresser afin d'avoir une vision aussi complète que possible des pratiques de gestion dans le secteur. Le représentant local de la Société Forestière de la Caisse des dépôts et consignations (CDC), qui gère l'un de ces massifs pour le compte d'un groupe gestionnaire d'actifs, a accepté de répondre à un entretien téléphonique <sup>129</sup>. La forêt en question est une forêt de production, devant permettre des ventes à la fois en blocs et sur pied. Il explique que la CDC a opéré un grand virage vers les «futaies à couvert continu» (c'est-à-dire irrégulières), avec arrêt des coupes rases. Il s'agit de favoriser de plus en plus de mélanges, les programmes de replantation prévoyant actuellement quatre résineux (du cèdre, du douglas) pour un feuillu (du châtaignier, de l'érable ou du tilleul par exemple). Ce processus est en cours et semble se dérouler selon les plans, mais les gestionnaires restent confrontés à quelques incertitudes concernant certains peuplements, plus difficiles à mener vers l'irrégulier (sans préciser lesquels). 1430  
1435  
1440  
1445

Ces propriétaires ne sont pas majoritaires sur le territoire, ils se retrouvent surtout en moyenne montagne, et peuvent posséder plusieurs massifs répartis sur l'ensemble du territoire <sup>130</sup>. Toutefois, les surfaces considérées et leur importance économiques ne sont

127. Conversation du 09/06/23.

128. Entretien du 31/05/23.

129. Entretien du 06/06/23. Il gère au total 5 200ha répartis sur l'Ariège, le Tarn et l'Hérault.

130. Entretien du 12/06/23 avec le technicien du CNPF.

pas négligeables.

### **Un cas particulier : les peuplements des exploitants et transformateurs, des capitaux jusqu'à présent peu mobilisés**

Parmi les propriétaires forestiers figurent des exploitants et des transformateurs, dont les surfaces forestières sont disséminées à travers le territoire, y compris en dehors des limites du PNRPA. Certains noms reviennent régulièrement au fil des entretiens : la famille Barbe (entre 2 000 et 3 000ha), le groupe Armengol (au moins 400ha), Jean-François Chaumond (plus de 600ha) ou encore la Société à responsabilité limitée (SARL) Cazalé. Aucun d'eux n'a pu être rencontré, mais d'après le technicien d'Alliance, «tous les scieurs ont de la forêt <sup>131</sup>».

De l'avis du responsable de la Délégation Occitanie du CNPF, qui a également estimé les surfaces, ces propriétés avaient pour but initial de garantir aux exploitants et aux transformateurs un fond et du bois pour l'approvisionnement des scieries. Néanmoins, à l'exception d'un exploitant en cours d'installation et dont l'objectif est d'acquérir 600ha à exploiter exclusivement, la majorité d'entre eux ne pratiquent pas de gestion particulière, la ressource en bois étant suffisamment disponible sur le reste du territoire <sup>132</sup>. Il est probable qu'il s'agisse surtout de peuplements résineux.

### **4.2.5 Les milieux ouverts, des paysages pyrénéens emblématiques**

L'Ariège est un département très boisé, et de l'avis du technicien d'Alliance, la gestion forestière est surtout patrimoniale : «on occupe le terrain plutôt qu'il parte en friche, on veut pas donner le terrain en fermage parce qu'on est prisonnier après du fermier [...]. La forêt est une solution pour les terrains <sup>133</sup>». Cependant, la reconquête forestière ne fait pas l'unanimité sur le territoire. Des habitants militent ainsi pour une ouverture ponctuelle des paysages. Par ailleurs, les activités pastorales permettent de maintenir des milieux ouverts, notamment sur les estives.

### **Du boisement à la ronce : quand la forêt est une nuisance**

Sur le territoire du PNRPA, le travail de la terre était historiquement considéré comme une activité primordiale pour les habitants, dont beaucoup vivaient de l'agriculture ou de l'élevage. Chaque hectare devait être exploité, c'est-à-dire valorisé, pour produire les biens nécessaires à l'alimentation de base, ou destinés à être vendus. La mentalité agricole, en parallèle de l'exploitation des forges à la catalane, a longtemps empêché la forêt de s'étendre (*cf.* 2.2.2). Cet attachement à une montagne travaillée a contribué à façonner un type précis de paysages dans l'esprit de certains, en particulier parmi les anciennes générations : un paysage sillonné, taillé, et accessible, donc entretenu. Comme l'explique le responsable de sylviculture à l'ONF à propos des bandes de plantations réalisée sur les versants environnant la ville de Foix, «[q]uand ces bandes ont été créées

131. Entretien du 07/06/23.

132. Conversation du 09/06/23.

133. Entretien du 07/06/23.

dans les années 1970, on m’a raconté [...] – je l’ai retrouvé dans le discours d’anciens – 1485  
 qu’en fait, cette action, qui était forte dans le paysage, elle avait un aspect positif parce  
 qu’elle montrait que la montagne était travaillée. Elle était pas laissée à l’abandon. Et  
 les anciens du monde rural, [...], une de leur valeur, une valeur qui était assez partagée,  
 c’était de pas laisser s’embroussailler, de pas laisser la montagne à l’abandon, de toujours  
 la travailler<sup>134</sup>». 1490

La reconquête forestière très importante dans le département de l’Ariège a mis à mal cet  
 idéal de parcelles dégagées et ordonnées. Aujourd’hui encore, certains habitants voient  
 la forêt comme un envahisseur, comme l’illustre un propriétaire : «c’est une nature qui  
 est pas apprivoisée et ça, c’est pour beaucoup de gens [...], surtout pour les paysans  
 [...] s’ils ont pas la mainmise dessus, si c’est pas domestiqué pour eux, c’est un peu 1495  
 l’ennemi quoi, [...] c’est angoissant<sup>135</sup>». D’autres dénoncent le manque d’esthétique de  
 ces formations en taillis, où les plantes obstruent la visibilité – *a fortiori* lorsque les  
 parcelles ne sont pas gérées. Des élus pointent également des problématiques liées au  
 foncier : la maire d’une commune forestière déclare que «[l]es milieux se referment, au  
 détriment des agriculteurs. On manque de foncier<sup>136</sup>». 1500

Pour répondre aux attentes des habitants, les équipes du PNRPA ont mené une po-  
 litique d’ouverture des paysages en particulier dans le Haut-Vicdessos, dans le cadre  
 notamment du Plan de Paysage de la Transition Énergétique et Climatique (2020). Des  
 projets ont été menés dans un premier temps autour des villages («le fait que ce soit  
 autour des villages, très proches, ça faisait pas mal l’unanimité sur [...] une ouverture 1505  
 visuelle, l’humidité et tout<sup>137</sup>»), mais il n’y a pas eu de gestion particulière envisagée  
 pour maintenir ces paysages ouverts. Ils ont fini par se refermer rapidement. Dans un  
 second temps, il a été prévu de favoriser l’installation de petites fermes d’élevage afin de  
 maintenir une activité sur les parcelles, engendrant cependant d’autres nuisance dans  
 des hameaux «qui avaient plus l’habitude d’avoir de l’élevage» : «[les mouches, le bruit 1510  
 des cloches, les chèvres qui s’échappent, qui vont manger les géraniums], «certains éle-  
 veurs qui étaient déjà en place, [qui] ont agrandi leur terrain, et ça, ça posait à chaque  
 fois des problèmes d’équité dans le village» ou encore «l’installation de personnes étran-  
 gères<sup>137</sup>».

### Une dynamique d’ouverture encore maintenue en altitude grâce au pasto- ralisme

Comme précisé dans sa charte (2008), le parc a pour finalité, entre autres, de «préserver 1515  
 les patrimoines vivants» et en particulier le pastoralisme, qui est considéré comme une  
 «activité traditionnelle» et «l’une des clé de voûte du PNR». Le logo du PNRPA figure  
 d’ailleurs un pâtre et son animal.

L’une des particularités des Pyrénées Ariégeoises réside dans le fait qu’une forte pro-  
 portion d’estives se situent en terrain domanial, sous administration de l’ONF. Une 1520

134. Entretien du 10/05/23.

135. Entretien du 11/05/23.

136. Entretien du 09/05/23.

137. Entretien du 31/05/23.

convention est signée entre l'Office et les éleveurs (souvent réunis en Groupements pastoraux (GP)) afin que ces derniers puissent amener et laisser paître leurs troupeaux dans les prairies d'altitude, qui relèvent du régime forestier. Le responsable de sylviculture à l'ONF précise que les orientations en matière de gestion forestière intègrent cette dimension pastorale : «[l]es forêts, les territoires ont un rôle à jouer pour faire vivre une économie, donc l'économie pastorale». Il nuance en expliquant que le pastoralisme peut également engendrer des difficultés pour le forestier, en raison du surpâturage ou des incendies illégaux, qui font «du dégât<sup>138</sup>». De son avis, et de celui du président d'un GP<sup>139</sup>, la cohabitation semble cependant se dérouler plutôt bien. Les difficultés liées à l'abrutissement sont surtout le fait du gibier, et les feux pastoraux d'automne ne sont pas systématiques (ils favorisent l'acidification des sols et la repousse des fougères, et restent difficiles à contrôler). Les activités pastorales, en plus de constituer un ferment de l'identité pyrénéenne, participent également d'une dynamique paysagère favorable au maintien de prairies et de landes d'altitude, riches en biodiversité. Le responsable de sylviculture à l'ONF explique que «[l]'objectif de l'ONF, c'est quand même la gestion durable, dans le sens où elle intègre l'ensemble des enjeux, donc le pastoralisme est un enjeu. Et notre objectif [...] c'est la protection de la biodiversité, et le pastoralisme peut être un outil pour lutter contre la fermeture des couverts<sup>140</sup>». Les alpages sont en effet «parmi les milieux les plus riches d'Europe», abritant «une biodiversité patrimoniale exceptionnelle» (NETTIER 2016).

L'avenir de ces activités peut toutefois s'avérer compromis, du fait de certaines difficultés. D'une part, la présence de l'ours, réintroduit en 1995. D'après le président d'un GP, ce dernier est responsable de la mort de nombreuses bêtes chaque année et provoque la crainte des bergers, qui doivent désormais «avoir les reins solides<sup>141</sup>». Les effectifs sont d'ailleurs en baisse : certains n'exercent qu'une année sur deux, d'autres ont démissionné après une attaque. La nécessité de se prémunir contre l'ours engendre aussi des coûts supplémentaires, qui peuvent être très élevés (acheminer un abri de protection par hélicoptère alourdit la facture). D'autre part, les subventions européennes prévues par la nouvelle Politique agricole commune (PAC) (2023-2027) diminuent, et risquent de contraindre les éleveurs à intensifier l'élevage<sup>142</sup>.

Pour l'instant, il existe toujours une pression à faire monter les animaux dans les estives : en été, les vallées sont trop sèches pour subvenir aux besoins du bétail. Mais des incertitudes pèsent sur le devenir des activités pastorales dans les Pyrénées : le chan-

138. Entretien du 11/05/23.

139. Entretien du 16/06/23.

140. Entretien du 10/05/23.

141. Entretien du 16/06/23.

142. L'Union européenne (UE) fixe un niveau de chargement plancher, c'est-à-dire un minimum d'exploitation par le bétail pour bénéficier des aides financières. La nouvelle PAC introduit un niveau de chargement plancher de 0,2 Unité de gros bétail (UGB)/ha : le président du GP résume en expliquant que chaque animal doit occuper 0,2% de la surface pâturée totale pendant quatre mois (de juin à septembre). À une question posée par un sénateur en 2022, le Ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire répond que ce niveau de chargement plancher vise notamment à maintenir un modèle d'élevage extensif. Selon les calculs du président, sur les 500ha à la disposition des membres de son GP, ils devraient faire paître environ 2000 animaux pour respecter le nouveau seuil. Ils en élèvent actuellement 850. Un bref aperçu de ces enjeux est consultable sur le [site internet du Sénat](#).

gement climatique n'épargne pas les espaces d'altitude, les difficultés que rencontrent éleveurs et bergers au quotidien contribuent à la réduction des effectifs, tandis que la politique européenne semble encourager, faute de moyens, l'intensification pastorale dans les zones méditerranéennes ou de montagne. Risque de surpâturage ou de disparition de l'activité? Maintien du cloisonnement culture/forêt ou adoption de modèles sylvo-pastoraux? Les dynamiques forestières s'en trouveraient affectées dans tous les cas.

1555  
1560

### À RETENIR

Il existe une grande diversité de pratiques et de motivations de gestion forestière sur le territoire du PNRPA. Les **coupes rases sont moins fréquentes** que dans le passé, et par rapport à d'autres départements (comme l'Aude ou le Tarn). Les propriétaires privés comme publics rencontrés dans le cadre de cette étude semblent en tout cas **privilégier dans la mesure du possible le mélange d'essences et l'irrégularisation**. Les **plantations d'essences exotiques ou natives** (dans un souci d'adaptation au changement climatique ou de valorisation de la biodiversité le plus souvent) ne sont pas exclues. La **régénération naturelle** est valorisée, sauf chez certains très grands propriétaires productivistes, ou ceux qui ont les moyens de financer des plantations sur des surfaces étendues. Les peuplements monospécifiques sont surtout localisés dans les forêts domaniales (le hêtre et, dans une moindre mesure, le sapin), mais la situation est en train d'évoluer. Le mélange peut s'effectuer **pied à pied**, ou concerner des **parcelles entières**. Il n'a pas été possible de recueillir suffisamment de données pour évaluer la proportion exacte d'espaces en *land sparing* et en *land sharing*. De manière générale, il apparaît qu'une majorité de propriétaires privilégient encore la **capitalisation** de leurs peuplements.

La **dimension économique** est régulièrement mise en avant par nombre d'interlocuteurs. Certains propriétaires du GDF Sylvestre insistent, de concert avec les équipes du PNRPA, sur l'importance de développer une économie en circuit court et de valoriser des bois de bonne qualité. L'attachement au paysage, ainsi que la préservation de la biodiversité (faunistique et floristique, emblématique ou non) sont des motivations régulièrement prises en compte à plus ou moins grande échelle par les propriétaires dans leurs pratiques de gestion. Enfin, l'aspect carbone est plutôt mis en avant par le GDF Sylvestre et les chargés de mission du PNRPA, qui ne veulent **pas délaisser l'atténuation au profit de l'adaptation**.

Catégories de gestion	Acteurs	Sylvicultures	Justification	Essences
<b>Peuplements «en attente»</b> (80% de la surface des peuplements en non-gestion)	Propriétaires exploitants ONF	Irrégularisation Bois mort Mélange d'essences natives Régénération naturelle Affouage	Manque de connaissances Manque de temps Manque d'intérêt Absence de desserte Attente de maturité Parcelles inconnues	Hêtre Chênes (vert, sessile, pédonculé) Bouleau Châtaignier Frêne Épicéa Sapin pectiné
<b>Libre évolution</b> (20% de la surface des peuplements en non-gestion)	Propriétaires Associations/fonds ONF	Irrégularisation Bois mort Mélange d'essences natives Régénération naturelle <i>Land sharing</i>	Faire confiance Préserver la biodiversité Interdire l'exploitation	Hêtre Chênes Bouleau Châtaignier Merisier Saulle Épicéa Sapin pectiné Cèdre
<b>Cueillette d'arbres</b>	Petits et moyens propriétaires GDF Sylvestre PNRPA	Irrégulier Pas d'essence objectif Éclaircies/coupes sanitaires Mélange d'essences natives Rénauents après coupe Régénération naturelle <i>Land sharing/land sparing</i> Exploitation manuelle Débardage peu mécanisé Affouage	Faire confiance Privilegier biodiversité, séquestration, paysages, et récréation Prélever peu, en fonction des besoins	Hêtre Chênes (sessile, pédonculé) Frêne Noyer Épicéa Sapin pectiné Mélèze Pins

TABLE 4.1 – Tableau récapitulatif des pratiques sylvicoles dans le PNRPA – Partie 1. (tableau réalisé par l'auteur, 2023).

Catégories de gestion	Acteurs	Sylvicultures	Motivations/freins	Essences
<p><b>La gestion comme outil d'investissement durable</b> (gestion interventionniste)</p>	<p>Propriétaires ONF Transformateurs</p>	<p>Régulier/irrégulier Essence objectif Éclaircies Coupes rases (plutôt sanitaires) Régénération naturelle Plantations Essences exotiques/natives Mélange d'essences Rémnants après coupe <i>Land sharing/land sparing</i> Clôture possible des parcelles Zones dédiées à la biodiversité Exploitation/débardage mécanisés</p>	<p>Souplesse pour l'avenir Équilibre des fonctions Garantir une rentabilité, voire un bénéfice</p>	<p>Hêtre Noisetier Frêne Robinier Acacia Châtaignier Chêne rouge Épicéa Sapin pectiné Cèdre Pins (noir, laricio) Fruitières Merisier Sorbier</p>
<p><b>Gestion productiviste</b> (gestion interventionniste)</p>	<p>Grands propriétaires («Plateau des Mutuelles») ONF Transformateurs</p>	<p>Futaie régulière Essence objectif Surtout monospécifique Plantation Coupe rase <i>Land sparing</i> Exploitation lourdement mécanisée</p>	<p>Tirer un bénéfice économique</p>	<p>Épicéa Sapin pectiné Douglas Cèdre Sapin de Nordmann Châtaignier Érable Frêne</p>

TABLE 4.2 – Tableau récapitulatif des pratiques sylvicoles dans le PNPPA – Partie 2 (tableau réalisé par l'auteur, 2023).

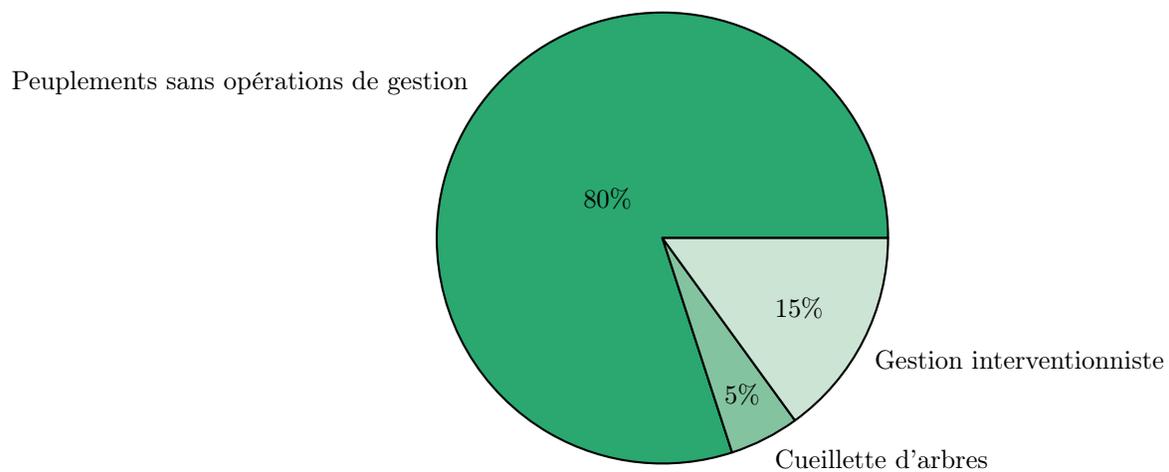


FIGURE 4.6 – Estimation des pourcentages de surface en fonction des différentes catégories de gestion sylvicoles (diagramme réalisé par l'auteur, 2023).

## Chapitre 5

# DISCUSSION

Je ne suis pas capable aujourd’hui  
– et bien malin celui qui peut  
répondre, je ne sais pas, nous ne  
savons pas quelles seront les  
essences à privilégier.

---

*Un propriétaire forestier  
Entretien du 17/05/23*

Le métier du forestier est  
incompris. Quand j’expliquais aux  
gens que j’étais forestier, c’est des  
métiers qui faisaient rêver :  
«waouh, forestier, t’es en forêt et  
tout». Aujourd’hui, quand tu dis  
que t’es forestier : [...] «ah oui, tu  
coupes des arbres [...] c’est pas  
bien»

---

*Le cadre d’Alliance  
Entretien du 13/06/23*

### 5.1 Les choix de sylviculture dans le PNRPA

Au sein du PNRPA, la gestion semble surtout orientée vers l’adaptation au changement climatique. Plusieurs pistes sont évoquées par les interlocuteurs, que ce soit en termes d’essences ou de pratiques à favoriser.

#### 5.1.1 L’inconnue de l’adaptation des essences au changement climatique

La figure ci-dessous, issue du rapport du GIEC (IPCC 2021), représente différents *scenarii* climatiques possibles à l’horizon 2100. Les *Shared Socio-economic Pathways* <sup>1565</sup> (SSP) correspondent à différentes projections socio-économiques, chacune associée à un

chiffre indiquant le forçage radiatif. Les SSP1-1.9 et 2.6 sont des projections optimistes : les objectifs fixés par l'Accord de Paris (2015) sont respectés. Le SSP2, avec un forçage radiatif de  $4.5\text{Wm}^{-2}$ , semble être l'itinéraire le plus plausible au regard des politiques actuelles (SIABI et al. 2023).

1570

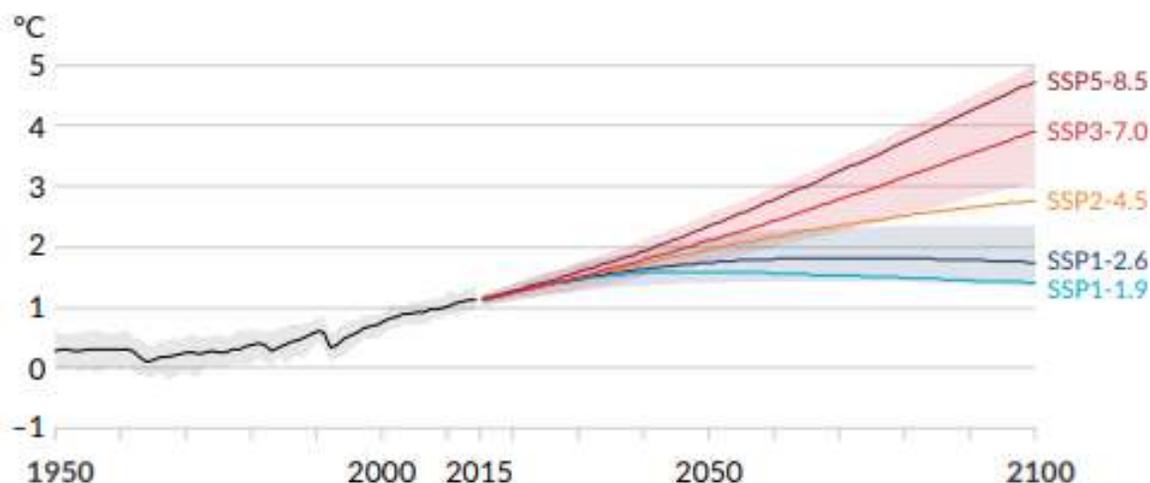


FIGURE 5.1 – Changement des températures globales de surface par rapport à la période 1850-1900, selon différents *scenarii* climatiques (IPCC 2021).

Si rien n'est fait pour réduire drastiquement les émissions de GES, la hausse des températures risque de dépasser  $2,5^{\circ}\text{C}$ . Comme évoqué en introduction et au début du chapitre 4 (*cf.* 1.1 et 4.1.1), le changement climatique bouleverse les équilibres forestiers (BOUGET, M. GOSSELIN et LAROCHE 2020). De nombreuses essences et espèces forestières, y compris en Europe, risquent d'être de plus en plus vulnérables d'ici la fin du siècle (THUILLER et al. 2005), à mesure que la compétition pour les ressources en eau et en nutriments s'accélère, ou que les parasites et autres ravageurs prolifèrent (BOUGET, M. GOSSELIN et LAROCHE 2020). Toutefois, il est impossible aujourd'hui de préciser à quel point. Certaines études tentent déjà de prévoir la composition future des peuplements forestiers. Celle relayée par le journal LE MONDE 2023, présentée dans la figure ci-dessous, suggère une diminution de l'aire de répartition de certains feuillus comme le hêtre ou le châtaignier. Ces résultats coïncident avec ceux fournis sur le site ClimEssence<sup>143</sup>, le hêtre faisant preuve d'une faible capacité d'adaptation aux climats déficitaires en eau et de résistance aux fortes chaleurs. À l'inverse, des résineux comme le pin maritime verraient leur aire de répartition s'étendre le long des côtes françaises métropolitaines et vers l'intérieur des terres.

1575

1580

1585

143. Proposé par le RMT Adaptation des FOrests au Changement climatiqUE (AFORCE).

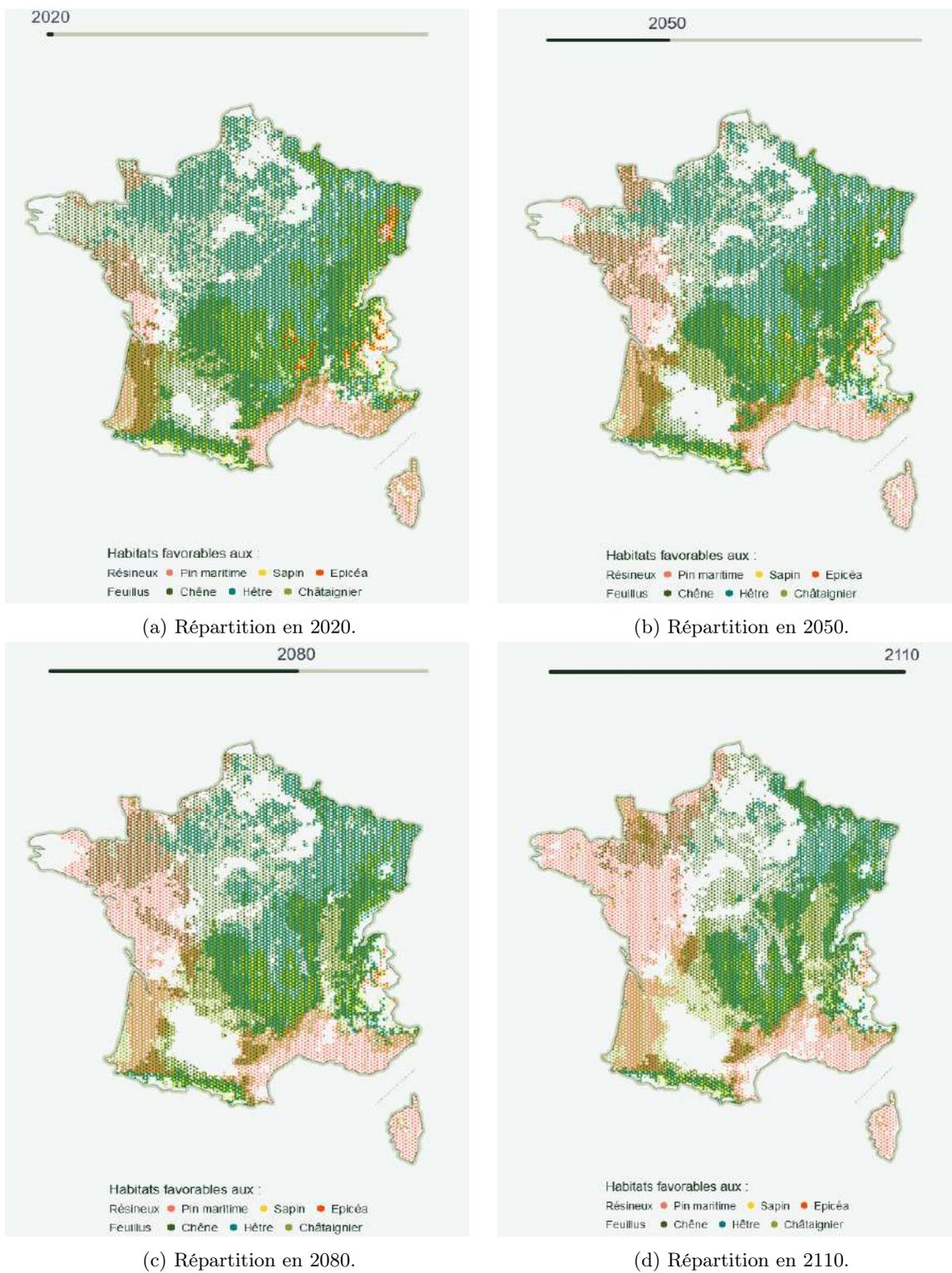


FIGURE 5.2 – Projections de répartition de six essences (trois résineuses et trois feuillues) à l’horizon 2110 (LE MONDE 2023).

Parmi les essences qui résistent le moins sur le territoire du PNRPA, l'épicéa arrive en première position, de l'avis quasi unanime des interlocuteurs. À l'exception de certaines parcelles bien situées (ombrées, sols profonds, pluviométrie abondante), une grande partie des peuplements semblent faire l'objet de coupes sanitaires, ou ne vont pas tarder en raison de la chaleur et des scolytes. Le technicien du CNPF déclare : «[a]utour de Foix, à 90%, c'est des pessières qui vont être coupées à blanc, sur 5 ans<sup>144</sup>». Il ajoute que récemment, les populations de scolytes ont effectué quatre cycles de reproduction au lieu de trois habituellement, augmentant la fréquence des catastrophes sanitaires y compris sur de bonnes stations. De manière générale, les résineux de basse altitude, comme le douglas, présentent des signes de plus en plus récurrents de dépérissement, ce qui peut représenter de gros volumes<sup>145</sup>. Le sapin pectiné ne résiste pas trop mal, en particulier dans les fonds de vallées. La santé du frêne (en raison de la chalarose, affectant surtout les plus jeunes) ou de certaines variétés de chênes, comme le chêne vert, est parfois un sujet d'inquiétude<sup>146</sup>. À l'inverse, le hêtre ne semble pas massivement affecté, ni le châtaignier, en dépit de la problématique du chancre. Le technicien de l'ONF explique que le hêtre survit même sur les soulanes «où il a l'habitude de souffrir un petit peu de la chaleur et de la sécheresse. Y compris sur des sols parfois très filtrants, avec une réserve en eau très limitée<sup>147</sup>». L'employé de Fibre Excellence, qui fait référence à des échanges avec le Département de la santé des forêts (DSF), n'est pas de cet avis : «Le châtaignier c'est touché, le hêtre c'est touché, le chêne c'est touché, le sapin c'est touché. On voit bien que ça clignote de partout<sup>148</sup>». Des résineux comme le cèdre en revanche tirent leur épingle du jeu<sup>149</sup>. Pour certains interlocuteurs, le couple cèdre/mélèze forme un couple résistant et bien adapté<sup>150</sup>. Concernant les pins, les avis sont plus mitigés. Le responsable de sylviculture et le technicien de l'ONF évoquent les pins noir, d'Alep ou laricio comme potentielles essences d'avenir<sup>151</sup>. Le technicien du CNPF y fait également référence en tant qu'«essences plastiques» pouvant évoluer «là où on peut pas mettre grand chose», mais insiste sur les problématiques sanitaires (maladie des bandes rouges, chenille processionnaire du pin)<sup>152</sup>. Un rapport de stage, réalisé par MONASTIER 2023, revient sur les potentielles essences d'avenir dans le piémont ariégeois en fonction de variables économiques et productives (un tableau récapitulatif est disponible en annexe D).

Des incertitudes pèsent également sur la stratégie des arbres face à ce changement climatique, notamment leur capacité migratoire. Certains interlocuteurs soulèvent l'hypothèse que les résineux vont remonter en altitude<sup>153</sup>, rejoignant sur ce point les chercheurs de l'OPCC-CTP 2018. LENOIR et GÉGOUT 2010 ont démontré que, sur l'ensemble des montagnes françaises, «l'optimum altitudinal moyen pour 171 espèces végétales forestières est remonté d'environ 30 m par décennie depuis le milieu des années

144. Entretien du 12/06/23.

145. Entretien du 13/06/23 avec le cadre d'Alliance.

146. Entretien du 17/05/23 avec un propriétaire.

147. Entretien du 12/05/23.

148. Entretien du 31/05/23.

149. Entretiens des 09/05/23 et 09/06/23 avec des propriétaires.

150. Entretien du 07/07/23 avec un grand propriétaire.

151. Entretien des 10/05/23 et 12/05/23.

152. Entretien du 12/06/23.

153. Entretien du 09/05/23.

1980», tandis que COURBAUD et al. 2010 s’attendent au même phénomène dans les Alpes. ALEXANDRE et BIRRE 2022 écrivent que «[l]a forte déprise de[s] activités agro-sylvo-pastorales, ainsi que la recherche des effets des changements environnementaux (climatiques notamment) invitent à revisiter le modèle» de l’étagement, développé par SCHRÖTER en 1904. Ils insistent sur la nécessaire prise en compte de la mobilité des arbres pour analyser la mise en place des étages. Le responsable de sylviculture à l’ONF avance plutôt l’hypothèse d’une perte de qualité des peuplements, sauf dans les zones les plus humides. Il note par ailleurs, en prenant l’exemple du sapin pectiné, une plus grande difficulté des résineux à réagir aux épisodes de sécheresse contrairement aux feuillus qui «compartiment» plus<sup>154</sup> («[à] partir d’un certain seuil de sécheresse, ben c’est l’arbre entier qui va y passer<sup>155</sup>»). C’est un avis partagé par un propriétaire et par le technicien du CNPF<sup>156</sup>. Le président du GP fait aussi remarquer que les limites topographiques et hydriques de la haute montagne constituent des barrières quasiment infranchissables, et que si les essences remontent, cela ne sera pas avant un long moment<sup>157</sup>. La disponibilité en eau est également un sujet d’inquiétude soulevé par plusieurs interlocuteurs, notamment l’élue de communes forestières<sup>158</sup>. Le président du Syndicat des propriétaires forestiers privés suggère de creuser des bassins d’approvisionnement voire de construire des barrages<sup>159</sup>.

Ces incertitudes environnementales affecteront évidemment l’avenir économique de la filière. Les résineux (épicéas, sapins pectinés, pins divers et douglas), qui représentent 17% de la surface forestière du PNRPA mais une grande partie des prélèvements, risquent de s’affaiblir à basse altitude dans les années à venir. Les peuplements situés plus en amont ne sont quant à eux pas toujours accessibles. Le remplacement de ces essences par d’autres résineux peut être une solution pour les unités industrielles d’envergure, à condition qu’ils soient adaptés à la demande (chaque essence a ses caractéristiques propres). Par ailleurs, il existe une concurrence bien établie dans les départements des Landes, de l’Aude ou du Tarn, où le pin et le douglas sont mobilisables plus facilement. Quant à exploiter les peuplements feuillus, cela nécessiterait de modifier en profondeur les logiques de production. L’employé de la scierie Bois Ariégeois confirme que travailler du feuillu, «c’est pas le même métier<sup>160</sup>». FOUQUERAY 2019 invite à distinguer le discours porté par les industriels de la filière forêt-bois – «les seules (ou en tout cas les

154. *Compartmentalization of damage/ dysfunction in trees* (CODIT), concept développé par SHIGO AND MARX en 1977. Le modèle de CODIT «repose sur l’idée que les arbres sont des organismes hautement sectorialisés, capables de compartimenter les blessures et les plaies afin d’éviter des dommages à grande échelle. Après une blessure, les arbres répondent immédiatement en bloquant la dissémination des organismes responsables du pourrissement, surtout des champignons et des bactéries, en construisant trois «murs» (dans les directions axiale, radiale et tangentielle) dans les zones de réaction» (ARCHER et ALBRECHT 2023).

155. Entretien du 10/05/23.

156. Entretiens des 11/05/23 et 12/06/23.

157. Entretien du 16/06/23.

158. Entretien du 09/05/23. La complexité du sujet et le manque d’informations à disposition des élus contribuent à renforcer cette crainte. Aux Assises de la Forêt et du Bois organisées en mars 2023 à Bar-le-Duc, dans la Meuse, un maire a demandé aux intervenants s’il devait raser sa forêt pour maintenir le niveau des nappes phréatiques.

159. Entretien du 17/05/23.

160. Entretien du 06/06/23. Monnet-Sève a investi près de 10 millions d’euros pour renforcer les capacités de transformation de son usine ariégeoise. Passer à l’exploitation de bois feuillus reviendrait à «jeter l’argent par les fenêtres».

meilleures) adaptations possibles sont aussi celles qui sont favorables à la production de bois – et ceux des forestiers qui ne sont pas nécessairement favorables à l’intensification des récoltes, et qui trouveraient un intérêt à vendre des produits feuillus de qualité par exemple. 1655

### 5.1.2 Plusieurs pistes pour la gestion forestière ariégeoise

L’enquête de terrain a mis en lumière des divergences concernant les modalités de gestion sylvicole à privilégier. Ces divergences portent sur la crainte et le potentiel des essences exotiques, les densités et les taux de prélèvement, et la dépendance entre l’amont et l’aval de la filière forêt-bois. 1660

Les bienfaits de l’introduction d’essences exotiques font débat. Le cèdre s’est bien développé sur les parcelles de deux propriétaires<sup>161</sup>, et le technicien de l’ONF fait référence aux peuplements «extraordinaires» d’une forêt domaniale, pourtant plantés sur des sols calcaires et secs<sup>162</sup>. Les membres du GDF Sylvestre ne partagent pas leur enthousiasme. Leur ancien président, qui a lui aussi introduit du cèdre de l’Atlas sur sa propriété, s’estime «peut-être coupable» : «j’ai mis des cèdres sans leur cortège naturel d’insectes, de champignons, de bactéries, de virus. Je les ai sorti de leur climat originel». Il ajoute que «les gens qui tentent des expériences comme ça n’ont pas compris que le changement climatique allait être beaucoup plus rapide<sup>163</sup>». Ces expérimentations, par bouquets d’arbres généralement, ne concernent toutefois pas de grandes surfaces sur le territoire du PNRPA. D’après le technicien du CNPF, «il y a des tentatives, mais on y est pas encore<sup>164</sup>». BRANG et NINOVE 2015 avancent par ailleurs que «d’expérience, il est connu que les essences exotiques implantées résultent bien plus souvent en un échec qu’en un succès». La plupart des personnes rencontrées voient dans tous les cas le potentiel des essences natives, qui pourraient être mieux adaptées aux stations y compris les plus exposées. L’idée que les arbres pyrénéens disposeraient de suffisamment de temps pour s’adapter ressort dans plusieurs entretiens. Cependant, un dilemme quant à la sélection des arbres par les forestiers ariégeois se posera probablement dans l’avenir : dans quelle mesure faut-il privilégier des peuplements situés sur des stations favorables, ou au contraire défavorables ? Comme le souligne le responsable de sylviculture à l’ONF, «les dépérissements, ils sont pas forcément sur les forêts les plus exposées en termes de station, parce qu’un peuplement de sapins qui a poussé sur une station difficile, où il était pas forcément adapté, [...] il a développé des caractères qui lui permettaient de résister». Privilégier des peuplements (résineux) en station favorable est sans doute une option économique intéressante à court ou moyen terme, car les arbres seront encore de suffisamment bonne qualité pour être valorisés sur les marchés. Mais à long terme, il serait peut-être plus intéressant de concentrer les efforts de gestion sur des stations moins favorables, et encourager la régénération naturelle d’individus plus résistants (quitte à voir repousser du feuillu). 1665 1670 1675 1680 1685 1690

161. Entretiens de 17/05/23 et 09/06/23.

162. Entretien du 12/05/23.

163. Entretien du 17/05/23.

164. Entretien du 12/06/23.

Comme évoqué dans le chapitre 4 (*cf.* 4.1.4), les taux de prélèvements et les densités de peuplement sont aussi sujets à discussion. L'employé de Fibre Excellence évoque des enjeux propres à chaque territoire, comme le risque incendie, qui pourraient conduire certains propriétaires à vouloir prélever des volumes plus importants : «je me rappelle avoir fait une visite [en région PACA] avec un propriétaire où [...] on lui mentionnait un taux de prélèvement aux alentours de 35%, et lui en fait, du fait du risque incendie, tout ce qu'il voulait, c'était tout couper<sup>165</sup>». L'Ariège n'est pour le moment pas concernée par les gros épisodes d'incendies de forêt comme dans le Luberon (DEMESTRE, 2023) mais avec le changement climatique, le PNRPA pourrait peut-être y être confronté dans les années ou les décennies à venir. Cela pourrait supposer de revoir les règles pour prendre en compte des paramètres jusqu'à présent étrangers au territoire, et de repenser la politique de desserte y compris en altitude. Dans un monde plus chaud et sec, faut-il intensifier la production (et limiter les risques économiques et écologiques en récoltant plus rapidement), ou au contraire intervenir le moins possible dans les peuplements? Pour le représentant de Fibre Excellence, le «contexte sociétal» et la réglementation joueront de toute façon leur rôle de régulateur<sup>165</sup>. À cela s'ajoutent «[d]'autres thèmes [qui] font encore l'objet de débats, l'intuition semblant y précéder la validation scientifique, notamment en matière d'effet du traitement régulier ou irrégulier sur la stabilité des peuplements» (DÉCAMPS et BADRÉ 2005). Le technicien d'Alliance relève un avantage de la futaie régulière sur la futaie irrégulière concernant la préservation des ressources (les gros arbres ayant besoins de plus d'eau que les juvéniles, ils risquent de perturber le sous-étage)<sup>166</sup>. Le responsable de sylviculture à l'ONF, lui, considère que la futaie irrégulière est mieux adaptée à la montagne que la futaie régulière (*cf.* 4.2.3)<sup>167</sup>.

Les choix sylvicoles quels qu'ils soient ne dépendent pas uniquement du forestier. Il faut tenir compte des tensions qui touchent les pépinières et l'approvisionnement en plants. Selon le technicien du CNPF, il en existe une à Perpignan et une en Lozère, très sollicitées depuis le lancement du plan de relance<sup>168</sup>. Il évoque également la nécessité de «relancer le métier de bûcheron» pour faire face à la pénurie de main-d'oeuvre. À ce sujet, le technicien d'Alliance fait référence au Centre de formation professionnelle et de promotion agricole (CFPPA) Ariège-Comminges de Pamiers, qui doit ouvrir une section sylviculture de 8 à 10 places<sup>169</sup>. La ré-acquisition des savoir-faire liés au débardage par câble serait aussi une opportunité intéressante pour le territoire<sup>170</sup>. Les orientations politiques et économiques auront forcément une incidence significative sur les pratiques sylvicoles en Ariège. Maintenir le cap de l'industrialisation à grande échelle risquerait de marginaliser un peu plus ces forêts de montagne difficiles d'accès. Privilégier essentiellement le bois-énergie ou de trituration pourrait décourager certains propriétaires de s'engager dans des opérations de gestion (le jeu n'en valant pas la chandelle), ou les pousser à pratiquer des sylvicultures intensives avec des objectifs de quantité. Des projets de développement à l'échelle départementale permettraient sans doute de valo-

165. Entretien du 31/05/23.

166. Entretien du 07/06/23.

167. Entretien du 10/05/23.

168. Entretien du 12/06/23.

169. La Région finance les places à hauteur de 17 000€ par élève.

170. Le président de Sylvestre estime qu'il reste deux câblistes sur les Pyrénées (entretien du 11/05/23).

riser certains produits (du bois d'oeuvre) ou certaines essences (le hêtre), mais les coûts risquent d'être élevés si les projets sont mal dimensionnés <sup>171</sup>.

### 5.1.3 Enjeux et débats autour de la libre évolution

Parmi les options sylvicoles disponibles, la libre évolution ne fait l'unanimité ni chez les 1735  
 personnes rencontrées sur le terrain, ni dans la littérature scientifique. L'ancien président  
 du GDF Sylvestre s'oppose à toute intervention qui viendrait perturber le système, et  
 encourage la libre évolution des peuplements. D'après la chargé de mission forêt <sup>172</sup>, le  
 PNRPA étudie l'opportunité de mettre en place, en accord avec les propriétaires, des  
 «coeurs de biodiversité» et des «corridors écologiques» sur 25% des surfaces forestières 1740  
 du territoire (là encore dans une logique de libre évolution). Mais que signifie exactement  
 cette expression ? Pour BARTHOD, DUPOUEY et al. 2022, le terme de libre *évolution*  
 est «hautement discutable» : en écologie, on ne peut s'affranchir des lois physiques et  
 de l'histoire des territoires. Mais, selon eux, ce terme reste l'«expression qui suscite  
 le moins d'*a priori* et le plus de curiosité bienveillante». Pour certains auteurs, la 1745  
 libre évolution aurait des vertus dans le contexte du changement climatique. Dans un  
 article consacré à l'empreinte carbone de la forêt, LETURCQ 2020 conclut que le moyen  
 «direct» pour atténuer le changement climatique est d'accroître les espaces boisés et la  
 restauration de «forêts naturelles». D'après JACTEL et MARINI 2022, la libre évolution  
 représenterait également une adaptation sylvicole pertinente vis-à-vis des attaques de 1750  
 parasites, du fait du mélange d'essences (permettant de réduire la densité d'arbres hôtes  
 et de maintenir des populations de prédateurs) et de la relative inefficacité des coupes  
 sanitaires. Ils ajoutent en effet qu'«il n'existe [...] pas de preuves solides pour confirmer  
 l'intérêt de mettre en œuvre des mesures de gestion curative pour réduire ou supprimer  
 les pullulations de scolytes dans les forêts de conifères». 1755

Pour autant, ce concept de libre évolution soulève de nombreuses interrogations. Dans  
 un objectif de suivi des peuplements, il convient de mesurer les évolutions à l'aune d'un  
 état de référence. Or du fait du caractère irréversible des changements globaux, de nou-  
 veaux écosystèmes apparaissent, rendant difficile la vision d'un état antérieur (HOBBS  
 et al., 2013, *in* F. GOSSELIN, GÉNOT et LACHAT 2022). Des auteurs soulignent aussi 1760  
 l'importance d'articuler les concepts de «naturalité biologique» et de «naturalité an-  
 thropique» : la première est «maximale en l'absence de perturbations d'origine humaine  
 et est donc favorisée par une gestion passive», tandis que la seconde est «maximale  
 lorsque les équilibres biologiques sont intacts, quelle que soit la gestion» (GILG, 2004,  
*in* F. GOSSELIN, GÉNOT et LACHAT 2022). Car la libre évolution n'implique pas né- 1765  
 cessairement une «mise sous cloche» (DEBAIVE et al. 2022). SARRAZIN, LECOMTE  
 et FRASCARIA-LACOSTE 2022 mettent en avant une «éthique évocentree», visant à  
 «respecter l'altérité essentielle des autres vivants en réduisant notre empreinte sur leurs  
 propres trajectoires micro et macroévolutives et en explicitant ce que cela implique pour  
 nos propres évolutions». De fait, «[l]'approche évocentree accepte les perturbations des 1770  
 milieux forestiers dans des gammes de variations qui permettent les coévolutions», et  
 peut impliquer l'introduction ou la réintroduction d'espèces à la marge.

171. Entretien du 13/06/23 avec le cadre d'Alliance.

172. Entretien du 10/05/23.

Dans quelle mesure alors penser l'intervention dans les forêts laissées en libre évolution, et leur ouverture au public? Comme le souligne BILLET 2022, en cas d'accident, la jurisprudence opte «le plus souvent pour un partage de responsabilités entre la victime et le propriétaire/gestionnaire/autorité de police, en fonction de la nature des fautes respectives et de leur participation au dommage». Les promenades sur des sentiers peu ou non balisés peuvent être «sanctionnée[s] par un possible accident de parcours». Le régime de responsabilité juridique actuel pourrait décourager plus d'un propriétaire à s'engager dans la libre évolution. De tels espaces devraient-ils donc être fermés? Cela poserait problème, notamment dans les forêts publiques, où toutes les fonctions y compris récréatives doivent être prises en compte.

SCHWAIGER et al. 2019 expliquent que la demande sociale de ne pas toucher aux espaces forestiers se fait de plus en plus forte. Mais ils estiment, concernant la lutte contre le réchauffement climatique, que «seul l'usage forestier permet à la forêt d'être un puit de carbone durable». Par ailleurs, pour le technicien du CNPF, «une forêt, ça s'entretient<sup>173</sup>». Le concept de libre évolution peut même faire l'objet d'un franc rejet. L'employé de Bois Ariégeois est très critique à cet égard (laisser faire la nature, «ça me désespère<sup>174</sup>») : il prend en exemple les plantations résineuses et le travail des «anciens», grâce à qui il y aurait du travail et une forêt.

### À RETENIR

Dans cette partie, **des tensions se dessinent autour des concepts d'atténuation et d'adaptation** : faut-il intensifier la production (pour limiter les risques dans le temps, ou exploiter des ressources qui se substitueraient aux énergies fossiles) ou laisser faire la nature pour séquestrer plus de carbone? Faut-il planter des essences exotiques jugées plus résistantes aux épisodes de chaleur et aux parasites, ou au contraire privilégier la régénération des essences natives pour leur laisser le temps de s'adapter au climat futur? Les options à disposition des propriétaires et gestionnaires pour faire face au changement climatique sont nombreuses, mais elles **n'invitent pas toutes à aller dans la même direction**. La solution aux bouleversements environnementaux ne pouvant se limiter à la seule technique forestière, l'idéal serait que tous les acteurs du territoire s'accordent sur des objectifs qu'ils veulent atteindre collectivement, et coordonnent leurs actions de gestion en conséquence. Le PNRPA peut offrir, par nature (*cf.* 2.3), un espace de discussion, de concertation et de négociation à cette fin. La partie suivante propose d'analyser les engagements de cette institution, ainsi que leurs limites.

173. Entretien du 12/06/23.

174. Entretien du 06/06/23.

## 5.2 PNRPA et GDF Sylvestre : une coalition stratégique pour la préservation d'un couvert forestier continu

Pour mener à bien leurs projets, les équipes du parc peuvent notamment s'appuyer sur le réseau des propriétaires de Sylvestre, avec qui ils partagent un certain nombre de points communs.

### 5.2.1 Le PNRPA, un acteur engagé pour la gestion et l'adaptation au changement climatique en partenariat avec Sylvestre

La prise de conscience de la place de la forêt sur le territoire du PNRPA se traduit par une mobilisation des acteurs politiques et du parc, comme l'explique ce propriétaire 1795 ayant longtemps travaillé à la Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) : «[il y a un] gros volet de gestion forestière [au parc]! Ça s'est monté tout seul avec la volonté politique des gens<sup>175</sup>». Tous les projets concernant la forêt de manière générale, même s'ils ne sont pas spécifiquement consacrés à la protection de la biodiversité, insistent sur la nécessité de prendre soin des écosystèmes dans leur 1800 ensemble, afin d'assurer la pérennité du couvert forestier. La chargée de mission forêt du parc résume la logique qui préside aux actions des équipes du PNRPA en matière de gestion forestière : «[l]a sylviculture qu'on essaye de mettre en avant, c'est une sylviculture qui doit préserver les sols, qui doit préserver la biodiversité en forêt, qui doit préserver les milieux, les cours d'eau, les zones humides». Les équipes du PNR 1805 peuvent ponctuellement mener des actions de lobbying auprès des institutions pour défendre leur vision. Elles sont ainsi intervenues en 2016 auprès de la préfecture pour appuyer l'arrêté de réglementation des coupes (*cf.* 4.1.4).

Dans la perspective du changement climatique, le PNRPA est l'un des 10 sites pilotes devant mettre en oeuvre des solutions d'adaptation fondées sur la nature, dans le cadre 1810 du projet Life ARTISAN (2019-2027). Ce projet mobilise une chargée de mission à temps complet. Dans le dossier de demande d'informations complémentaires à l'Appels à manifestation d'intérêt (AMI) (PNRPA 2018a), l'objectif établi est de «maintenir les services rendus par la forêt, qu'il s'agisse de services économiques (production de bois et emplois associés), de services socioculturels (paysages, usages récréatifs, tourisme) 1815 ou de services de régulation (maintien des sols en montagne, absorption et stockage de carbone, préservation de la qualité de l'eau)». Cet objectif doit se décliner, sur le territoire du parc, en quinze chantiers volontaires (publics ou privés) représentant une centaine d'hectares, sur lesquels seront expérimentés des itinéraires sylvicoles alternatifs et des Solutions fondées sur la Nature. Les territoires ont été choisis en fonction de 1820 leur degré de vulnérabilité à différents risques, sur lesquels ont travaillé les étudiants de la promotion GMN 2022. Des ateliers thématiques (consacrés par exemple au risque incendie, ou aux opérations post-tempête) sont également prévus. Ces itinéraires ont

---

175. Entretien du 09/05/23.

vocation a être détaillés dans des référentiels technico-économiques à destination du plus grand nombre. 1825

Par ailleurs, les équipes du PNRPA souhaitent mener un travail sur les vieilles forêts, afin notamment de préserver la faune et la flore. La chargée de mission forêt développe l'idée inscrite dans la future charte du parc (en cours d'évaluation), consistant à «sanctuariser» 25% des écosystèmes forestiers (soit un quart du territoire) laissés en libre évolution. Certains espaces seraient considérés comme des «coeurs de biodiversité», d'autres comme des «corridors» destinés à assurer une continuité écologique <sup>176</sup>. 1830

Les propriétaires (publics ou privés) seraient tous volontaires. Ce projet s'appuie sur une étude conduite par la Délégation régionale du CNPF sur l'ensemble des Pyrénées à partir d'analyses cartographiques, établissant à 45-50% la proportion des forêts du territoire du parc inexploitable, en raison du relief et des difficultés d'accès aux massifs. D'après la chargée de mission forêt, ce projet n'est «pas choquant» pour les élus dans la mesure où, de toute façon, l'exploitation de ces surfaces est impossible sauf à considérer d'importants progrès technologiques <sup>176</sup>. 1835

Le parc a développé un partenariat privilégié avec le GDF Sylvestre. Un réseau de 25 forêts témoins, orientées vers la production de bois d'oeuvre, a été mis en place «pour aider les propriétaires dans leurs choix de sylviculture et de valorisation de leur forêt» ([site internet du PNRPA](#)). Ces forêts sont régulièrement analysées sous les angles économique, sylvicole et écologique. Les membres du GDF y organisent des visites plusieurs fois par an afin de faire découvrir la diversité des pratiques sylvicoles possibles. Le PNRPA a également installé un nouveau marteloscope (un site école permettant d'apprendre à marquer une coupe de bois) à Lasserre, une nouvelle fois en collaboration avec Sylvestre et le CNPF. Le PNRPA peut également s'associer à d'autres acteurs. Ses équipes sont par exemple impliquées dans une démarche de certification FSC portée par la filiale du groupe Fibre Excellence, Enviroforesterie, qui souhaite apporter des garanties environnementales à leur clientèle internationale. Le projet pilote doit concerner deux propriétaires (dont un a été interrogé), afin de voir «combien ça coûte, comment le propriétaire réagit, est-ce que c'est compliqué de faire le plan de gestion *etc.* <sup>176</sup>». 1840

1845

1850

L'élue en charge des forêts au sein du bureau du parc estime que, par rapport à d'autres acteurs comme les exploitants ou la Fédération des Communes forestières (COFOR) (une entité «ancestralement» économique), les PNR d'Occitanie ont tendance à privilégier la préservation de la biodiversité <sup>177</sup>. Elle précise également qu'il n'a jamais été évoqué «d'introduire des essences qui n'ont jamais existé sur le territoire», marquant une préférence claire pour les essences natives, avec sélection des essences les plus résistantes au changement climatique. Ce positionnement rejoint celui des propriétaires du GDF Sylvestre (*cf.* 4.2.2). La chargée de mission forêt explique que «chez nous, c'est une position qui est plus facile à tenir parce que justement, la filière est moins implantée. Dans le parc du Haut-Languedoc, la filière est beaucoup plus implantée, la filière conventionnelle, donc douglas, scieries industrielles, canter <sup>178</sup>». 1855

1860

176. Entretien du 10/05/23 avec la chargée de mission forêt.

177. Entretien du 09/05/23.

178. Entretien du 10/05/23.

## 5.2.2 Une opposition franche à certaines politiques forestières

Outre une vision similaire de la sylviculture, les membres du GDF Sylvestre et les équipes du PNRPA partagent un même sentiment de rejet à l'égard de certaines orientations politiques, notamment celles contenues dans la Stratégie régionale Biomasse et le plan de relance. 1865

### La neutralité carbone du bois et l'approche quantitative remises en cause

La Stratégie régionale Biomasse, qui préconise une multiplication par trois des prélèvements en forêt pour alimenter la filière bois-énergie et favoriser la substitution des énergies fossiles, est considérée par les membres des équipes du PNRPA et les propriétaires de Sylvestre comme «une vaste fumisterie<sup>179</sup>» ou encore «de la foutaise<sup>180</sup>». Les critiques portent sur deux points. 1870

D'abord sur la question du carbone. L'ancien président du GDF, chercheur en sciences des systèmes au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) maintenant à la retraite, s'insurge contre l'idée que la biomasse forestière est une solution à la crise climatique. Il remet en cause la prétendue neutralité carbone du bois en tant que combustible, qui émet du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère quand il est brûlé. Quant aux arguments avançant la compensation des émissions émises par les peuplements en croissance, il explique qu'ils ne prennent en considération que la notion de flux, et non de stock : le jeune arbre capte probablement plus de dioxyde de carbone qu'un arbre mature, mais il lui faudra plusieurs décennies avant de capitaliser la même quantité que le vieil arbre coupé avant lui, occasionnant un déficit de carbone d'autant de décennies. Il approfondit en estimant que l'exploitation forestière en elle-même est une atteinte à l'intégrité des écosystèmes dans leur ensemble : «si on fait l'hypothèse de la neutralité carbone de la forêt et du bois, parce que les [...] émissions des arbres qu'on abat sont compensées par la capture des arbres qui poussent, il y a égalité stricte. Si cette égalité stricte prévaut avant la coupe – c'est pas impossible, remarquez, c'est quand même un cas très particulier, je ne connais pas de forêt qui soit en équilibre, mais supposons – [...] elle ne peut pas l'être après la coupe<sup>180</sup>». Ce constat est partagé par d'autres membres de Sylvestre. Ils jugent que les politiques prônant l'utilisation du bois-énergie pour lutter contre le changement climatique s'appuient sur des assertions fallacieuses. Pour l'un des propriétaires, «[t]ous les calculs de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) sont faits à partir du postulat que le bois est neutre en carbone ! Arguant même que la substitution, c'est zéro. [...] Renouvelable, oui, économie locale, oui, bilan carbone, non», ajoutant peu après : «[q]u'on dise, c'est bon pour la planète, c'est un contresens, et faut pas qu'on tombe dedans<sup>181</sup>». Il s'agirait de tromper l'opinion publique en enveloppant l'objectif de productivité économique (qui bénéficierait surtout aux grandes industries de la filière forêt-bois) d'un voile environnemental<sup>182</sup>. Il poursuit en précisant que l'UE, suite aux études et appels de chercheurs européens, commencerait à réfléchir à taxer le bois sur les émissions de carbone. Selon lui, les lobbies se 1885  
1890  
1895  
1900

179. Entretien du 10/05/23 avec la chargée de mission forêt.

180. Entretien du 17/05/23 avec l'ancien président de Sylvestre.

181. Entretien du 09/05/23.

182. À ce sujet, se référer à BOLTANSKI et THÉVENOT 1991 sur les répertoires de justification.

mobilisent en France pour contrer d'éventuelles taxations, à travers une pétition nationale par exemple, relayée entre autres par le Syndicat des propriétaires forestiers privés de l'Ariège<sup>183</sup>. L'ancien président de Sylvestre appelle les autorités et les forestiers à faire preuve d'honnêteté intellectuelle : «[m]oi je comprends que les gens raisonnent en termes économiques. Mais ils n'ont pas le droit de mentir. Ils n'ont pas le droit de se réclamer de l'économie pour dire qu'ils luttent contre le changement climatique<sup>184</sup>».

Le modèle économique de la filière bois-énergie est ainsi dénoncé. Ni les membres de Sylvestre, ni les chargés de mission du PNRPA ne rejettent l'idée que l'exploitation des ressources ligneuses peut être utile au territoire. Mais à condition que cette exploitation soit calibrée aux besoins des habitants, et valorisée dans des circuits courts. Un projet de vente de chaleur, qui s'inscrit dans une logique d'initiative citoyenne<sup>185</sup>, est en cours de développement. Il s'appuie sur une Société coopérative d'intérêt collectif (SCIC), Ariège Énergie Bois Forêt (AEBF), dont la création a été soutenue par le PNRPA. La société a pour objectif de commercialiser du bois-énergie local à l'échelle du département sous forme de plaquettes, et de valoriser un réseau d'une quarantaine de chaudières collectives déjà installées (des photos de celle du PNRPA sont disponibles en annexe E). L'idée est de livrer clé en main la quantité précise de chaleur nécessaire au client, en lui épargnant les éventuels soucis liés à l'exploitation de la chaudière. L'ambition d'AEBF est d'approvisionner des structures assez conséquentes (EHPAD, hôpitaux) dans la limite du département. La SCIC a élaboré une charte éthique, qui promeut l'utilisation exclusive de bois ariégeois et une sylviculture «de qualité» qui exclut le recours aux coupes rases (à l'exception des coupes sanitaires). Par ailleurs, en vertu de cette charte, l'entreprise exploitante, Sud Abies, ne peut déclencher de chantier sylvicole uniquement pour récolter du bois-énergie.

Ainsi, encourager à mobiliser plus de m<sup>3</sup> de bois est un non-sens pour la chargée de mission forêt. Elle est catégorique : «nous on est contre ça en fait, nous on dit <ça nous intéresse pas d'exploiter plus de bois>». La priorité est donnée à la qualité des bois déjà mobilisés – et donc la plus-value réalisée sur les ventes de produits transformés. Le bois de trituration et le bois-énergie restent moins rémunérateurs pour les propriétaires privés et les transformateurs que le bois d'oeuvre, malgré la flambée des prix consécutive à l'invasion russe de l'Ukraine<sup>186</sup>. Le parc a ainsi participé au développement de scieries mobiles (le territoire en compte aujourd'hui une dizaine) pour faciliter les démarches des propriétaires forestiers, en particulier les petits propriétaires qui ne coupent pas suffisamment de grumes pour les transporter en scierie ou intéresser un exploitant. Le but était aussi de montrer aux habitants de quelle manière le bois pouvait être valorisé, et de permettre aux menuisiers et charpentiers d'accéder à des produits correspondant mieux à leurs besoins<sup>187</sup>.

183. Elle est consultable sur le [site internet de Fransylva](#).

184. Entretien du 17/05/23.

185. Le projet bénéficie du retour d'expérience d'une société coopérative implantée en Haute-Loire, dont le modèle économique se révèle fiable depuis 15 ans.

186. Entretien du 10/05/23. La chargée de mission forêt du PNRPA précise : «[q]uand on exploite 1m<sup>3</sup> de bois de trituration, la valeur ajoutée qui retombe sur le territoire, elle est 100 à 1000 fois inférieure à la valeur ajoutée liée à la transformation, à l'utilisation, la mise en oeuvre du bois d'oeuvre».

187. Selon la chargée de mission forêt, les bois disponibles en scierie ne sont pas toujours triés, ni séchés.

### La productivité au service du climat en question

Le plan de relance, lancé en 2021 par le gouvernement pour dynamiser l'économie après la pandémie de Covid-19, est destiné à «accélérer les transformations écologique, industrielle et sociale du pays» ([site internet du ministère de l'Économie et des Finances](#)).<sup>1940</sup> Dans le domaine forestier, il se traduit par des subventions aux plantations privilégiant des essences adaptées aux climats futurs (*cf.* 1.2.2).

Les propriétaires du GDF Sylvestre et les équipes du PNRPA sont très critiques vis-à-vis de ce plan. La chargée de mission forêt déclare ainsi : «on a un souci avec les aides publiques sur la forêt qui soutiennent un peu toutes la même chose, c'est-à-dire la plantation. Et nous, c'est pas du tout ce qu'on a envie d'encourager sur le territoire. Enfin pas la plantation en plein<sup>188</sup>». Ce plan encouragerait des pratiques qu'ils ne jugent pas bénéfiques au territoire, ni aux écosystèmes forestiers. Selon le président de Sylvestre, il incite à «produire du bois rapidement au bout de 40 ans [...], faire des coupes rases, et replanter derrière<sup>189</sup>». Le technicien du CNPF, s'appuyant sur un rapport établi par l'association Canopée, précise que les essences les plus sollicitées sont des résineux (comme le douglas), des essences appréciées pour leur productivité («c'est quand même un peu poussé vers ça»<sup>190</sup>). Le technicien d'Alliance affirme par ailleurs que «les financements publics orientent tout ça [les choix d'essences et de sylviculture] côté production<sup>191</sup>».<sup>1955</sup>

La chargée de mission forêt craint également les conséquences que de tels programmes pourraient avoir dans l'avenir, comme le fait que les autorités puissent intervenir sans concertation sur le territoire : «on n'est pas à l'abri que, s'il y a une catastrophe sur les forêts, ici, l'État ou la région disent <on met en place un grand programme de restauration des forêts des Pyrénées et on va planter du cèdre>, où je ne sais quoi.<sup>1960</sup> Donc là, c'est pas forcément les interlocuteurs locaux, les propriétaires locaux, ça va être des politiques publiques qui vont se mettre en place pour inciter à faire des choses qui, à mon avis, sont contre-productives<sup>192</sup>». Selon un propriétaire de Sylvestre, cette même chargée de mission aurait par le passé suggéré que les subventions accordées par l'ex-région Midi-Pyrénées à destination de travaux de replantation de 1000ha/an soient attribuées au PNRPA, dans la mesure où, sans opérations particulières, les forêts progressaient naturellement à cette vitesse chaque année<sup>193</sup>. Ce propriétaire invoque un service de régénération naturelle, au même titre que le Dispositif d'Encouragement Fiscal à l'Investissement en Forêt (DEFI) qui a ouvert le droit à un crédit d'impôt<sup>194</sup> pour les propriétaires ayant replanté (CNPF 2021). D'autres acteurs se montrent par ailleurs sceptiques vis-à-vis du plan de relance, comme le responsable de sylviculture à l'ONF : «[c]'est une politique qui nous pose beaucoup de questions sur l'agence<sup>195</sup>».<sup>1970</sup>

188. Entretien du 10/05/23.

189. Entretien du 11/05/23.

190. Entretien du 12/06/23. Le rapport en question évoque une «addiction au douglas» et «des aides fléchées vers les coupes rases» (CANOPÉE FORÊTS VIVANTES 2022).

191. Entretien du 07/06/23.

192. Entretien du 10/05/23.

193. Entretien du 09/05/23.

194. Jusqu'en décembre 2022.

195. Entretien du 10/05/23.

Il fait surtout référence aux coûts élevés et au faible taux de réussite de ce genre de chantiers, comparés à la régénération naturelle.

### 5.2.3 Les limites de l'action stratégique

Comme l'explique la chargée de mission forêt, «on [le parc] n'a pas de levier direct parce qu'on n'est pas propriétaire forestier, on n'est pas gestionnaire forestier<sup>196</sup>». La mise en oeuvre des différents projets passe essentiellement par la recherche de financements et la sensibilisation des acteurs du territoire. Mais ce modèle présente certaines fragilités. 1975

#### Des investissements pérennes ?

À l'image du développement de la vente de chaleur, les projets menés par les équipes du parc n'auraient pas vu le jour sans les subventions accordées par différents organismes et institutions (l'UE, la CDC, la région et l'ADEME *via* des AMI, ou les filiales d'investissement de certaines banques et fondations). 1980

La recherche de fonds est une activité «stratégique» pour le parc : «[à] chaque fois, nous, le parc, ce qu'on fait, c'est qu'on trouve les moyens financiers de faire les choses. On trouve les sous<sup>196</sup>». Le projet Life ARTISAN par exemple est financé pour 10 à 20% par la région Occitanie, et dans la même proportion par des financeurs privés (PNRPA [2018a](#)). Par ailleurs, les équipes du PNRPA ont sollicité l'association Sylv'ACCTES<sup>197</sup> en 2019-2020, aux côtés de cinq autres PNR d'Occitanie. Il s'agit d'un dispositif de mécénat finançant des itinéraires sylvicoles établis en accord avec plusieurs partenaires (dans le cas des Pyrénées Ariégeoises, ce sont des propriétaires privés dont les membres du GDF Sylvestre, l'ONF, ou encore Alliance), et permettant d'allier production de bois d'œuvre, adaptation au changement climatique, respect des sols ou encore protection de la biodiversité. Le PNRPA ne fait pas partie des mécènes, ce sont plutôt des entreprises ou des collectivités comme l'agglomération de Toulouse. En effet, d'après la chargée de mission forêt, le PNRPA dispose d'«à peine assez de sous pour payer [son] ingénierie propre, même pour financer [son] poste<sup>198</sup>». Les fonds propres du parc proviennent de la cotisation versée chaque année par les communes (environ 2€/hab.) et des financements du département et de la région. Ces fonds servent à financer les dépenses courantes et une partie des salaires des employés. La chargée de mission forêt explique être financée à «53% par l'Europe, le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), pour l'animation d'une charte forestière», ajoutant qu'elle «monte des dossiers de financement pour payer [son] poste tous les 2-3 ans<sup>198</sup>». 1990

La possibilité donnée au PNRPA de mener des actions en direction de la forêt dépend donc largement des investissements consentis par des organismes publics ou privés. La disponibilité actuelle des fonds, dans un contexte où l'adaptation des forêts au changement climatique est devenue une thématiques centrale des discours politiques en France 2005

196. Entretien du 10/05/23 avec la chargée de mission forêt.

197. Reconnue d'intérêt général, l'association «propose une aide financière aux propriétaires forestiers (publics et privés) souhaitant s'engager dans une gestion améliorée de leur forêt» ([site internet de Sylv'ACCTES](#)).

198. Entretien du 10/05/23.

et ailleurs, représente une opportunité pour des établissements comme les PNR de se financer, du moins en partie. L'opportunisme et les effets d'aubaine ne décrédibilisent en rien la volonté sincère exprimée par les élus et les habitants du parc d'agir en faveur de leurs forêts. Aujourd'hui, le PNRPA compte trois chargés de mission travaillant sur des questions spécifiquement forestières, là où les PNR du Haut-Languedoc ou celui des Pyrénées Catalanes n'en comptent qu'un seul. Cette situation traduit néanmoins une certaine fragilité. Si les financements venaient à manquer, soit que les orientations politiques se tournent vers d'autres priorités, soit que les collectivités décident d'une cure d'austérité, la capacité de tels établissements à porter des projets ambitieux serait durablement compromise. 2010  
2015

### L'avenir des peuplements en attente : une variable qui échappe au PNRPA et à Sylvestre

Comme indiqué dans le chapitre 4 (*cf.* 4.2.1), une part très majoritaire des peuplements forestiers sont des «peuplements en attente» (d'un propriétaire intéressé, d'être desservis, ou encore d'arriver à maturité). Pour l'ancien président du GDF Sylvestre, partisan de la libre évolution, c'est une très bonne chose : «ce qu'il faudrait, c'est que les propriétaires ariégeois ne s'occupent pas de leur forêt». Il ajoute immédiatement : «mais qu'ils ne la mettent pas non plus en coupe tous les 20 ou 30 ans<sup>199</sup>». Or, il est aujourd'hui impossible de prévoir le comportement de chacun de ces propriétaires, en général peu versés dans les principes et méthodes de gestion forestière<sup>200</sup>. 2020

Selon le cadre d'Alliance, «[i]l y a une tendance actuelle, surtout en Ariège, des propriétaires qui sont de plus en plus conservateurs, qui n'ont pas besoin de couper de bois pour avoir une recette<sup>201</sup>». Il évoque un changement de génération, qui n'aurait aujourd'hui plus l'habitude de «la cueillette». Toutefois, les peuplements forestiers du PNRPA étant des peuplements jeunes, leur arrivée à maturité pourrait inciter les propriétaires à les valoriser. Comme le rappelle le technicien d'Alliance, «[l]e maître d'ouvrage reste malgré tout le propriétaire», qui a «sa vérité<sup>202</sup>». Les propriétaires pourraient alors se tourner vers des exploitants plus ou moins scrupuleux. Selon le technicien, les propriétaires ariégeois n'ayant pas de culture forestière, il se tournent vers la plantation dans une optique patrimoniale, et pas forcément productive. Néanmoins, comme le souligne l'employé de Fibre Excellence, «[o]n est quand même sur une dominante forêt paysanne, donc l'aspect économique et pécuniaire des choses, il est quand même prégnant dans la discussion<sup>203</sup>». Le président du Syndicat des propriétaires forestiers parle également de l'Ariège comme d'un département «extrêmement agricole et pastoral<sup>204</sup>». Cette mentalité «paysanne», qui repose sur le travail de la terre et l'image de paysages ordonnés et exploités (*cf.* 4.2.5), peut-elle conduire à privilégier la rentabilité économique immédiate au détriment d'autres contributions forestières ? L'employé de Fibre Excellence explique que «du petit prélèvement et des micro-chantiers, ça impacte fortement [...] le 2025  
2030  
2035  
2040

199. Entretien du 17/05/23.

200. Il s'agit d'un enjeu important, dans la mesure où la forêt privée représente plus de la moitié des prélèvements (AUBERT 2014).

201. Entretien du 13/06/23.

202. Entretien du 07/06/23.

203. Entretien du 31/05/23.

204. Entretien du 17/05/23.

coût de revient. Donc c'est pas bon pour l'opération financière<sup>205</sup>». D'où un potentiel intérêt pour les opérations mécanisées de plus grande ampleur, plus simple à mettre en oeuvre qu'une exploitation manuelle faisant intervenir des débardeurs par traction animale par exemple. Un propriétaire membre de Sylvestre craint d'ailleurs la «pression violente des lobbies<sup>206</sup>» en faveur des coupes fortes, même si le territoire semble encore être épargné. 2045

La sensibilisation des propriétaires qui ne pratiquent pas d'opérations de gestion est un exercice difficile, qui doit s'opérer sur la durée. La bûcheronne en formation considère que le travail administratif nécessaire, ne serait-ce que pour les retrouver, est particulièrement lourd<sup>207</sup>. Cette tâche n'incombe cependant pas au PNRPA, mais aux agents du CNPF. Par ailleurs, ce sont les coopératives comme Alliance ou les exploitants qui conseillent régulièrement les propriétaires. Les membres du GDF Sylvestre sont quant à eux trop peu nombreux pour espérer les atteindre de manière significative, si ce n'est au sein des groupements dont ils font partie. À partir de la cartographie des acteurs présentée en annexe A, la figure 5.3 représente la dynamique des relations et les jeux d'influence entre les différents acteurs du territoire : 2050

---

205. Entretien du 31/05/23.

206. Entretien du 09/05/23.

207. Entretien du 31/05/23.

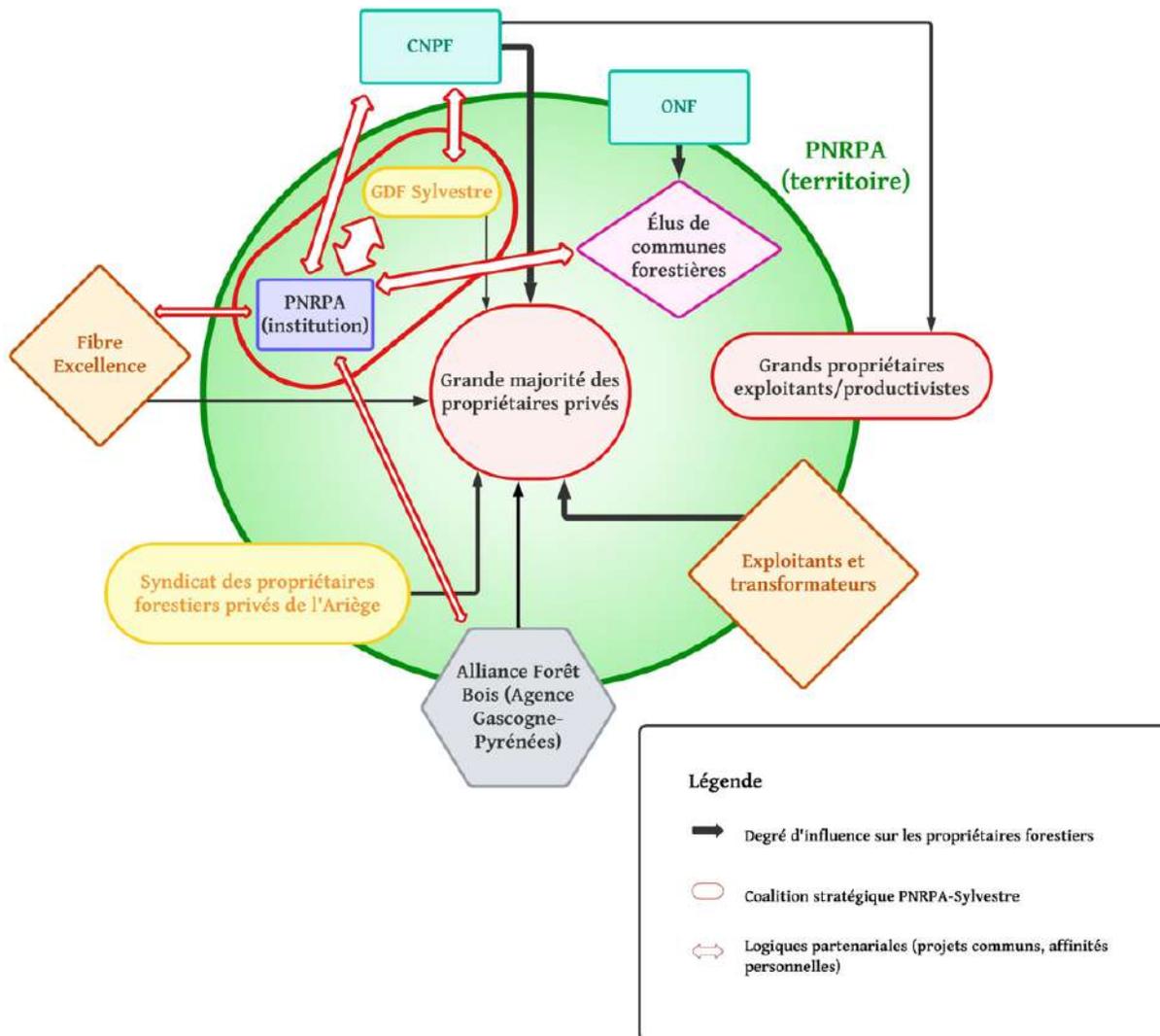


FIGURE 5.3 – Schéma des acteurs du PNRPA, de leurs rapports et de leur influence sur les propriétaires privés (schéma réalisé par l'auteur sur Lucidchart, 2023).

**À RETENIR**

Cette partie démontre que le PNRPA est **un acteur stratégique** capable de mobiliser les autres autour de projets de territoire locaux et durables, pour atteindre des objectifs réalistes et mesurables. Les élus et les équipes du parc ont défini un certain nombre d'orientations **en faveur d'un couvert forestier continu**, de la **régénération naturelle** et d'interventions sylvicoles «douces». Le **maintien des paysages forestiers** et la **préservation de la biodiversité** sont considérés comme des priorités, et la **valorisation des bois locaux** vise à structurer une filière à l'échelle locale. Les équipes du PNRPA entretiennent des **rapports privilégiés avec les propriétaires de Sylvestre** – se retrouvant parfois dans les mêmes GF ou associations naturalistes. Même si le PNRPA n'est ni un propriétaire, ni un gestionnaire forestier, les modes de gestion sylvicole prônés par Sylvestre sont une bonne illustration de ce que défendent ses équipes. **La portée de leurs actions pour faire évoluer les pratiques sylvicoles semblent toutefois limitées.** Le PNRPA ne peut rien imposer aux propriétaires, qui se tournent – quand ils le font – vers d'autres acteurs comme le CNPF, des transformateurs et exploitants, ou des techniciens privés. Par ailleurs, les partenariats avec l'ONF (qui gère une part significative des surfaces forestières du territoire) sont peu nombreux, l'Office obéissant de surcroît à ses propres directives. La partie qui suit conclut ce chapitre en revenant sur deux points d'inquiétude particulièrement sensibles, relevés par plusieurs interlocuteurs.

### 5.3 Deux point d'inquiétude pour l'avenir des stratégies d'adaptation au changement climatique

Deux facteurs d'incertitude sont susceptibles d'affecter profondément la gestion forestière en contexte de changement climatique : l'acceptation sociale de la foresterie et <sup>2060</sup> l'équilibre sylvo-cynégétique.

#### 5.3.1 L'acceptation sociale de la foresterie

Depuis la fin du XXème siècle, les forêts sont un sujet de plus en plus préoccupant dans l'opinion publique. Avec l'émergence du concept de développement durable s'ouvre «un grand espace de liberté pour inventer des techniques nouvelles, dessiner les contours de la société de demain et surtout récuser les pratiques d'aujourd'hui» – les débats sylvicoles <sup>2065</sup> ne sont donc plus réservés aux seuls techniciens (BARTHOD 1996). La dégradation des écosystèmes forestiers, véritables «monuments naturels, au même titre que la haute montagne, les déserts ou les océans» (DÉCAMPS et BADRÉ 2005) est visible de tous à travers des phénomènes marquants comme les pluies acides, les tempêtes Lothar et Martin de 1999 ou plus récemment les incendies de l'été 2022. Comme le soulignent <sup>2070</sup> DÉCAMPS et BADRÉ 2005, la notion de «bon usage» s'accompagne progressivement de celle de «bon état». Le souci des populations de s'assurer de ce «bon état» s'exprime

désormais ouvertement, et au quotidien. Le responsable de sylviculture à l'ONF explique que «[l]es gens sont de plus en plus intéressés à la gestion de la forêt – et tant mieux, donc ils viennent nous poser de plus en plus de question, et exprimer leur avis<sup>208</sup>». 2075 L'implication concrète d'une partie des citoyens dans la gestion des forêts se développe en même temps que se renforce le «besoin de débat et de transparence» qui caractérise les sociétés de communication (DÉCAMPS et BADRÉ 2005). En parallèle, la participation s'impose comme instance de gouvernance incontournable – bien que la France reste un pays très centralisé (KOUPLEVATSKAYA 2007). 2080

DÉCAMPS et BADRÉ 2005 précisent cependant que «la société s'adresse aux forestiers de façon beaucoup moins structurée, souvent par des inquiétudes diffuses qui s'amplifient jusqu'à devenir assourdissantes». La coupe rase incarne dans une certaine mesure la dissonance entre société civile et forestier. Le représentant de Fibre Excellence déclare au cours d'un entretien que «le gros sujet actuel, c'est le sujet des coupes rases<sup>209</sup>», 2085 mais cette problématique n'est pas récente. Citant une enquête du Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie (CREDOC) menée en 1995-1996, BARTHOD, PIGNARD et al. 1999 écrivent que «31% des Français trouvent les coupes rases trop nombreuses», et qu'il s'agit «du second motif de critique de l'action des forestiers, [...] pas totalement sans rapport avec le quatrième motif de critique, celui 2090 de la modification des paysages, qui mobilise 22 % des Français». Sans aller jusqu'à la coupe rase, l'opposition à certaines pratiques courantes est vivement ressentie par les professionnels de la filière forêt-bois, et se manifesterait de façon toujours plus violente. Le technicien de l'ONF évoque des appels ou des lettres traduisant l'incompréhension voire l'agacement de certains usagers à l'égard des travaux de coupes<sup>210</sup>, tandis qu'un 2095 grand propriétaire explique que des engins stationnés à l'entrée de sa propriété ont été endommagés<sup>211</sup>. Le cadre d'Alliance parle d'une augmentation des «sabotages» contre la coopérative, qui serait perçue comme «un mastodonte pour la forêt» à l'heure du «*small is beautiful*<sup>212</sup>».

Pour KOUPLEVATSKAYA-BUTTOUD et BUTTOUD 2008, il existe trois visions de la forêt 2100 qui coexistent à trois échelles différentes : une vision «écologiste» à l'échelle internationale, une vision «ressource» à l'échelle nationale, et une vision «rurale» à l'échelle locale. Deux d'entre elles (la première et la troisième) paraissent fondamentalement opposées. D'une part, la vision «abstraite», «écologiste» et «moralisée» qui s'affirme dans les débats internationaux. Elle est portée par des citoyens «conscients, urbains 2105 et peu impliqués directement» dans la gestion forestière, qui considèrent la récréation comme usage fondamental et le paysage comme objectif en soi, et les pratiques industrielles comme devant être contenues. D'autre part, une vision «locale» et «concrète» dans laquelle la forêt est un lieu de consommation où s'entrecroisent des enjeux indissociables du monde rural (agriculture, environnement). Les travaux de SOURDRIL 2110 2006 sur les sociétés paysannes «à maison» du Comminges (Haute-Garonne) peuvent contribuer à éclairer les antagonismes que supposent ces deux visions de la forêt. À

---

208. Entretien du 10/05/23.

209. Entretien du 31/05/23.

210. Entretien du 12/05/23.

211. Entretien du 22/05/23.

212. Entretien du 13/06/23.

travers l'organisation des haies comme marqueur des relations de voisinage, l'auteure analyse les bouleversements des sociétés rurales avec l'arrivée de ce qu'elle nomme les néo-ruraux («populations urbaines ayant déménagé dans les campagnes dans les années 1970 dans le but d'un «retour à la nature»») et les nouveaux ruraux («populations majoritairement européennes s'installant [plus récemment] massivement dans les campagnes françaises»). Ces derniers sont plutôt attirés par une nature sauvage, et voient d'un bon oeil l'enfrichement du territoire (là où les locaux préféreraient des terroirs cultivés). Par ailleurs, MARIS et BEAU 2022 soulignent une tension entre le «retour du sauvage» (y compris dans des lieux très anthropisés) et le «besoin de contact» avec le milieu naturel.



(a) Surface mise à nue suite à une coupe sanitaire réalisée dans un peuplement d'épicéas déperissants. (b) Aire de dépôt où sont acheminées les grumes avant leur transport, à l'entrée d'une forêt communale.

FIGURE 5.4 – Illustration d'une intervention forte sur le paysage forestier d'une forêt communale, suite au dépérissement d'un peuplement d'épicéas. Ce type de coupe peut susciter des interrogations chez une partie de la population, et valoir aux agents forestiers des remarques, voire des menaces (photographies prises et retouchées par l'auteur, 2023).

BARTHOD, PIGNARD et al. 1999 insistent déjà sur l'importance pour les forestiers d'adapter les pratiques sylvicoles pour «éviter que les conflits [...] ne s'étendent et s'enveniment, poussant alors une société majoritairement citadine à croire, bien à tort, que la solution se situe dans toujours plus de réglementations». Or l'évolution notable de ces pratiques en Ariège (tant à l'ONF que chez certains des exploitants) n'a pas permis de combler le fossé qui se creuse encore entre le grand public et le forestier. Si le cadre d'Alliance admet que des erreurs peuvent encore être commises et que les forestiers n'ont sans doute pas su expliquer leur métier, il pointe (comme beaucoup d'autres interlocuteurs) les contradictions d'un discours consistant à s'opposer toujours plus fermement aux interventions en forêt, tout en désirant du bois pour remplacer le béton ou le pétrole. Il perçoit une «incompréhension complète, pour le citoyen lambda, entre le matériau et tout ce qu'il y a en amont», qui mènerait aujourd'hui à considérer que «cou-

per un arbre, c'est devenu presque un délit<sup>213</sup>». Ce cadre regrette finalement l'absence 2135  
de dialogue entre le grand public et les professionnels du milieu forestier, sur des sujets  
pourtant centraux. L'esprit de concertation et de consensus semble fatalement céder la  
place à la confrontation. Le risque étant que l'opposition – à peine caricaturale – entre  
les partisans d'une nature inviolable d'un côté, et des habitants qui se sentent parfois  
dépossédés de leur propre territoire de l'autre, se transforme en franche animosité. Le 2140  
président du Syndicat des propriétaires forestiers privés est catégorique : «[i]l faut que  
nos concitoyens comprennent qu'ils sont en train d'excéder les ruraux, et quand je dis  
excéder, le mot est faible : ils n'en peuvent plus<sup>214</sup>».

Le président du Syndicat s'insurge en particulier contre le fait que de plus en plus  
de gens considèrent la forêt comme un bien commun. Popularisés par HARDIN qui 2145  
parlait de «tragédie des communs» en 1968, puis par OSTROM en 1992 dans son ou-  
vrage *Governing the commons : The evolution of collective action*, les biens communs  
désignent notamment «des ressources construites, naturelles ou humaines, dont (i) l'ex-  
clusion de bénéficiaires par des moyens physiques ou institutionnels est particulièrement  
coûteuse, et dont (ii) l'exploitation par un usager réduit la disponibilité de la ressources 2150  
pour les autres» (OSTROM et al., 1999, in COMBES, COMBES-MOTEL et SCHWARTZ  
2016). Un bien commun est soumis à des règles qui confèrent un certain nombre de  
droits aux utilisateurs selon leur statut (SCHLAGER et OSTROM 1992), et implique une  
gestion collective. L'idée soutenue par OSTROM est qu'un bien commun environnemen-  
tal peut être mieux préservé s'il est géré par des acteurs locaux, impliquant de dépasser 2155  
le cadre de la propriété privée et de la propriété publique (LANNELLO 2017). Or cette  
conception s'oppose au droit de propriété individuel, garanti par la loi française, et ins-  
crit à l'article 2 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen. La légitimité et la  
compétence des individus à questionner les agissements du propriétaire sur ses parcelles  
sont vivement contestées par le président du Syndicat des propriétaires forestiers, qui 2160  
évoque «un risque de fermeture» des forêts encore accessibles<sup>214</sup>.

Les forêts, en tant qu'espaces d'interactions sociales et pourvoyeuses de ressources, font  
l'objet de représentations «plurielles» (NGONO 2017), et donc d'aspirations diverses.  
Elles représentent indéniablement un bien commun – «au sens de l'intérêt général» –  
au regard de toutes leurs contributions au bien-être et à la survie des sociétés, mais 2165  
leur définition en tant que biens communs «au sens de ressources» (SGARD 2010) pa-  
raît plus problématique du point de vue du droit, même s'il est nécessaire de trans-  
mettre ces ressources aux générations futures. Certains auteurs estiment que la notion  
de biens communs n'apporte aucune valeur-ajouté «ni pour la compréhension des en-  
jeux et conflits autour d'[une ressource], ni pour l'élaboration de solutions innovantes» 2170  
(COMPAGNON 2008). Cette même ressource «peut constituer à la fois un *common-pool*  
*resource* à l'échelon local et participer d'un bien commun planétaire à l'échelon glo-  
bal, revêtant ainsi une signification différente pour les acteurs impliqués aux différents  
niveaux de gestion» (COMPAGNON 2008).

---

213. Entretien du 13/06/23.

214. Entretien du 17/05/23. À noter qu'une telle posture se heurte à des aspects économiques et idéologiques qui la rendraient difficilement réalisable.

### 5.3.2 Le gibier et le changement climatique

Comme dans d'autres départements français, la question des dégâts causés par le gibier – surtout les cervidés – est source d'inquiétude pour les forestiers ariégeois. Elle n'est pas nouvelle : DABURON 1963 écrivait déjà qu'«[i]l y a cent ans, nos prédécesseurs ne semblaient pas souffrir autant que nous des dégâts du gibier». Outre l'écorçage et les frottis, l'abrutissement est une problématique majeure car elle concerne la régénération des peuplements, qu'elle soit naturelle ou par plantation. Or comme le rappelle SALDAQUI 2012, «[l]'expansion démographique et géographique des populations de grands ongulés sauvages au sein des massifs forestiers, en plaine comme en montagne (BAUBET, 1998), est une réalité en France (POINSOT, 2008)<sup>215</sup>». Le président du Syndicat des propriétaires avance les dates de 1958 pour la réintroduction, par l'ONF et la fédération des chasseurs, du cerf et du mouflon en Ariège, et 1978 pour le renforcement des populations de chevreuil<sup>216</sup>. KLEIN 1990 évoque un lâcher de cerf en mars 1960 dans le massif du Capcir, «aux confins des départements de l'Aude et de l'Ariège». L'objectif était de permettre à des populations animales de repeupler des espaces alors peu valorisés par les sociétés humaines. Ces populations se sont rapidement multipliées, KLEIN 1990 notant en particulier une «souplesse de l'espèce [*Cervus elaphus*] qui peut s'adapter à des situations très variées».

Les conséquences du changement climatique aggravent cette situation. Comme l'écrit MÂRELL 2022, «[d]ans le contexte du changement climatique, il convient de noter que la pression exercée par les populations d'ongulés sauvages est une contrainte supplémentaire à prendre en compte par les gestionnaires forestiers et qui s'ajoute aux aléas climatiques et autres aléas abiotiques et biotiques». L'augmentation des populations d'ongulés – que le réchauffement climatique semble accentuer en «renforçant les taux de survie et de reproduction individuels» et en «favorisant l'expansion des aires de répartition» – constitue un enjeu pour la régénération des peuplements (CHAMPAGNE et al. 2021)<sup>217</sup>. Des hardes trop nombreuses peuvent contribuer à la diminution de la diversité dans les sous-bois, et provoquer «des effets en cascade sur le fonctionnement de l'écosystème forestier et en particulier sur le cycle et les bilans d'éléments nutritifs» (MÂRELL 2022). CHAMPAGNE et al. 2021 invoquent la nécessité de prendre en compte les questions cynégétiques dans les stratégies d'adaptation, les ongulés pouvant empêcher d'atteindre les objectifs de gestion notamment en matière d'essences et de stratification. Car les ongulés sont sélectifs dans leur choix de nourriture. M. BERNARD et al. 2017 ont publié les résultats d'une étude portant sur l'incidence des cervidés sur des peuplements de sapins pectinés et d'épicéas communs dans le massif des Vosges. Ils concluent qu'en l'absence de clôture, les sapins pectinés sont plus touchés que les épicéas communs, leur diamètre, leur hauteur et la densité des peuplements étant plus faibles (au point d'avancer que les cervidés peuvent conduire à la dominance de l'épicéa

215. Deux graphiques montrant l'évolution des attributions de cerf et de chevreuil dans les plans de chasse sont disponibles en annexe F.

216. Entretien du 17/05/23.

217. Le président du Syndicat explique qu'avec l'augmentation des températures et l'atténuation des rudesses de l'hiver, les crêtes pyrénéennes ne sont plus infranchissables. Moins contraintes par les avalanches, le froid ou les épisodes de disette, des hardes de daims venant des versants espagnols et andorrans migrent et prolifèrent dans le Haut-Couserans (entretien du 17/05/23).

commun). Cela semble confirmer les données de KLEIN, ROCQUENCOURT et BALLON 2008 qui ont dressé un bilan (présenté dans la figure ci-dessous), pour l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), de l'appétence du cerf élaphe pour certaines essences forestières dont le sapin pectiné et le chêne. Dans la mesure où, en Ariège, le sapin pectiné est mieux adapté au changement climatique que l'épicéa, et où certains écotypes de chênes (sessile par exemple) sont considérés comme des essences d'avenir potentielles (cf. 5.1.1), les cervidés peuvent significativement porter atteinte aux stratégies d'atténuation ou d'adaptation mises en oeuvre sur le territoire. 2215

Nature des essences	Appétence	Durée de sensibilité	Conséquences des atteintes	Aptitude à réagir aux blessures	Bilan de la sensibilité
Chêne	Moyenne à forte	15 ans	Défaut de forme, retard de croissance	Faible	Sensible
Hêtre	Faible	10 ans	Défaut de forme, retard de croissance	Moyenne	Peu sensible
Châtaignier	Faible	5 ans	Retard de croissance	Moyenne	Peu sensible
Feuillus précieux	Moyenne à forte	5 ans	Mortalité, retard de croissance	Faible	Très sensible
Sapin pectiné	Moyenne à forte	15 ans	Mortalité, défaut de forme, retard de croissance	Faible	Très sensible
Epicéa commun	Faible	10 ans	Défaut de forme, retard de croissance	Moyenne	Sensible
Pin maritime	Faible	5 ans	Retard de croissance	Bonne	Peu sensible
Autres pins	Faible	10 ans	Défaut de forme, retard de croissance	Moyenne	Sensible
Douglas	Faible	5 ans	Retard de croissance	Moyenne	Peu sensible

FIGURE 5.5 – Sensibilité des essences forestières aux abrouissements du cerf élaphe (KLEIN, ROCQUENCOURT et BALLON 2008).

Face aux difficultés, accentuées par le changement climatique, que rencontrent professionnels et chasseurs pour réguler les populations de grand gibier, aucune solution consensuelle ne semble se dégager. Le président du Syndicat des propriétaires pointe du doigt l'angélisme des gestionnaires forestiers aux débuts des programmes de réintroduction. Ils auraient jugés pendant trop longtemps que les chasseurs avaient «la main un peu lourde», et demanderaient aujourd'hui une «quasi-éradication» des populations «quand il y a matière<sup>218</sup>». Il dénonce par ailleurs les «rêveurs [qui] imaginent que [...] les grands prédateurs arriveront à résoudre ces difficultés<sup>218</sup>». Des propriétaires avancent à l'inverse que les chasseurs ne prendraient pas «toute leur responsabilité», ou ne tireraient pas les femelles, leur préférant les trophées des mâles<sup>219</sup>. Un très grand propriétaire<sup>220</sup> ne voit que la clôture pour remédier au problème. Dans leur étude, M. BERNARD et al. 2017 démontrent que les sapins pectinés se portent mieux dans les parcelles clôturées. Ils avancent néanmoins les problématiques liées aux coûts financiers et sociaux des clôtures. Il existe par ailleurs des louvetiers en Ariège, qui sont «des auxiliaires bénévoles de l'administration [...] nommés par le préfet pour une durée de 5 ans» et «assermentés en matière de police de la chasse». Ils ont pour mission la mise en oeuvre «des mesures de régulation d'espèces de la faune sauvage portant atteinte aux intérêts humains» ([site internet de la préfecture de l'Ariège](#)). Pour POINSOT et SALDAQUI 2220  
2225  
2230  
2235

218. Entretien du 17/05/23.

219. Entretiens des 22/05/23 et 09/06/23 avec deux très grands propriétaires.

220. Entretien du 09/06/23.

2012, qui examinent les situations de régulation dans quatre Espaces naturels protégés (ENP), les effectifs de ces «professionnels ou assimilés» sont toutefois insuffisants et «l'appel à des chasseurs *lambda* devient nécessaire et constitue un nœud du problème». <sup>2240</sup> Le technicien de l'ONF évoque la possibilité de créer un service public chargé de rétablir ponctuellement les équilibres sylvo-cynégétiques, confié par exemple à l'OFB <sup>221</sup>. Mais une telle initiative nécessiterait une implication politique, et donc budgétaire, forte. Dans tous les cas, et au risque d'exposer une évidence, aucune solution ne pourra être trouvée sans dépassionner les débats sur la chasse, qui font malheureusement l'objet de <sup>2245</sup> violentes polémiques en France.

### À RETENIR

Cette partie aborde certains points fondamentaux qui influencent les décisions de gestion forestière, et qui concernent également des enjeux plus larges. Car les forêts sont au cœur des problématiques contemporaines, et pas seulement celles en lien avec le changement climatique. À travers leur protection, la mobilisation de leurs ressources ou les activités qui y sont autorisées, **différentes visions de la société s'affrontent** avec violence. Le risque principal de cet affrontement est de nuire durablement aux stratégies d'adaptation. Voilà pourquoi l'une des priorités des forestiers devrait être de renouer un dialogue apaisé avec le reste des citoyens. Comme l'écrit SIMONET 2020, «la menace de la paix sociale est incontestablement un des enjeux majeurs de l'adaptation aux changements climatiques».

221. L'OFB est issu de la fusion, en 2020, de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et de l'ONCFS.

## Chapitre 6

# CONCLUSION

Les forestiers ne peuvent dire seuls ce qui est bon pour la forêt, et la forêt n'a pas vraiment besoin de forestiers pour vivre : elle a prouvé le contraire pendant des millions d'années. C'est la société qui a besoin des forestiers, et qui seule leur donne une légitimité, en leur fixant des objectifs clairs, pour répondre à ses attentes

---

DÉCAMPS *et* BADRÉ 2005

L'objectif principal du projet FISSA est d'estimer les effets de différents *scenarii* de gestion sur l'ensemble des services rendus par les forêts aux populations. Il existe une tension entre stratégies d'atténuation et d'adaptation, il s'agit alors de comprendre comment promouvoir les capacités de séquestration des forêts sans affecter leurs autres contributions, en tenant compte de leur vulnérabilité au changement climatique. Afin de modéliser la composition future des peuplements forestiers, les équipes du projet FISSA ont besoin de données à l'échelle des massifs. L'enquête de terrain a permis d'identifier plusieurs placettes qui pourraient être utiles. D'abord, les six dispositifs du réseau de l'Association Futaie Irrégulière (AFI) – affiliée à Prosilva – tous localisés sur le territoire du PNRPA, dont un dans la forêt en groupement d'un propriétaire de Sylvestre. Ils sont en place depuis une dizaine d'années, et font l'objet de relevés tous les cinq ans. Ensuite, deux placettes situées sur la propriété du président de Sylvestre pour l'observation de la régénération naturelle. Elles sont contrôlées tous les quatre ans par le CNPF. Enfin, des mesures sont effectuées dans chaque forêt du réseau témoin animé par le GDF et le PNRPA, qui concernent des peuplements et des pratiques de gestion variés. Sans oublier certaines placettes du réseau RENECOFOR, dans la forêt domaniale de Soulan (hêtres) et celle de Massat (sapins). Ces placettes font un demi-hectare, et tous les arbres (environ 300 par placette) sont numérotés. Les mesures concernent l'accroissement, la flore locale, la microfaune, la mycologie ou encore l'évolution des sols. Certains arbres, appelés «arbres observation», sont équipés de dendromètres<sup>222</sup>.

---

222. Entretien du 12/05/23 avec le technicien de l'ONF.

L'enquête socio-ethnographique cherchait à montrer dans quelle mesure les propriétaires et gestionnaires forestiers ariégeois adaptent leurs pratiques dans le contexte de réchauffement climatique? Trois sous-questions ont été posées : quelles sont les pratiques sylvicoles des propriétaires et gestionnaires forestiers ariégeois, et quels sont les objectifs, les motivations et les contraintes qui déterminent leurs choix? Comment sont appréhendées les politiques publiques en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique sur le territoire des Pyrénées Ariégeoises? Dans quelle mesure le PNRPA joue-t-il un rôle stratégique, en partenariat avec d'autres acteurs, dans l'orientation des pratiques sylvicoles, et pour quelles raisons?

L'enquête a mis en lumière des pratiques de gestion variées, plutôt tournées vers l'adaptation des forêts au changement climatique (réduction des densités, irrégularisation, introduction d'essences exotiques) de peuplements qui sont capitalisés. Certains membres du GDF Sylvestre mettent l'accent sur l'importance des arbres dans la séquestration du carbone pour faire face à la crise climatique, accordant une certaine importance à l'atténuation, notamment *via* la libre évolution. Il s'agit néanmoins d'une pratique sur laquelle il n'existe pas suffisamment de recul pour juger des résultats en matière de séquestration carbone ou de valorisation de la biodiversité. D'autres, comme les équipes du PNRPA, souhaitent intégrer la forêt à une économie territorialisée, reposant sur les circuits courts et les produits de haute valeur ajoutée. L'atténuation passe, dans ce cas, par la promotion de la construction en bois local dans une logique de stockage de carbone. La plupart des personnes rencontrées voient dans la forêt un patrimoine économique qu'il faut rentabiliser et entretenir pour l'avenir. Concernant la sylviculture, quasiment tous s'accordent à dire que les peuplements mélangés (en termes de strates et d'essences) doivent être privilégiés, quand c'est possible. L'introduction d'essences exotiques ne fait pas l'unanimité, en particulier au sein de Sylvestre et des équipes du parc, mais fait partie du panel de solutions envisagées par plusieurs propriétaires et gestionnaires, privés comme publics, pour l'adaptation des forêts au même titre que la régénération naturelle. Si l'enquête a permis de montrer certaines divergences (pas de coupes fortes/essences natives/régénération naturelle pour les propriétaires de Sylvestre et les équipes du PNRPA, coupes fortes/essences exotiques/plantations mieux tolérées par les autres), les interlocuteurs se sont tous montrés ouverts d'esprit, et ont évoqué l'importance d'avoir plusieurs cordes à leur arc pour affronter les bouleversements environnementaux. Les forêts ariégeoises, dont les ressources sont encore relativement épargnées par les menaces climatiques et anthropiques, sont composées de peuplements intéressants à étudier dans les années à venir. Dans le contexte du changement climatique, il y a un intérêt à identifier les populations marginales et périphériques (MeP) d'arbres forestiers, qui «poussent à la limite écologique, altitudinale ou géographique de la distribution d'une espèce» (DUCCI 2017) – pour l'Ariège, les peuplements de hêtres et de sapins en lisière des milieux ouverts. D'après DUCCI 2017, ces populations MeP constituent une source d'information génétique unique, car elles présentent des traits adaptatifs spécifiques.

L'enquête menée au niveau national par VANESSA CHOLEZ dans le cadre du projet FISSA tend à montrer qu'aujourd'hui, la mise en application de stratégies d'adaptation des forêts au changement climatique semblent prioritaire à celle des stratégies d'atténua-

tion, bien que ces dernières soient privilégiées dans les discours politiques. FOUQUERAY 2019 formule trois propositions qui pourraient aiguiller les acteurs du PNRPA dans l'adaptation. La première consiste à distinguer gestion sylvicole (technique et économique) et gestion forestière (qui prend en compte plusieurs services écosystémiques) en considérant les retours d'expérience du projet *Spurring INnovations for forest eCosystem sERvices in Europe* ou ceux de l'agriculture. Pour cela, il est notamment important que les acteurs ariégeois se mettent d'accord sur ce qu'ils attendent de leurs forêts à l'échelle du territoire, et quels compromis ils sont prêts à réaliser pour assurer son financement. La deuxième encourage à «[a]ccompagner la gestion adaptative, au risque du politique». Les Solutions fondées sur la Nature peuvent être des options pertinentes pour prendre en compte les incertitudes climatiques, à condition de lever les blocages politiques. Les projets du PNRPA en faveur d'itinéraires s'inspirant de Sylv'ACCTES vont dans ce sens. Enfin, il suggère de «[f]aire de la rencontre avec les non-forestiers une chance, non pas un risque». Il invite les gestionnaires forestiers à établir le dialogue avec les bénéficiaires des services écosystémiques pour rendre notamment leurs pratiques plus compréhensibles du grand public. SIMONET 2020 propose de reposer la question initiale de l'adaptation, pour faire de cette dernière non pas une variable d'ajustement, mais une démarche de transformation des territoires. Dans cette logique, ce ne sont pas les territoires qui s'adaptent aux effets du changement climatique. Ce sont les besoins qui doivent correspondre aux possibilités offertes par ces territoires, dans un contexte d'incertitude et d'évolution. Les équipes du PNRPA insistent sur le fait que l'économie forestière, plutôt que de s'orienter vers une politique de plantations d'essences résineuses, devrait valoriser les essences feuillus abondantes ou à plus forte valeur ajoutée (respectivement le hêtre et le chêne). Ce faisant, l'adaptation rejoindrait «la <mitigation> qui fait office d'outil de mise en pratique et non pas de réponse distincte de l'adaptation» (SIMONET 2020).

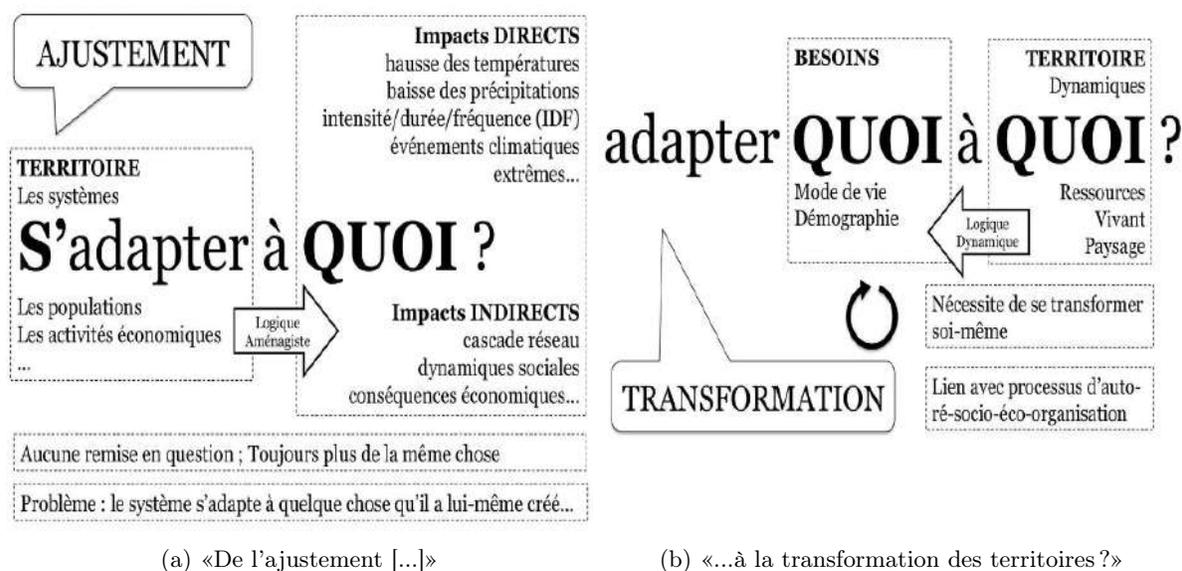


FIGURE 6.1 – Repenser la question initiale de l'adaptation pour transformer les territoires (SIMONET, 2015 in SIMONET 2020).

Au plus près du terrain, à même de rassembler des acteurs variés, les PNR semblent bien placés pour favoriser ce processus transformationnel et appréhender les caractéristiques particulières de l'action publique environnementale – qui «doit prendre en compte aussi bien la temporalité des organisations sociales que celle des milieux qu'elle se donne pour mission de préserver ou des pollutions qu'elle souhaite réguler» (GAUDIN et FERNANDEZ 2018). En encourageant les partenariats et les projets communs, et malgré les limites inhérentes au fonctionnement de l'institution et aux caractéristiques géomorphologiques et économiques du territoire, le parc peut agir avec les principaux acteurs du secteur pour mettre en place des stratégies à la fois d'atténuation et d'adaptation (schématisées dans la figure ci-dessous). Cela implique néanmoins de repenser les chaînes de valeur – donc de s'accorder avec les intérêts spécifiques des entreprises qui n'agissent pas aux mêmes échelles spatiales et temporelles – et d'accompagner les réflexions pour ne pas se contenter de «réponses techniques ponctuelles» au changement climatique (GOBERT et RUDOLF 2018). Les équipes du parc sont un relais de communication auprès des consommateurs, pour faire comprendre «ce qu'engendre l'usage d'un matériau, le processus d'exploitation de la ressource, de logistique, [...] invisible à l'œil nu mais qui peut remettre en question le récit de durabilité» (GOBERT et RUDOLF 2018).

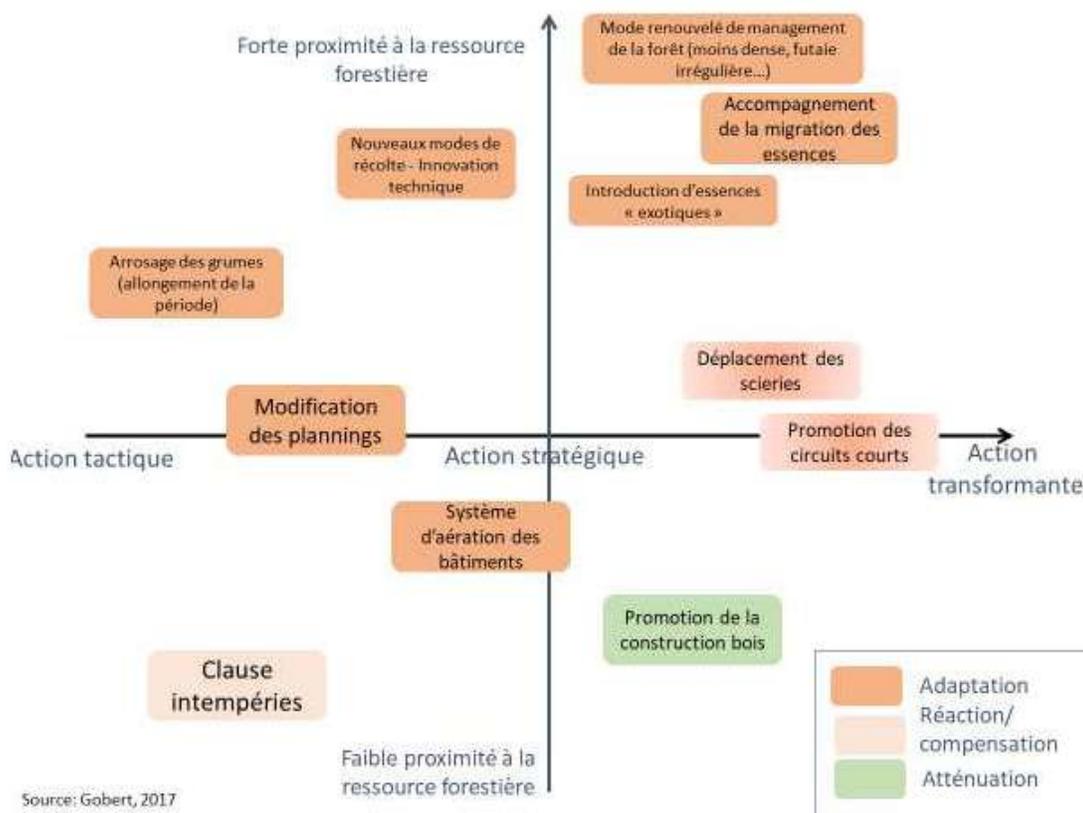


FIGURE 6.2 – Graphique des stratégies d'atténuation et d'adaptation pouvant être mises en oeuvre dans le cadre du changement climatique (GOBERT et RUDOLF 2018, inspiré de CHALLINOR et al., 2013).

L'enquête socio-ethnographique atteste d'une « crise de vocation » (pour reprendre les termes du cadre d'Alliance<sup>223</sup>) à laquelle semblent confrontés les professionnels du secteur. Pour ce cadre, les critiques formulées – et parfois justifiées admet-il – à l'encontre de la filière forêt-bois et de certaines pratiques jugées brutales, risquent de détourner le public du milieu forestier. Le représentant de Fibre Excellence évoque lui une réorientation du métier, estimant qu'« on trouve beaucoup plus de vocations à gérer ou protéger la forêt, plutôt qu'à faire de la production<sup>224</sup> ». De telles évolutions invitent notamment à réfléchir au financement de la forêt, dont les revenus sont essentiellement tirés de l'exploitation du bois. Prenant l'exemple de l'Espagne (dont il est originaire) où la forêt serait « une dépense » en raison du risque incendie, le cadre d'Alliance craint que le secteur forestier français ne soit à l'avenir mis sous perfusion, avec un forestier qui ne serait plus « maître de son métier ». Il évoque la possibilité d'une forêt financée par des « artefacts », faisant référence aux subventions publiques et aux crédits carbone, et d'une filière artificialisée<sup>225</sup>. Les propriétaires du GDF Sylvestre ont un autre discours. L'un d'entre eux propose que les pouvoirs publics rémunèrent « à ne rien faire<sup>226</sup> », pour inciter à laisser les forêts croître et ainsi stocker du carbone ou protéger la biodiversité. C'est tout l'enjeu du concept de Paiements pour services environnementaux (PSE)<sup>227</sup>. Les PSE sont des instruments de marché qui complètent d'autres outils de conservation, comme les taxes environnementales ou la régulation des usages de l'espace (ENGEL, PAGIOLA et WUNDER 2008). Un graphique situant les PSE par rapport à ces autres outils de conservation est disponible en annexe G.

L'approche par les PSE est sujette à débat (qui paie qui ? Pour quoi exactement ? Comment mesurer les résultats ?), et force à questionner la compatibilité entre les notions de socio-écosystème et de services écosystémiques. La première cherche à rendre compte de la complexité d'un système vivant non anthropocentré, qui ne se résume pas à une simple somme de composantes, et dont les dynamiques humain-environnement ne sont pas réductibles à leur seule dimension marchande. La seconde, anthropocentrique, s'apparente à un instrument économique qui profite à quiconque sait capturer la valeur produite par la nature, et introduite dans les marchés financiers (SULLIVAN 2009). Les services écosystémiques s'inscrivent dans une démarche limitante de l'éthique environnementale, visant à l'« identification, d'une part, des entités ou processus auxquels serait reconnue une valeur intrinsèque parce qu'ils constitueraient des fins en soi, et d'autre part, de ceux auxquels ne serait reconnue qu'une valeur instrumentale et qui ne seraient donc perçus que comme des moyens pour d'autres fins » (SARRAZIN, LECOMTE et FRASCARIA-LACOSTE 2022). Les services écosystémiques incarnent l'application à l'environnement de la logique économique capital-flux : les capitaux naturels interagissent sous la forme de processus et phénomènes jugés bénéfiques pour l'humanité, car ils produisent des effets considérés comme des externalités positives, qu'il faut donc

223. Entretien du 13/06/23.

224. Entretien du 31/05/23.

225. Entretien du 13/06/23.

226. Entretien du 09/05/23.

227. Les PSE sont des « opérations volontaires par lesquelles un prestataire de services est rémunéré par, ou pour le compte des bénéficiaires de ces services, pour des pratiques de gestion agricole, forestière, côtière ou marine dont on attend une fourniture de services plus constante ou plus efficace qu'elle ne l'aurait été sans de tels paiements. Il peut s'agir d'une rétribution monétaire ou d'une autre forme de paiement » (FAO, 2007, *in* PECH et JEGOU 2019).

valoriser. Ils apparaissent ainsi «au carrefour entre les potentialités des écosystèmes à fournir ces services (l’offre) et les besoins [des] bénéficiaires (la demande)» (PEYRON 2395 2012). En ce sens, les services écosystémiques relèvent d’une «conception mécaniste, réductionniste et scientiste de [...] processus vivants» considérés comme une «collection de <fonctionnalités>» mises bout à bout, loin de retranscrire la richesse et le fonctionnement de la «totalité organique» (TORDJMAN et BOISVERT 2012 ; TORDJMAN 2021). Malgré cela, cette métaphore devant permettre de comprendre les relations entre les 2400 humains et la nature est devenue le cadre scientifique incontournable au prisme duquel se déploient les dispositifs d’action en faveur de l’environnement (NORGAARD 2010).

Ce rapport n’a pas la prétention de fournir des solutions clé en main pour répondre à des problématiques qui sortent du cadre strictement forestier. Il cherche seulement à rendre compte des pratiques, des aspirations, des doutes et des craintes d’habitants qui vivent 2405 (de) leurs forêts. Il est néanmoins fondamental de rappeler la nécessité de surmonter les querelles historiques et de s’abstenir de tout dogmatisme face à des évolutions qui nous dépassent. Le dialogue est la première pierre à apporter à l’édifice d’une société résiliente et adaptée. D’où l’intérêt d’un projet comme FISSA. À travers l’enquête socio-ethnographique et les temps d’échange prévus avec les partenaires, ce projet veut 2410 donner l’occasion à différentes personnes de se retrouver autour d’une étude scientifique, et de partager leurs opinions sur des modalités de gestion qui permettront d’assurer la pérennité des socio-écosystèmes forestiers et des services qu’ils rendent. Pour reprendre les mots de BARTHOD 2020, «[f]aisons plus globalement le pari de l’empathie et de la bienveillance, à la fois vis-à-vis de ceux que nous ne comprenons pas, mais aussi de 2415 ceux que nous croyons probablement à tort trop bien comprendre. Cela en vaut la peine, même au prix de certains échecs et de quelques baffes».

# BIBLIOGRAPHIE

- AGRESTE (2021). *Indices de prix des bois*. URL : [https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/TbdBoi2112/conjinforap202112-indicesprixgrumes\\_tdb.pdf](https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/TbdBoi2112/conjinforap202112-indicesprixgrumes_tdb.pdf) (visité le 22/06/2023).
- ALEXANDRE, Frédéric et Déborah BIRRE (2022). « Entre déprise agropastorale et changement climatique, les limites mouvantes des étages de végétation en montagne : l'exemple pyrénéen ». In : *Oser l'interdisciplinarité. Rencontres croisées autour du vivant*. Éditions Téraèdre. « Eclaboussissements », p. 13-20.
- AMAT, Amandine (2016). « Le changement climatique, de la simulation aux modes d'existence. Etude de trajectoires climatiques de villes et d'entreprises en Alsace ». Thèse de doct. Strasbourg : Université de Strasbourg.
- ARCHER, Leigh et Ute ALBRECHT (2023). « Wound reaction to trunk injection of oxytetracycline or water in huanglongbing-affected sweet orange (*Citrus sinensis*) trees ». en. In : *Trees*. ISSN : 1432-2285. DOI : [10.1007/s00468-023-02440-2](https://doi.org/10.1007/s00468-023-02440-2). URL : <https://doi.org/10.1007/s00468-023-02440-2> (visité le 03/09/2023).
- ASPE, Chantal et Marie JACQUÉ (2012). « De l'approche patrimoniale à la gestion durable des forêts : l'entrée < biodiversité > comme nouveau canon d'appréhension du réel ». In : *Forêt Méditerranéenne* XXXIII.2, p. 193-202. URL : <https://hal.science/hal-03556061/document> (visité le 06/04/2023).
- AUBERT, Pierre-Marie (2014). *Exploitation des forêts et filière forêt-bois sur le territoire du PNR des Pyrénées Ariégeoises*. Rapp. tech. AgroParisTech, p. 13. URL : [https://www.parc-pyrenees-ariégeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/filiere\\_bois\\_ariege\\_AgroParisTech-1.pdf](https://www.parc-pyrenees-ariégeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/filiere_bois_ariege_AgroParisTech-1.pdf) (visité le 03/03/2023).
- AYKUT, Stefan C. et Amy DAHAN (2015). *Gouverner le climat ? Vingt ans de négociations internationales*. Paris : Presses de Sciences Po, p. 752.
- BARTHE, Yannick et al. (2013). « Sociologie pragmatique : mode d'emploi ». In : *Politix* 103.3, p. 175-204. URL : <https://www.cairn.info/revue-politix-2013-3-page-175.htm> (visité le 17/01/2023).
- BARTHOD, Christian (1996). « La gestion durable des forêts tempérées : aux racines du débat international actuel ». In : *Revue Forestière Française* 48.S, p. 13. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03444269> (visité le 19/07/2023).
- (2015). « La multifonctionnalité des forêts entre discours et pratiques : illusion ou réalité à assumer ? » In : *Revue Forestière Française* 4, p. 293-319. URL : <https://revueforestierfrancaise.agroparistech.fr/article/view/5020> (visité le 04/03/2023).
- (2020). « Les attentes sociétales vis-à-vis des forestiers ». In : *Revue Forestière Française* 72.2, p. 157. URL : [https://www.academia.edu/86385410/Les\\_attentes\\_soci%C3%A9tales\\_vis\\_%C3%A0\\_vis\\_des\\_forestiers](https://www.academia.edu/86385410/Les_attentes_soci%C3%A9tales_vis_%C3%A0_vis_des_forestiers) (visité le 15/08/2023).
- BARTHOD, Christian, Jean-Luc DUPOUEY et al. (2022). « La libre évolution, un concept aux multiples facettes ». In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 105-114. URL : <https://revueforestierfrancaise.agroparistech.fr/article/view/5421> (visité le 19/07/2023).
- BARTHOD, Christian, Gêrôme PIGNARD et al. (1999). « Coupes fortes et coupes rases dans les forêts françaises ». In : *Revue Forestière Française* 51.4, p. 469-486.
- BASTIEN, Yves et Christian GAUBERVILLE (2011). *Vocabulaire forestier. Écologie, gestion et conservation des espaces boisés*. Institut pour le développement forestier, p. 560.

- BAUMGARTNER, Rupert J. (2019). « Sustainable Development Goals and the Forest Sector - a Complex Relationship ». In : *Forests* 10.2, p. 10. URL : <http://www.mdpi.com/1999-4907/10/2/152> (visité le 22/03/2023).
- BEAUD, Stéphane et Florence WEBER (2010). *Guide de l'enquête de terrain*. Editions La Découverte. Grands Repères Guides, p. 336.
- BELMONT, Laure et Sophie ROY (2019). « Intégrer les enjeux d'adaptation au changement climatique dans l'action des Parcs naturels régionaux ». In : *Sciences Eaux & Territoires* 28, p. 2. URL : <http://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2019-2-page-16.htm?ref=doi> (visité le 28/03/2023).
- BERNARD, Benoît (2005). « Les forestiers à la croisée des chemins, ou Comment une profession s'approprie des indicateurs de performance ». In : *Sociologies pratiques* 10.1, p. 19-33. URL : <https://www.cairn.info/revue-sociologies-pratiques-2005-1-page-19.htm> (visité le 23/01/2023).
- BERNARD, Marianne et al. (2017). « Deer browsing promotes Norway spruce at the expense of silver fir in the forest regeneration phase ». In : *Forest Ecology and Management* 400, p. 269-277. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112717300300> (visité le 09/08/2023).
- BERTRAND, François et Elsa RICHARD (2015). « La délicate existence locale de l'adaptation aux changements climatiques : avec, sans, ou à côté de l'atténuation ». In : *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 6.3, p. 17. URL : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/11048> (visité le 26/07/2023).
- BILLET, Philippe (2022). « Forêts en libre évolution : la liberté au risque de la responsabilité ». In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 391-399. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5478> (visité le 19/07/2023).
- BLATTERT, Clemens et al. (2023). « Climate targets in European timber-producing countries conflict with goals on forest ecosystem services and biodiversity ». In : *Communications Earth & Environment* 4.119, p. 12.
- BLONDEL, Jacques (2017). « Nature, usages et production à l'ère de la < nouvelle conservation > ». In : *Forêt Méditerranéenne* XXXVIII.2, p. 109-116.
- BLONDET, Marieke (2021). « Adaptation des forêts françaises aux changements climatiques : discours et jeux de pouvoir ». In : *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* 21.2, p. 26. URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/32205> (visité le 26/07/2023).
- BOLTANSKI, Luc et Laurent THÉVENOT (1991). *De la justification, les économies de la grandeur*. Gallimard, p. 496.
- BONHÔTE, Jérôme (1998). *Forges et forêts dans les Pyrénées Ariégeoises - Pour une histoire de l'environnement*. PyrGraph éditions. Universatim, p. 337.
- BONIN, Muriel et Martine ANTONA (2012). « Généalogie scientifique et mise en politique des services écosystémiques et services environnementaux ». In : *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* 12.3, p. 12. URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/13147> (visité le 04/01/2023).
- BOUGET, Christophe, Marion GOSSELIN et Fabien LAROCHE (2020). « Changement climatique : la biodiversité forestière à la croisée des enjeux de conservation et d'atténuation ». In : *Sciences Eaux & Territoires* 3.33, p. 84-89. URL : <https://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2020-3-page-84.htm> (visité le 03/04/2023).
- BOURAMDANE, Ayat-Allah (2022). « Pourquoi l'Atténuation et l'Adaptation aux Changements Climatiques sont Complémentaires ? » In : *Énergie mines & carrières Magazine*, p. 4. URL : <https://zenodo.org/record/7594404> (visité le 26/07/2023).
- BRANG, Peter et Caroline NINOVE (2015). *Une plantation expérimentale comprenant six essences exotiques*. URL : <http://meridian.allenpress.com/szf/article/166/1/40/143673/Notizen-BlocNotes> (visité le 12/07/2023).
- BRIZAY, Arnaud (1998). « Gestion de la Fonction de Protection des Forêts contre les Risques Naturels - Bassin de la Haute et Moyenne Ariège ». Nancy : ENGREF.

- BROCKERHOFF, Eckehard G. et al. (2017). « Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services ». In : *Biodiversity and Conservation* 26.13, p. 3005-3035. URL : <http://link.springer.com/10.1007/s10531-017-1453-2> (visité le 24/03/2023).
- BUGMANN, Harald (2001). « A Review of Forest Gap Models ». In : *Climatic Change* 51.3/4, p. 259-305. URL : <http://link.springer.com/10.1023/A:1012525626267> (visité le 19/04/2023).
- BUSINO, Giovanni (2003). « La preuve dans les sciences sociales ». In : *Revue européenne des sciences sociales. European Journal of Social Sciences* XLI-128, p. 11-61. URL : <https://journals.openedition.org/ress/377#bodyftn16> (visité le 20/04/2023).
- CANOPEE FORÊTS VIVANTES (2022). *Planté ! Le bilan caché du plan de relance forestier*. Rapp. tech., p. 49. URL : [https://www.canopee-asso.org/wp-content/uploads/2022/03/Canopee\\_Bilan-Plan-de-relance.pdf](https://www.canopee-asso.org/wp-content/uploads/2022/03/Canopee_Bilan-Plan-de-relance.pdf) (visité le 08/07/2023).
- CARDON, Dominique (1996). « L'entretien compréhensif (Jean-Claude Kaufmann) ». In : *Réseaux. Communication - Technologie - Société* 14.79, p. 177-179. URL : [https://www.persee.fr/doc/reso\\_0751-7971\\_1996\\_num\\_14\\_79\\_3789](https://www.persee.fr/doc/reso_0751-7971_1996_num_14_79_3789) (visité le 05/01/2023).
- CHAMPAGNE, Emilie et al. (2021). « A Review of Ungulate Impacts on the Success of Climate-Adapted Forest Management Strategies ». In : *Current Forestry Reports* 7.4, p. 305-320. URL : <https://link.springer.com/10.1007/s40725-021-00148-5> (visité le 09/08/2023).
- CHATEAURAYNAUD, Francis et Cathy DUBOIS (2019). « Et si la climatologie devenait une science sociale comme les autres ? À propos du colloque < Entre connaissance et action : regards croisés sur les enjeux climatiques et environnementaux > ». In : *Natures Sciences Sociétés* 27.1, p. 63-72. URL : <https://www.nss-journal.org/10.1051/nss/2019022> (visité le 20/04/2023).
- CHEN, Zhongqi et al. (2022). « Applying genomics in assisted migration under climate change : Framework, empirical applications, and case studies ». In : *Evolutionary Applications* 15.1, p. 3-21. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eva.13335> (visité le 28/01/2023).
- CITEPA (2022). *Citepa. Rapport Secten édition 2022 - Gaz à effet de serre*. Rapp. tech. Citepa, p. 36-140.
- CNPF (2021). *Réduire son impôt sur le revenu en réalisant des travaux forestiers : DEFI travaux*. — (2022). *Les forêts d'Ariège. Livret papier*.
- COMBES, Jean-Louis, Pascale COMBES-MOTEL et Sonia SCHWARTZ (2016). « Un survol de la théorie des biens communs ». In : *Revue d'économie du développement* 24.3, p. 55-83. URL : <https://www.cairn.info/revue-d-economie-du-developpement-2016-3-page-55.htm> (visité le 19/07/2023).
- COMPAGNON, Daniel (2008). « La biodiversité, entre appropriation privée, revendications de souveraineté et coopération internationale ». In : *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* Dossier 10, p. 12. URL : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/5253> (visité le 19/07/2023).
- CORBIN, Juliet et Anselm STRAUSS (2014). *Basics of Qualitative Research : Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE Publications, p. 456.
- CORDONNIER, Thomas, Valentine LAFOND et al. (2020). « Des pratiques de gestion aux services écosystémiques. Le cas des futaies irrégulières de montagne ». In : *Les services écosystémiques dans les espaces agricoles. Paroles de chercheur(e)s*, p. 81-92.
- CORDONNIER, Thomas et Jean-Luc PEYRON (2015). « Reconciling Environment and Production in Managed Ecosystems : Is Ecological Intensification a Solution ? » In : *Environmental Management* 56.5, p. 1035-1038. URL : <http://link.springer.com/10.1007/s00267-015-0608-8> (visité le 04/04/2023).
- COSTANZA, Robert et al. (1997). « The value of the world's ecosystem services and natural capital ». In : *Nature* 387, p. 253-260.
- COUR DES COMPTES (2020). *La structuration de la filière forêt-bois, ses performances économiques et environnementales*. Rapp. tech. Cour des Comptes, p. 151.
- COURBAUD, Benoît et al. (2010). « Quel futur pour les services écosystémiques de la forêt alpine dans un contexte de changement climatique ? » In : *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine* 98.4, p. 13. URL : <https://journals.openedition.org/rga/1308> (visité le 23/01/2023).

- DABURON, Henri (1963). « Les dégâts de cerf et de chevreuil en forêt ». In : *Revue Forestière Française* 11, p. 860-874. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03386115> (visité le 20/07/2023).
- DAILY, Gretchen (1997). *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press. Washington, DC, p. 392.
- DAVASSE, Bernard et Didier GALOP (1990). « Impact des activités pastorales et métallurgiques sur les forêts d'altitude dans les Pyrénées ariégeoises (France) ». In : *Ecologie et biogéographie alpines. Supplément* 48, p. 151-160.
- DEBAIVE, Nicolas et al. (2022). « Espaces protégés forestiers et libre évolution ». In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 339-365. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5474> (visité le 19/07/2023).
- DÉCAMPS, Henri et Michel BADRÉ (2005). « Entretien avec Michel Badré : < la forêt au rythme des sciences et de la société > ». In : *Natures Sciences Sociétés* 13.4, p. 428-436. URL : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2005-4-page-428.htm> (visité le 19/07/2023).
- DEDIEU, J (2001). « Restauration des terrains en montagne (RTM) et défense des forêts contre les incendies (DFCI) ». In : *Forêt Méditerranéenne* XXII.2, p. 150-154.
- DELEUZE, Christine et al. (2016). « Gestion des peuplements en forêt publique : nouvelles pistes de recherche, développement et innovation ». In : *Revue Forestière Française* 6, p. 547-558. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5077> (visité le 28/02/2023).
- DEMAZIÈRE, Didier (1997). « Kaufmann Jean-Claude, L'entretien compréhensif. » In : *Revue française de sociologie* 38.2, p. 398-399. URL : [https://www.persee.fr/doc/rfsoc\\_0035-2969\\_1997\\_num\\_38\\_2\\_4620](https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_1997_num_38_2_4620) (visité le 05/01/2023).
- DOLEZ, Antoine (2021). « Le modèle qui cache la forêt. Les communautés de la recherche forestière à l'épreuve de l'impératif modélisateur ». In : *Terrains & travaux* 38.1, p. 71-94. URL : <https://www.cairn.info/revue-terrains-et-travaux-2021-1-page-71.htm> (visité le 19/04/2023).
- DROUET, François-Xavier (2018). *Le Temps des forêts*. Documentaire. URL : <https://peertube.dc.pini.fr/w/jUmEYoQaR5jLb3Ta6ifJUy> (visité le 04/04/2023).
- DUBOIS, Coline (2021). *Diagnostic de vulnérabilité des forêts ariégeoises face aux changements climatiques*. Rapp. tech. AgroParisTech, p. 40.
- DUBOIS, Hervé (2007). *Petit Dictionnaire d'un Forestier*, p. 318.
- DUCCI, Fulvio (2017). « Document d'orientation et recommandations. Les forêts marginales et périphériques : une ressource génétique clé pour améliorer la résilience des forêts au changement climatique ». In : *Forêt Méditerranéenne*. Forêt Méditerranéenne XXXVIII.1, p. 83-86.
- DUCHIRON, Marie-Stella et Annik SCHNITZLER (2009). « La forêt face aux changements climatiques : de la gestion productiviste à une sylviculture de l'écosystème ». In : *Courrier de l'environnement de l'INRA* 27, p. 35-52.
- DUPRÉNE, Marc et Laura MAEBE (2018). « Les services écosystémiques en forêt ». In : p. 187-193. URL : <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/232180/1/2017%20Dufrene%20%26%20Maebe%20SE%20en%20foret%20-%20Grand%20livre%20de%20la%20foret.pdf> (visité le 23/01/2023).
- EFESE (2018). *L'évaluation française des écosystèmes et services écosystémiques*. Rapp. tech. Commissariat général au développement durable, p. 449.
- EHRHART, Yves (2015). *Introduction à la forêt française*. Nancy.
- ENGEL, Stefanie, Stefano PAGIOLA et Sven WUNDER (2008). « Designing payments for environmental services in theory and practice : An overview of the issues ». In : *Ecological Economics* 65.4, p. 663-674. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800908001420> (visité le 10/01/2023).
- FADY, Bruno (2016). « Comment utiliser l'adaptation génétique des arbres dans la gestion forestière ? » In : *Forêt Méditerranéenne* XXXVII.4, p. 285-289.
- FISCHER, Joern et al. (2014). « Land Sparing Versus Land Sharing : Moving Forward ». In : *Conservation Letters* 7.3, p. 149-157. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/conl.12084> (visité le 26/07/2023).
- FOUQUERAY, Timothee (2019). « Adaptations aux incertitudes climatiques de long terme : trajectoires socio-écologiques de la gestion forestière française ». Thèse de doct. Paris : Université Paris-Saclay.

- FUGIER, Pascal (2010). « Les approches compréhensives et cliniques des entretiens sociologiques ». In : *Interrogations ?* 11, p. 6.
- GALLOPÍN, Gilberto C. (2006). « Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity ». In : *Global Environmental Change* 16.3, p. 293-303. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378006000409> (visité le 22/03/2023).
- GAMFELDT, Lars et al. (2013). « Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species ». In : *Nature Communications* 4.1, p. 8. URL : <https://www.nature.com/articles/ncomms2328> (visité le 24/03/2023).
- GAUDIN, Alexandre et Sara FERNANDEZ (2018). « En attendant les barrages. Gouverner les temporalités de la gestion de la pénurie en eau dans le sud-ouest de la France ». In : *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 9.2, p. 23. URL : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/12230> (visité le 27/07/2023).
- GEMENNE, François et Aleksandar RANKOVIC (2019). *Atlas de l'anthropocène*. Paris : Presses de Sciences Po, p. 176.
- GÉRARDIN, Hubert, Stéphanie DOS SANTOS et Bénédicte GASTINEAU (2016). « Présentation des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) aux Objectifs de développement durable (ODD) : la problématique des indicateurs ». In : *Mondes en développement* 2.174, p. 7-14. URL : <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2016-2-page-7.htm> (visité le 14/04/2023).
- GLASER, Barney et Anselm STRAUSS (1967). *Discovery of Grounded Theory : Strategies for Qualitative Research*. Aldine Transaction, p. 282.
- GMN (2022). *Etude de vulnérabilité des forêts du PNR des Pyrénées Ariégeoises aux changements climatiques*. Rapp. tech. AgroParisTech, p. 110.
- GOBERT, Julie et Florence RUDOLF (2018). « La valorisation du bois dans le PNR des Vosges du Nord : l'ambition de faire filière ». In : Grenoble, p. 2018.
- GONIN, Pierre (1999). *Dynamique contemporaine d'une hêtraie-sapinière non-exploitée en vallée d'Arton (Ariège)*. Rapp. tech. CETEF Garonnais, p. 77.
- GOSSELIN, Frédéric, Jean-Claude GÉNOT et Thibault LACHAT (2022). « Libre évolution et naturalité en forêt : définitions et métriques associées ». In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 115-136. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5464> (visité le 19/07/2023).
- GOZÉ-BARDIN, Isabelle (2008). « Le scénario prospectif, outil d'exploration de l'intention stratégique ? » In : *Management & Avenir* 17.3, p. 298-318. URL : <https://www.cairn.info/revue-management-et-avenir-2008-3-page-298.htm> (visité le 11/07/2023).
- IGN (2012). *Grande région écologique (GRECO) - Pyrénées*. URL : [https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/GRECO\\_I.pdf](https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/GRECO_I.pdf) (visité le 06/03/2023).
- (2013). *Sylvoécocorégion (SER) - Haute chaîne pyrénéenne (I.21)*. URL : [https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/I\\_21.pdf](https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/I_21.pdf) (visité le 06/03/2023).
- (2019). *Caractéristique des données cartographiques BD Forêt®version 2*. Rapp. tech. OPenIG. URL : <https://ckan.openig.org/dataset/bdforet-v2-ariege-2019/resource/97e47ce8-d67b-41d3-9212-d531c1927ae6> (visité le 08/03/2023).
- (2021). *La forêt au chevet du climat ?* URL : <https://www.ign.fr/reperes/la-foret-au-chevet-du-climat> (visité le 09/01/2023).
- INRA et IGN (2017). *Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois dans l'atténuation du changement climatique ? Une étude des freins et leviers forestiers à l'horizon 2050*. Rapp. tech., p. 97. URL : <https://agritrop.cirad.fr/599630/1/ID599630.pdf> (visité le 14/04/2023).
- IPCC (2021). *Climate Change 2021 : The Physical Science Basis*. Rapp. tech. Cambridge University Press, p. 2391. URL : [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_FullReport\\_small.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport_small.pdf) (visité le 10/01/2023).
- (2022). *Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change*. Rapp. tech. Cambridge University Press, p. 1977.
- JACTEL, Hervé et Lorenzo MARINI (2022). « Libre évolution des forêts et maîtrise du risque sanitaire associé aux scolytes des conifères ». In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 383-390. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5477> (visité le 19/07/2023).

- JOURDAN, M. et al. (2020). « Managing mixed stands can mitigate severe climate change impacts on ecosystem functioning ». In : *Regional Environmental Change* 21.3, p. 78. URL : <http://biorxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.06.13.149856> (visité le 19/04/2023).
- JUNOD, Guillemette (2005). « Comment les Parcs naturels régionaux peuvent-ils s'investir dans la politique forestière sur leur territoire ». Nancy : ENGREF.
- KAUFMANN, Jean-Claude (1996). *L'entretien compréhensif*. Armand Colin. 128, p. 128.
- KLEIN, François (1990). « La réintroduction du cerf *Cervus elaphus* ». In : *Revue d'Écologie. Supplément* 45.5, p. 131-134. URL : [https://www.persee.fr/doc/revoc\\_1168-3651\\_1990\\_sup\\_45\\_5\\_6340](https://www.persee.fr/doc/revoc_1168-3651_1990_sup_45_5_6340) (visité le 20/07/2023).
- KLEIN, François, Agnès ROCQUENCOURT et Philippe BALLON (2008). *Pour un meilleur équilibre sylvo-cynégétique*. Rapp. tech. ONCFS, p. 56. URL : <https://fransylva-paca.fr/wp/wp-content/uploads/2018/07/ONCFS-Pour-un-meilleur-equilibre-sylvo-cyenetique.pdf> (visité le 08/08/2023).
- KOUPLEVATSKAYA, Irina (2007). « La participation des acteurs et le partenariat, comme approche et finalité de la gestion publique et locale des forêts ». In : *Revue Forestière Française* 59.5, p. 465-478. URL : <https://hal.science/hal-03449554v1/document> (visité le 19/07/2023).
- KOUPLEVATSKAYA-BUTTOUD, Irina et Gérard BUTTOUD (2008). « Les trois visions de la forêt dans le débat sur le développement durable : planète, ressource et territoire ». In : *Revue Forestière Française* 60.3, p. 307-322. URL : <https://hal.science/hal-03449546v1/document> (visité le 19/07/2023).
- KREMEN, Claire (2015). « Reframing the land-sparing/land-sharing debate for biodiversity conservation : Reframing the land-sparing/land-sharing debate ». In : *Annals of the New York Academy of Sciences* 1355.1, p. 52-76. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nyas.12845> (visité le 26/07/2023).
- LA DÉPÊCHE (2021). « Bois volé et forêt saccagée en Ariège : la justice met les moyens pour retrouver le ou les auteurs des faits ». In : *ladepeche.fr*. URL : <https://www.ladepeche.fr/2021/03/19/bois-vole-et-foret-saccagee-en-ariege-la-justice-met-les-moyens-pour-retrouver-le-ou-les-auteurs-des-faits-9438234.php> (visité le 26/06/2023).
- (2022). « Hautes-Pyrénées : le groupe italien Florian se retire du projet de méga scierie de Lannemezan ». In : *ladepeche.fr*. URL : <https://www.ladepeche.fr/2022/08/17/hautes-pyrenees-le-groupe-italien-florian-se-retire-du-projet-de-mega-scierie-de-lannemezan-10492917.php> (visité le 04/07/2023).
- LAGADEUC, Yvan et Robert CHENORKIAN (2009). « Les systèmes socio-écologiques : vers une approche spatiale et temporelle ». In : *Natures Sciences Sociétés* 17.2, p. 194-196. URL : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2009-2-page-194.htm> (visité le 24/01/2023).
- LAIGNEAU, Françoise (2009). *Poursuite de l'inventaire des habitats et de la flore sur les deux tiers ouest du périmètre d'étude du Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises - Partie 1*. Rapp. tech. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, p. 1-44. URL : [https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/Rapport\\_CBN\\_PNR\\_1.pdf](https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/Rapport_CBN_PNR_1.pdf) (visité le 16/02/2023).
- LAJARGE, Romain et Nacima BARON (2011). « Développement et protection à l'oeuvre dans les territoires de nature : Les Parcs Naturels Régionaux face à la réforme territoriale ». In : *Bulletin de l'Association de géographes français* 4, p. 13.
- LALOË, Francis (1999). « Le statut de la modélisation dans une démarche interdisciplinaire ». In : *Nature Sciences Sociétés* 7.4, p. 5-13. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1240130700864638> (visité le 19/04/2023).
- LANNELLO, Carlo (2017). « L'environnement en tant que bien commun ». In : *Droit et Ville* 83.1, p. 59-85. URL : <https://www.cairn.info/revue-droit-et-ville-2017-1-page-59.htm> (visité le 19/07/2023).
- LAZARO, Lucie (2015). « Estives en partage. Une approche relationnelle des externalités du pastoralisme collectif pyrénéen ». Thèse de doct. Toulouse : Université Toulouse-II-Jean-Jaurès.
- LAZARO, Lucie et Corinne EYCHENNE (2017). *Adaptabilité et vulnérabilité des droits d'usage sur les estives pyrénéennes : nouvelles logiques d'action et nouveaux enjeux sur les communs pastoraux*.

- LE MONDE (2021). « A l'Office national des forêts, le grand malaise des personnels ». In : *Le Monde.fr*. URL : [https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/12/01/a-l-office-national-des-forets-le-grand-malaise-des-personnels\\_6104224\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/12/01/a-l-office-national-des-forets-le-grand-malaise-des-personnels_6104224_3244.html) (visité le 26/01/2023).
- (2022). « Vols d'arbres centenaires en Ariège : le forestier condamné à neuf mois de prison ferme et à de fortes amendes ». In : *Le Monde.fr*. URL : [https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/02/15/vols-d-arbres-centenaires-en-ariège-le-forestier-condamne-a-neuf-mois-de-prison-ferme-et-a-de-fortes-amendes\\_6113811\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/02/15/vols-d-arbres-centenaires-en-ariège-le-forestier-condamne-a-neuf-mois-de-prison-ferme-et-a-de-fortes-amendes_6113811_3244.html) (visité le 26/06/2023).
- (2023). « La forêt française sous le feu du climat ». In : *Le Monde.fr*. URL : [https://www.lemonde.fr/actualite-medias/article/2010/11/03/la-charte-d-ethique-et-de-deontologie-du-groupe-le-mon-de\\_1434737\\_3236.html](https://www.lemonde.fr/actualite-medias/article/2010/11/03/la-charte-d-ethique-et-de-deontologie-du-groupe-le-mon-de_1434737_3236.html) (visité le 11/06/2023).
- LE PARISIEN (2021). « 400 arbres volés, 4 hectares saccagés : un bûcheron espagnol accusé de coupes sauvages dans des forêts de l'Ariège ». In : *leparisien.fr*. URL : <https://www.leparisien.fr/faits-divers/400-arbres-voles-4-hectares-saccages-un-bucheron-espagnol-accuse-de-coupes-sauvages-dans-des-forets-de-lariege-14-12-2021-57GB5N4JWNHFZE4TKZ4P6NCBAU.php> (visité le 26/06/2023).
- LEFÈVRE, François, Thomas BOIVIN et al. (2020). « Valoriser et renforcer les mécanismes d'évolution génétique par la sylviculture, pour l'adaptation au changement climatique ». In : *Revue Forestière Française* 72.5, p. 383-410. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5339> (visité le 16/03/2023).
- LEFÈVRE, François, Denis LOUSTAU et Benoit MARÇAIS (2015). « Vers une gestion adaptative des forêts ». In : *Pour la science* 437, p. 18-21.
- LEGAY, Myriam (2015). « Effets attendus du changement climatique sur l'arbre et la forêt ». In : *L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change*. ONF, p. 64.
- LENOIR, Jonathan et Jean-Claude GÉGOUT (2010). « La remontée de la distribution altitudinale des espèces végétales forestières tempérées en lien avec le réchauffement climatique récent ». In : *Revue Forestière Française* 3-4, p. 465-476. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03449666> (visité le 12/07/2023).
- LEROY, Maya et Jacques LAURIOL (2011). « 25 ans de Développement Durable : de la récupération de la critique environnementale à la consolidation d'une dynamique de normalisation ». In : *Gestion 2000* 28.2, p. 127-145. URL : <https://www.cairn.info/revue-gestion-2000-2011-2-page-127.htm> (visité le 01/04/2022).
- LEROY, Maya et Laurent MERMET (2004). « La gestion patrimoniale : innovation et limites de vingt-cinq ans de recherche d'une gestion concertée de l'environnement rural ». In : *Environnement et sciences sociales en France et en Allemagne*. L'Harmattan. Sociologies et Environnement, p. 389-410. URL : [https://www.researchgate.net/profile/Maya-Leroy/publication/313650511\\_La\\_gestion\\_patrimoniale\\_innovations\\_et\\_limites\\_de\\_25\\_ans\\_de\\_recherche\\_d'une\\_gestion\\_concertee\\_de\\_l'environnement\\_rural/links/5faecbda6fdcc9ae04dbbb0/La-gestion-patrimoniale-innovations-et-limites-de-25-ans-de-recherche-dune-gestion-concertee-de-lenvironnement-rural.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maya-Leroy/publication/313650511_La_gestion_patrimoniale_innovations_et_limites_de_25_ans_de_recherche_d'une_gestion_concertee_de_l'environnement_rural/links/5faecbda6fdcc9ae04dbbb0/La-gestion-patrimoniale-innovations-et-limites-de-25-ans-de-recherche-dune-gestion-concertee-de-lenvironnement-rural.pdf) (visité le 06/04/2023).
- LETEURTRE, Elsa (2013). *La modélisation d'accompagnement : fondements et éthique d'une démarche de concertation pour un développement durable*. Rapp. tech. Association ComMod, p. 3.
- LETURCQ, Philippe (2020). « Empreinte carbone de la forêt et de l'utilisation de son bois ». In : *Revue Forestière Française* 72.6, p. 525-537.
- LIARSOU, Alexandra (2014). *Les sciences humaines et les sciences du vivant face à la « crise de la biodiversité » - enjeux contemporains et perspectives historiques*. Éditions l'Harmattan, p. 282.
- LOCATELLI, Bruno (2010). « Local, global : Lutte contre le changement climatique intégrer atténuation et adaptation ». In : *Perspective* 3, p. 4.
- LUYSSAERT, Sebastiaan et al. (2018). « Trade-offs in using European forests to meet climate objectives ». In : *Nature* 562, p. 259-262. URL : <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0577-1> (visité le 01/08/2023).
- MANLAY, Raphaël et Martial BERNOUX (2022). *AFOLU and climate change : back to basics*. Montpellier.
- MÅRELL, Anders (2022). *Forêt, ongulés et changement climatique*. Rapp. tech. INRAE, p. 5.

- MARIS, Virginie et Rémi BEAU (2022). « Le retour du sauvage - Une question de nature et de temps ». In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 281-292. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5416> (visité le 19/07/2023).
- MARTIN, Francis (2021). *Les arbres aussi font la guerre*. Editions humenSciences/Humensis. Nature et Savoir. Paris, p. 176.
- MARTINEZ, Gilles (2014). « La Charte forestière de territoire : un outil de gouvernance participative. L'exemple du Parc naturel régional du Luberon ». In : *Forêt Méditerranéenne* XXXV.3, p. 217-224.
- MEA, éd. (2005). *Ecosystems and human well-being : synthesis*. Washington, DC : Island Press, p. 137.
- MONASTIER, Sylvain (2023). *Quelles essences pour demain dans le piémont ariégeois ?* Rapport de stage. Carmejane : CFPPA.
- MORIN, Xavier (2022). *ForecastIng forest Socio-ecosystems' Sensitivity and Adaptation to climate change (FISSA)*. Rapp. tech., p. 4. URL : <https://webmail.agroparistech.fr/service/home/~/?auth=co&loc=fr&id=3401&part=2> (visité le 07/04/2023).
- MORIN, Xavier, Marieke BLONDET et al. (2022). *ForecastIng forest Socio-ecosystems' Sensitivity and Adaptation to climate change (FISSA)*. URL : <https://webmail.agroparistech.fr/service/home/~/?auth=co&loc=fr&id=3402&part=2> (visité le 07/04/2023).
- MORIN, Xavier, Harald BUGMANN et al. (2021). « Beyond forest succession : A gap model to study ecosystem functioning and tree community composition under climate change ». In : *Functional Ecology* 35.4, p. 955-975. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1365-2435.13760> (visité le 19/04/2023).
- MORIN, Xavier, Thomas DAMESTOY et al. (2020). « Using forest gap models and experimental data to explore long-term effects of tree diversity on the productivity of mixed planted forests ». In : *Annals of Forest Science* 77.2, p. 19. URL : <https://annforsci.biomedcentral.com/articles/10.1007/s13595-020-00954-0> (visité le 19/04/2023).
- NETTIER, Baptiste (2016). « Adaptation au changement climatique sur les alpages. Modéliser le système alpage-exploitations pour renouveler les cadres d'analyse de la gestion des alpages par les systèmes pastoraux ». Thèse de doct. Clermont-Ferrand : Université Blaise-Pascal.
- NGONO, Fernande Abanda (2017). « La forêt, un patrimoine commun de l'humanité ? Réflexion sur les conflits de représentations de la forêt à l'aune de sa patrimonialisation ». In : *Éthique publique. Revue internationale d'éthique sociétale et gouvernementale* 19.2. URL : <https://journals.openeditiion.org/ethiquepublique/2999> (visité le 19/07/2023).
- NORGAARD, Richard (2010). « Ecosystem services : From eye-opening metaphor to complexity blinder ». In : *Ecological Economics* 69.6, p. 1219-1227. URL : <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921800909004583?token=7A00E55111D671AA5372EF3D0CCCA310798B9AED4611682BC4FB5C31176DAAFFBA07CB504FC276209A50949FC3D6C29E&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230115180544> (visité le 15/01/2023).
- OIEAU (2023). *Bulletin national de situation hydrologique*.
- OLIVIER DE SARDAN, Jean-Pierre (2022). « L'enquête qualitative et le point de vue des acteurs ». In : *Éducation Permanente* 230, p. 31-35. URL : [https://www.researchgate.net/publication/361457567\\_L%27enquete\\_qualitative\\_et\\_le\\_point\\_de\\_vue\\_des\\_acteurs?enrichId=rgreq-908917a562625c9f21b5c410eb4213a4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM2MTQ1NzU2NztBUzoxMTQzMTI4MTEyNTYyNDcwNkAxNjc4Mzc5MDg3MDcx&el=1\\_x\\_3&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/361457567_L%27enquete_qualitative_et_le_point_de_vue_des_acteurs?enrichId=rgreq-908917a562625c9f21b5c410eb4213a4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM2MTQ1NzU2NztBUzoxMTQzMTI4MTEyNTYyNDcwNkAxNjc4Mzc5MDg3MDcx&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf) (visité le 24/07/2023).
- OMM (2020). *Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2019*. Rapp. tech. 1248. OMM, p. 40. URL : [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10224](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10224) (visité le 09/01/2023).
- ONF (1997). *Forêts pyrénéennes : milieux, histoire, gestion, portraits*. Rando éditions, p. 160.
- OPCC-CTP (2018). *Le changement climatique dans les Pyrénées : impacts, vulnérabilité et adaptation. Bases de connaissances pour la future stratégie d'adaptation au changement climatique dans les Pyrénées*. Rapp. tech., p. 150. URL : <https://www.opcc-ctp.org/sites/default/files/documentacion/opcc-informe-fr-print.pdf> (visité le 08/03/2023).

- OSTROM, Elinor (2009). « A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems ». In : *Science* 325.5939, p. 419-422. URL : <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1172133> (visité le 24/01/2023).
- PAUL, Carola et Thomas KNOKE (2015). « Between land sharing and land sparing – what role remains for forest management and conservation ? » In : *International Forestry Review* 17.2, p. 210-230. URL : <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&iissn=1465-5489&volume=17&issue=2&spage=210> (visité le 26/07/2023).
- PECH, Michel et Kristell JEGOU (2019). *Mise en œuvre des Paiements pour Services Environnementaux : Utilités d'un questionnement juridico-économique ?* Rapp. tech. Rennes : UMR INRA-Agrocampus Ouest SMART-LERECO, p. 33.
- PEYRON, Jean-Luc (2012). « Les services écosystémiques : quelles opportunités pour la gestion et la recherche forestières ? » In : *Revue Forestière Française* 3, p. 439-441. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03446898> (visité le 04/01/2023).
- PNRPA (2008). *Charte du Parc naturel régional (PNR) des Pyrénées Ariégeoises*. Rapp. tech. Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, p. 148. URL : [https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/CHARTER\\_BR.pdf](https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/CHARTER_BR.pdf) (visité le 09/02/2023).
- (2018a). *Candidature au programme LIFE Intégré de la Commission Européenne*. Rapp. tech., p. 12.
- (2018b). *Candidature au programme LIFE Intégré de la Commission Européenne - Annexe 5 : Les types de peuplements sensibles aux changements climatiques dans le PNR PA*. Rapp. tech., p. 2.
- (2021). *Les forêts ariégeoises : Site pilote des solutions d'adaptation fondées sur la nature*. URL : [https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2021/12/ARTISAN\\_PNRPA\\_COPIL-15juin2021.pdf](https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2021/12/ARTISAN_PNRPA_COPIL-15juin2021.pdf) (visité le 02/03/2023).
- POINSOT, Yves et François SALDAQUI (2012). « La maîtrise des populations de grands ongulés dans les espaces naturels protégés : comment gérer la spatialité animale par des territoires humains ? » In : *Cybergeo : European Journal of Geography*. URL : <https://journals.openedition.org/cybergeo/25226> (visité le 21/07/2023).
- REDMAN, Charles L., J. Morgan GROVE et Lauren H. KUBY (2004). « Integrating Social Science into the Long-Term Ecological Research (LTER) Network : Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change ». In : *Ecosystems* 7.2, p. 161-171. URL : <http://link.springer.com/10.1007/s10021-003-0215-z> (visité le 23/01/2023).
- RIGOLOTT, Eric et François LEFÈVRE (2017). « Une forêt méditerranéenne multifonctionnelle et résiliente dans un contexte changeant : de la théorie à la pratique ». In : *Forêt Méditerranéenne* 38.2, p. 117-128.
- ROSON, Floriane (2017). « Etat des lieux de la filière bois de qualité menuiserie sur le territoire du Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises - Freins et leviers pour un approvisionnement en bois local ». Nancy : AgroParisTech. URL : [https://infodoc.agroparistech.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=5883](https://infodoc.agroparistech.fr/doc_num.php?explnum_id=5883) (visité le 31/03/2023).
- ROUYER, Emmanuel (2020). *La forêt privée*. Toulouse.
- (2021). *Analyse foncière de la forêt des Pyrénées Ariégeoises Millésime 2020*. Rapp. tech. CRPF, p. 4.
- SAINTONGE, François-Xavier et al. (2022). « Situation et gestion de la crise liée aux scolytes de l'Épicéa commun fin 2021 dans l'est de la France, en Suisse et en Wallonie ». In : *Revue Forestière Française* 73.6, p. 619-641. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/7201> (visité le 13/04/2023).
- SALDAQUI, François (2012). « L'importance de l'expertise locale dans la gestion concertée de la faune sauvage. Quels enseignements des guides de chasse de l'Office National des Forêts pour les associations communales de chasse ? » In : *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires* 327-328, p. 65-78. URL : <https://journals.openedition.org/economierurale/3358#tocto2n2> (visité le 20/07/2023).
- SANSILVESTRI, Roxane (2015). « Evaluation de la capacité adaptative des socio-écosystèmes forestiers face au changement climatique : le cas de la migration assistée ». Thèse de doct. Paris : Université Paris Sud.

- SARRAZIN, François, Jane LECOMTE et Nathalie FRASCARIA-LACOSTE (2022). « Libre évolution des forêts, de quelle évolution parle-t-on ? » In : *Revue Forestière Française* 73.2-3, p. 401-416. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5479> (visité le 19/07/2023).
- SCHLAGER, Edella et Elinor OSTROM (1992). « Property-Rights and Natural Resources : A Conceptual Analysis ». In : *Land Economics* 68.3, p. 249-262.
- SCHWAIGER, Fabian et al. (2019). « Ecosystem service trade-offs for adaptive forest management ». In : *Ecosystem Services* 39, p. 21. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212041619300828> (visité le 22/03/2023).
- SÉNÉCAL, Samuel et al. (2020). « La crise des scolytes (*Ips typographus*) ravageurs de l'Épicéa commun (*Picea abies*) vue de l'intérieur. Retours sur une enquête qualitative auprès d'acteurs du nord-est de la France et sa zone transfrontalière (Allemagne, Belgique) réalisée fin 2019 – début 2020 ». In : *Revue Forestière Française* 72.5, p. 425-441. URL : <https://revueforestierefrancaise.agroparistech.fr/article/view/5337> (visité le 13/04/2023).
- SERGET, Arnaud (2013). « La politique forestière en mutation : une sociologie politique du rapport secteur-territoire ». Thèse de doct. Bordeaux : Université Montesquieu - Bordeaux IV.
- SERPANTIÉ, Georges, Philippe MÉRAL et Cécile BIDAUD (2012). « Des bienfaits de la nature aux services écosystémiques ». In : *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* 12.3. URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/12924#bodyftn26> (visité le 16/01/2023).
- SGARD, Anne (2010). « Le paysage dans l'action publique : du patrimoine au bien commun ». In : *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 1.2, p. 18. URL : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/8565#tocto1n4> (visité le 19/07/2023).
- SIABI, Ebenezer K. et al. (2023). « Assessment of Shared Socioeconomic Pathway (SSP) climate scenarios and its impacts on the Greater Accra region ». In : *Urban Climate* 49, p. 35. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212095523000263> (visité le 12/07/2023).
- SIMONET, Guillaume (2020). « De l'ajustement à la transformation : vers un essor de l'adaptation ? » In : *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 11.2, p. 16. URL : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/17511#tocto1n2> (visité le 20/04/2023).
- SING, Louise et al. (2018). « A review of the effects of forest management intensity on ecosystem services for northern European temperate forests with a focus on the UK ». In : *Forestry : An International Journal of Forest Research* 91.2, p. 151-164. URL : <https://academic.oup.com/forestry/article/91/2/151/4282674> (visité le 24/03/2023).
- SOURDRIL, Anne (2006). « Paysage ouvert, territoire fermé ? Recomposition du territoire d'une société paysanne dite < à maison > du Sud-Ouest de la France (Haute-Garonne) ». In : *ethnographic.org* 10, p. 37.
- SOUSA-SILVA, Rita et al. (2018). « Adapting forest management to climate change in Europe : Linking perceptions to adaptive responses ». In : *Forest Policy and Economics* 90, p. 22-30. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S138993411730374X> (visité le 03/08/2023).
- STE-MARIE, Catherine et al. (2011). « Assisted migration : Introduction to a multifaceted concept ». In : *The Forestry Chronicle* 87.06, p. 724-730. URL : <http://pubs.cif-ifc.org/doi/10.5558/tfc2011-089> (visité le 28/01/2023).
- SULLIVAN, Sian (2009). « Green capitalism, and the cultural poverty of constructing nature as service provider ». In : *Radical Anthropology* 3, p. 18-27.
- THUILLER, Wilfried et al. (2005). « Climate change threats to plant diversity in Europe. » In : *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102.23, p. 8245-8250. URL : <https://typeset.io/papers/climate-change-threats-to-plant-diversity-in-europe-1cluawte6t> (visité le 03/04/2023).
- TIMKO, Joleen et al. (2018). « A policy nexus approach to forests and the SDGs : tradeoffs and synergies ». In : *Current Opinion in Environmental Sustainability* 34, p. 7-12. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187734351730266X> (visité le 22/03/2023).
- TORDJMAN, Hélène (2021). « La nature en pièces détachées ». In : *Reliefs*. Reliefs 14, p. 121-127.

- TORDJMAN, Hélène et Valérie BOISVERT (2012). « L'idéologie marchande au service de la biodiversité ? » In : *Mouvements* 70.2, p. 31-42. URL : <https://www.cairn.info/revue-mouvements-2012-2-page-31.htm> (visité le 04/01/2023).
- VOITURIEZ, Tancrede (2013). *À quoi servent les objectifs de développement durable ?* Rapp. tech. SciencesPo, p. 18.
- WUNDER, Sven (2005). *Payments for environmental services : some nuts and bolts*. Rapp. tech. CIFOR, p. 25.
- YOUNG, Oran R. et al. (2006). « The globalization of socio-ecological systems : An agenda for scientific research ». In : *Global Environmental Change* 16.3, p. 304-316. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378006000276> (visité le 24/01/2023).
- ZÜRCHER, Ernst (2021). « Forêts et humains : un destin commun ». In : *Reliefs*. Reliefs 14, p. 43-49.

# GLOSSAIRE

- abiotique** Qualifie un facteur écologique, de nature physique ou chimique, agissant dans l'environnement, par rapport aux facteurs biotiques. 25, 94
- accru** Peuplement forestier, souvent clair et hétérogène, qui a colonisé naturellement des accrues (une accrue est un terrain gagné spontanément par la forêt par suite de l'abandon de son utilisation précédente). 56
- albedo** Mesure du pouvoir réfléchissant d'une surface exprimée par le quotient entre le rayonnement réfléchi ou diffusé par cette surface et le rayonnement incident. 17
- ARCHI** Outil de diagnostic visuel du dépérissement et des capacités de résilience des arbres, développé par le CNPF (site internet du CNPF). 45
- biotique** Qui est lié aux organismes vivants et aux processus dont ils sont responsables. 25, 94
- chablis** Au sens strict, arbre ou ensemble d'arbres renversés, déracinés ou cassés (chandelle, volis), le plus souvent par suite d'un accident climatique (vent, neige, givre, etc.). Par extension, terme générique désignant tous les arbres endommagés par les aléas naturels (incendie, épidémie, crue, etc.). 24
- charbonnière** «Lieu où le charbon est entreposé avant d'être utilisé comme combustible», attendant à la forge (BONHÔTE 1998). 31
- climacique** Relatif au climax, c'est-à-dire l'état d'un écosystème ayant atteint, pour une période donnée et par des processus dynamiques, la phase de maturité. Il présente une certaine stabilité au niveau des espèces dominantes mais peut subir des perturbations au cours desquelles il se reconstitue plus ou moins rapidement. 27
- cloisonnement** Réseau de couloirs de circulation des engins d'exploitation et de débardage dans une parcelle. Ils facilitent l'exploitation des bois et limitent les dégâts au sol et aux arbres des peuplements. 51
- décidu** Se dit de feuilles, aiguilles ou autres organes à durée de vie généralement inférieure à une année, se détachant spontanément d'un végétal. 27
- essence exotique** Qualifie un taxon, une population ou une communauté rencontré dans un territoire biogéographique dont il n'est pas originaire et y ayant généralement été introduit par l'homme de façon directe ou indirecte. 19, 60, 61, 68, 70, 77, 80, 98

- estive** Pâturage de montagne où l'on mène paître les troupeaux en été. Période d'été pendant laquelle les troupeaux séjournent dans ces pâturages (Dictionnaire de l'Académie française). 40, 45, 59, 65–67
- fonction** «Tout processus écologique qui génère [d]es biens et [services écosystémiques]» (BLONDEL 2017). 17
- forge à la catalane** Système de forge constitué dans l'est des Pyrénées au XVII<sup>e</sup> siècle, caractérisé par «la forme et la structure de son bas foyer» et «par la trompe hydraulique qui remplace les soufflets» (BONHÔTE 1998). 31, 65
- forçage radiatif** Écart entre le rayonnement solaire reçu par une planète et le rayonnement infrarouge qu'elle émet sous l'effet de facteurs d'évolution du climat, tels que la variation de la concentration en gaz à effet de serre. Le forçage radiatif est calculé au sommet de la troposphère et il est exprimé en watts par mètre carré (W/m<sup>2</sup>). Un forçage radiatif positif contribue à réchauffer la surface de la planète tandis qu'un forçage radiatif négatif contribue à la refroidir ([site internet du ministère de la Culture](#)). 73
- futaie irrégulière** Peuplement à structure mixte formée de zones inéquiennes et de parquets plus ou moins étendus ou plus ou moins juxtaposés. 58, 59, 78
- futaie régulière** Aussi appelée futaie équiennne. Peuplement forestier, issu de semis ou de plants, dont les arbres qui le composent ont sensiblement le même âge. 27, 59, 62, 70, 78
- grumier** Véhicule transportant des grumes. 47, 48
- ombrée** Terme utilisé dans les Pyrénées pour désigner un versant exposé à l'ombre (*Encyclopædia Universalis*). Le terme synonyme utilisé dans les Alpes est l'ubac. 2, 75
- photosynthèse** Transformation énergétique et chimique des radiations lumineuses par la chlorophylle contenue dans les chloroplastes, conduisant principalement à une réduction chimique du dioxyde de carbone en substances carbonées. 15
- phénologie** Chez les végétaux, étude chronologique des manifestations visibles de leur développement en liaison avec les conditions climatiques : floraison, débournement, feuillaison, maturation, sénescence etc. 26
- puits de carbone** Compartiment de la biosphère [...] pouvant absorber une partie du carbone présent dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et le stocker sous forme de matière vivante ou de matière organique. 14, 17, 80
- service écosystémique** «Bénéfice que les humains tirent des écosystèmes» (MEA 2005). 13, 16–18, 21, 33, 99, 101, 102, 115
- soulane** Terme utilisé dans les Pyrénées pour désigner un versant d'un relief montagneux exposé au soleil (*Encyclopædia Universalis*). Le terme synonyme utilisé dans les Alpes est l'adret. 2, 75
- stochastique** Se dit de phénomènes qui, partiellement, relèvent du hasard et qui font l'objet d'une analyse statistique (Larousse). 24

**stère** Unité de volume apparent d'un tas de bois empilé de base 1m sur 1m et de 1m de haut, ou de son équivalent. Cette unité n'est plus légale en France, mais son usage se maintient pour la mesure du bois de chauffage. 58

**thermophile** Qualifie une espèce ou une communauté dont l'existence ou la présence en un lieu donné, s'explique par les températures atmosphériques ou édaphiques élevées. 44

**théorie mécaniste** Théorie selon laquelle l'Univers et tout phénomène qui s'y produit peuvent et doivent s'expliquer d'après les lois des mouvements matériels (*Encyclopædia Universalis*), par opposition à *Vitalisme* ou à *Dynamisme*. 36

**tènement** Groupe de parcelles d'un seul tenant. 28, 61

**écotype** Au sein d'une espèce, population morphologiquement différenciée par la sélection naturelle exercée par un ou plusieurs facteurs écologiques. 95

**édaphique** Se dit d'un facteur lié au sol. 43, 116

*Sauf mention contraire, ces définitions sont issues de deux ouvrages :*

— le *Petit Dictionnaire d'un Forestier* (H. DUBOIS 2007)

— le *Vocabulaire forestier* (BASTIEN et GAUBERVILLE 2011)

# ACRONYMES

- ADEME** Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. 83, 86
- AEBF** Ariège Énergie Bois Forêt. 84
- AFB** Agence française pour la biodiversité. 96
- AFI** Association Futaie Irrégulière. 97
- AFORCE** Adaptation des FORêts au Changement climatiqueE. 73
- AMAP** botAnique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations. 21
- AMI** Appels à manifestation d'intérêt. 81, 86
- ANA** Association des naturalistes de l'Ariège. 63
- ANR** Agence nationale de la recherche. 2
- ARTISAN** Accroître la Résilience des Territoires au changement climatique par l'Incitation aux Solutions d'adaptation fondées sur la Nature. 30, 81, 86
- BEF** Biogéochimie des Écosystèmes Forestiers. 21
- BND** Biens Non Délimités. 28, 29, 56
- CBPS** Code de bonnes pratiques sylvicoles. 62
- CDC** Caisse des dépôts et consignations. 64, 86
- CEFE** Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive. 21
- CFPPA** Centre de formation professionnelle et de promotion agricole. 78
- CFT** Chartes forestières de territoire. 30, 35
- CNPF** Centre national de la propriété forestière. 2, 21, 23, 24, 28, 32, 35, 40, 41, 44–47, 50–56, 64, 65, 75–78, 80, 82, 85, 88, 90, 97
- CNRS** Centre national de la recherche scientifique. 83
- CODIT** *Compartmentalization of damage/ dysfunction in trees*. 76
- COFOR** Communes forestières. 82
- CREDOC** Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie. 91
- CRPF** Centre régional de la propriété forestière. 47
- DDAF** Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt. 81

- DDT** Direction départementale des territoires. 52
- DEFI** Dispositif d'Encouragement Fiscal à l'Investissement en Forêt. 85
- DSF** Département de la santé des forêts. 75
- ENP** Espaces naturels protégés. 96
- ETF** Entrepreneur de travaux forestiers. 49, 50
- FEADER** Fonds européen agricole pour le développement rural. 86
- FFN** Fonds forestier national. 31, 32, 59, 62
- FGM** *Forest Gap Models*. 24, 25, 37
- FISSA** *ForecastIng forest Socio-ecosystems' Sensitivity and Adaptation to Climate Change (2022-2026)*. 21–23, 26, 33, 36, 38, 41, 97, 98, 102, 121
- FM** *Forest Models*. 24
- FSC** *Forest stewardship council*. 23, 82
- GDF** Groupement de développement forestier. 56–58, 61, 68, 69, 77, 79, 82, 83, 85–88, 97, 98, 101
- GES** Gaz à effet de serre. 12, 14, 15, 33, 73
- GF** Groupement forestier. 58, 59, 90
- GIEC** Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. 12–15, 37, 72
- GMN** Gestion des Milieux Naturels. 46
- GP** Groupements pastoraux. 67, 76
- GRECO** Grande région écologique. 27
- IDF** Institut pour le développement forestier. 21
- IGN** Institut national de l'information géographique et forestière. 46
- MDP** Mécanismes de développement propre. 15
- MEA** *Millenium Ecosystem Assessment*. 13
- MeP** Marginales et périphériques. 98
- MFR** Matériels forestiers de reproduction. VIII
- ODD** Objectifs de développement durable. 13, 34
- OFB** Office français de la biodiversité. 30, 96
- OMM** Organisation météorologique mondiale. 37
- ONCFS** Office national de la chasse et de la faune sauvage. 95, 96
- ONF** Office national des forêts. 19, 23, 29, 35, 40, 42, 45–49, 54, 59, 60, 65–67, 69, 70, 75–78, 85, 86, 90–92, 94, 96, 97
- ONU** Organisation des Nations unies. 13, 15

- OPCC** Observatoire pyrénéen du changement climatique. 43, 44
- PAC** Politique agricole commune. 67
- PEFC** Programme de reconnaissance des certifications forestières. 23
- pH** Potentiel hydrogène. VIII
- PNR** Parcs naturels régionaux. 22–24, 34, 35, 66, 81, 82, 86, 87, 100
- PNRPA** Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises. 2, 23, 26–30, 32–35, 40, 41, 43–47, 50–54, 56, 57, 60, 64–66, 68–70, 72, 75–90, 97–99, 120–122
- ppm** Parties par million. 12
- PSE** Paiements pour services environnementaux. 101, 122, XI
- PSG** Plan simple de gestion. 62
- RMT** Réseau mixte technologique. 19, 73
- RTM** Restauration des terrains de montagne. 31, 32, 45
- SARL** Société à responsabilité limitée. 65
- SCIC** Société coopérative d'intérêt collectif. 84
- SEBSO** Société d'Exploitation des Bois du Sud-Ouest. 51
- SMIC** Salaire minimum interprofessionnel de croissance. 49
- SNBC** Stratégie Nationale Bas Carbone. 14
- SRGS** Schéma régional de gestion sylvicole. 53
- SSP** *Shared Socio-economic Pathways*. 72, 73
- UE** Union européenne. 67, 83, 86
- UGB** Unité de gros bétail. 67
- UICN** Union internationale pour la conservation de la nature. 13, 17
- UMR** Unités mixtes de recherche. 21, 24
- URFM** Unité de Recherche en écologie des Forêts Méditerranéennes. 21
- UT** Unité territoriale. 29
- VNP** Végétation Naturelle Potentielle. 25

# LISTE DES TABLEAUX

4.1	Tableau récapitulatif des pratiques sylvicoles dans le Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises (PNRPA) – Partie 1. (tableau réalisé par l’auteur, 2023). . . . .	69
4.2	Tableau récapitulatif des pratiques sylvicoles dans le PNRPA – Partie 2 (tableau réalisé par l’auteur, 2023). . . . .	70

# LISTE DES FIGURES

2.1	Organisation du projet <i>ForecastIng forest Socio-ecosystems' Sensitivity and Adaptation to Climate Change (2022-2026)</i> (FISSA) intégrant les différents axes d'études (MORIN, BLONDET et al. 2022). . . . .	23
2.2	Détail des processus intégrés au modèle ForCEEPS. (MORIN, BUGMANN et al. 2021). . . . .	25
2.3	Localisation du PNRPA (PNRPA 2008). . . . .	26
2.4	Périmètre actuel du PNRPA (PNRPA 2008). . . . .	27
2.5	Types de formations végétales dans le PNRPA (carte réalisée par l'auteur sur le logiciel QGIS, à partir des données de l'IGN 2019, 2023). . . . .	28
2.6	Carte des tènements de propriétés boisées privées en Ariège (a) en excluant et (b) en incluant les BND. Plus la couleur est foncée, plus la surface est importante (ROUYER 2021). . . . .	29
2.7	Structure de la propriété forestière publique dans le PNRPA (carte réalisée par l'auteur sur le logiciel QGIS, à partir des données de l'IGN 2019, 2023). . . . .	30
2.8	L'illustration de la reconquête forestière : un versant surplombant le village d'Orus dans la vallée du Vicdessos aux (a) XXème et (b) XXIème siècles (PNRPA 2021). . . . .	32
3.1	Nombre et catégories d'acteurs rencontrés (diagramme réalisé par l'auteur, 2023). . . . .	40
4.1	Évolution (a) de la température moyenne annuelle et (b) des précipitations annuelles dans le massif des Pyrénées entre 1959 et 2010 (OPCC-CTP 2018). . . . .	44
4.2	Deux engins imposants utilisés en milieu forestier : (a) le grumier et (b) le tracteur forestier (captures d'écran retouchées par l'auteur, extraites (a) du <a href="#">site internet du groupe Pfanzelt Maschinenbau</a> et (b) du <a href="#">site internet du groupe Transports Meyer</a> ). . . . .	47
4.3	Deux engins pouvant être utilisés dans les forêts de montagne : (a) une abatteuse et (b) une pelle araignée. Neufs, ils peuvent coûter plus d'une centaine de milliers d'euros (captures d'écran extraites (a) du <a href="#">site internet du groupe Ponsse</a> et (b) du <a href="#">site internet du groupe HBI</a> ). . . . .	49
4.4	Exemples de peuplements laissés en libre évolution depuis 2016 sur une propriété privée (photographies prises et retouchées par l'auteur, 2023). . . . .	57

4.5	Tâches sombres de plantations résineuses bien visibles dans une forêt située sur le col de la Crouzette : exemple d'une situation de <i>land sparing</i> héritée (photographies prises et retouchées par l'auteur, 2023). . . . .	63
4.6	Estimation des pourcentages de surface en fonction des différentes catégories de gestion sylvicoles (diagramme réalisé par l'auteur, 2023). . . . .	71
5.1	Changement des températures globales de surface par rapport à la période 1850-1900, selon différents <i>scenarii</i> climatiques (IPCC 2021). . . . .	73
5.2	Projections de répartition de six essences (trois résineuses et trois feuillues) à l'horizon 2110 (LE MONDE 2023). . . . .	74
5.3	Schéma des acteurs du PNRPA, de leurs rapports et de leur influence sur les propriétaires privés (schéma réalisé par l'auteur sur Lucidchart, 2023). . . . .	89
5.4	Illustration d'une intervention forte sur le paysage forestier d'une forêt communale, suite au dépérissement d'un peuplement d'épicéas. Ce type de coupe peut susciter des interrogations chez une partie de la population, et valoir aux agents forestiers des remarques, voire des menaces (photographies prises et retouchées par l'auteur, 2023). . . . .	92
5.5	Sensibilité des essences forestières aux abrouissements du cerf élaphe (KLEIN, ROCQUENCOURT et BALLON 2008). . . . .	95
6.1	Repenser la question initiale de l'adaptation pour transformer les territoires (SIMONET, 2015 <i>in</i> SIMONET 2020). . . . .	99
6.2	Graphique des stratégies d'atténuation et d'adaptation pouvant être mises en oeuvre dans le cadre du changement climatique (GOBERT et RUDOLF 2018, inspiré de CHALLINOR et al., 2013). . . . .	100
A.1	Cartographie des acteurs du PNRPA (schéma réalisé par l'auteur sur Lucidchart, 2023). . . . .	I
D.1	Tableau récapitulatif des essences à planter dans le piémont ariégeois - partie 1 (MONASTIER 2023). . . . .	VII
D.2	Tableau récapitulatif des essences à planter dans le piémont ariégeois - partie 2 (MONASTIER 2023). . . . .	VIII
E.1	Système de chauffage à biomasse du PNRPA (photographies prises par l'auteur, 2023). . . . .	IX
F.1	Évolution du nombre d'attributions (a) de cerfs et (b) de chevreuils dans les plans de chasse en France depuis les années 1970 - données mises à jour en 2020 ( <a href="#">site internet de l'OFB</a> ). . . . .	X
G.1	Comparaison entre les Paiements pour services environnementaux (PSE) et d'autres approches de conservation (WUNDER 2005). . . . .	XI

# ANNEXES

A Schéma des acteurs	I
B Grille d'entretien	II
C Tableau récapitulatif des entretiens	V
D Propositions d'essences d'après MONASTIER 2023	VII
E Chaudière fonctionnant à la biomasse	IX
F Attributions de cerfs et de chevreuils en France	X
G Les PSE et les autres approches de conservation	XI

## Annexe A

### Schéma des acteurs

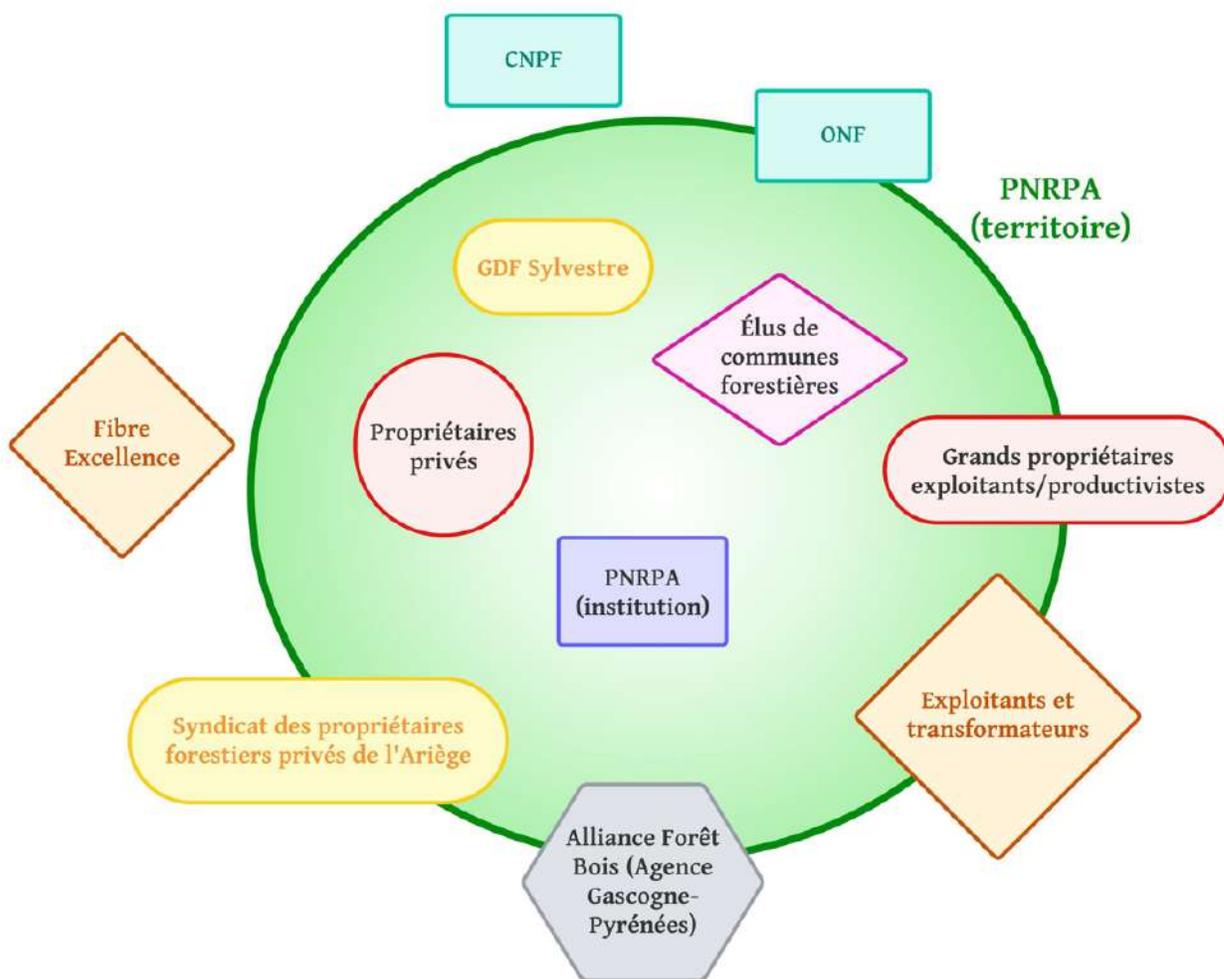


FIGURE A.1 – Cartographie des acteurs du PNRPA (schéma réalisé par l’auteur sur Lucidchart, 2023).

Retour à la problématique [ici](#).

Retour au rôle stratégique du PNRPA [ici](#).

# Annexe B

## Grille d'entretien

### Introduction

- Présentation, finalités du projet FISSA et objectifs de l'entretien.
- Pouvez-vous vous présenter en quelques mots (décrire brièvement votre parcours) ?

### Forêts et pratiques sylvicoles

1. Pouvez-vous me décrire les types de peuplements de votre forêt/de la forêt que vous gérez ?
2. Quelle est la surface de vos parcelles forestières/des parcelles forestières que vous gérez ?
3. Pouvez-vous me raconter l'histoire de votre/cette forêt ? Fait-elle partie d'un patrimoine familial ?
4. Quelles sylvicultures pratiquez-vous dans ce peuplement (traitement régulier/irrégulier, cycles de rotation etc.) ?
5. Quelles raisons expliquent que vous vous soyez tourné vers ce type de sylviculture ?
6. Avez-vous au cours de votre carrière/votre vie obtenu des conseils, des formations ou une aide quelconque concernant vos activités de gestion ?
7. Quelles sont les dernières plantations que vous avez effectuées ? D'où viennent les plants forestiers ? Avez-vous bénéficié de subventions de l'État ?
8. Utilisez-vous, avez-vous utilisé ou envisagez-vous d'utiliser des intrants chimiques dans le cadre de votre gestion ? Pour quelles raisons ?
9. Quelles sont les dernières coupes que vous avez réalisées ? Pour quels usages (vente, projets personnels de rénovation /construction, etc.) ?
10. À combien s'élèvent vos coûts d'exploitation ? Pourriez-vous me les décrire plus en détail ?
11. Avez-vous recours à la mécanisation pour votre gestion ? Quelles machines utilisez-vous ? Si oui :
  - (a) avez-vous rencontré des problèmes par rapport à la qualité des sols ?

12. Certaines plantations de résineux datant du FFN arrivent à maturité. Quels sont les traitements sylvicoles choisis pour mobiliser ce bois ? Pour quelles raisons privilégier ces pratiques plutôt que d'autres ?
13. Une fois ces résineux récoltés, que vont devenir les parcelles ? De nouvelles plantations sont-elles envisagées ?
14. Coordonnez-vous vos pratiques sylvicoles avec d'autres propriétaires/gestionnaires ?
15. Appartenez-vous à un groupement/une association de propriétaires ? Qu'est-ce qui vous a motivé à en faire partie/à ne pas en faire partie ? Si oui :
  - (a) quelle est la vision prônée par cette organisation ?
  - (b) quelles sont les actions mises en œuvre ? Par qui sont-elles impulsées ?
16. Êtes-vous adhérent à une coopérative/un syndicat forestier ? Qu'est-ce qui vous a motivé à en faire partie/à ne pas en faire partie ? Qu'est-ce que cela vous apporte concrètement ?

### **Sylviculture et changement climatique**

17. Quelles évolutions avez-vous observé ces dernières années dans votre forêt/la forêt que vous gérez (changements, dépérissements, ravageurs, etc.) ? Quelles sont les causes de ces évolutions selon vous ?
18. Avez-vous été amené à modifier vos pratiques en raison de ces évolutions ? (Qu'est-ce que cela vous a coûté/rapporté ?)
19. Cherchez-vous à prendre en compte l'atténuation et/ou l'adaptation des forêts au changement climatique dans vos pratiques sylvicoles (anticipation des risques de sécheresse, d'incendies, de maladies, etc.) ?
20. Certains documents d'orientation (PRFB, Trame vert et bleue, Schémas régionaux etc.) mettent en avant des pratiques telles que la régénération naturelle, les îlots de sénescence etc. Les prenez-vous en considération dans vos pratiques sylvicoles ?
21. De manière générale, diriez-vous que les politiques publiques/les orientations du PNR/les établissements publics/les organisations professionnelles vous incitent à atténuer ou à adapter vos forêts/les forêts que vous gérez au changement climatique ?
22. Selon vous, à quoi ressembleront les forêts ariégeoises dans 50/100 ans ?

### **Services écosystémiques/biodiversité**

23. Quels sont, selon vous, les services rendus par les forêts aux populations ?
24. Comment valorisez-vous ces services dans votre forêt ?
25. Selon vous, dans le contexte du changement climatique, quels services écosystémiques seront assurés par votre forêt/la forêt que vous gérez dans l'avenir ?
26. Aujourd'hui on parle de gestion «multifonctionnelle». Que signifie pour vous la multifonctionnalité des forêts ?

27. De quelle manière vos pratiques assurent-elles une gestion multifonctionnelle de votre forêt/de la forêt que vous gérez ?
28. Cherchez-vous à prendre en compte la préservation de la biodiversité dans vos choix de gestion sylvicole ? Si oui :
  - (a) comment ?
  - (b) depuis quand ?
29. J'aimerais avoir votre avis de professionnel/pratiquant de la gestion forestière : quelles sont selon vous les méthodes de sylviculture les plus efficaces :
  - (a) pour produire du bois,
  - (b) pour séquestrer du carbone,
  - (c) pour préserver la biodiversité,
  - (d) pour protéger les populations des risques naturels,
  - (e) pour maintenir un paysage qui représente l'identité régionale.
30. Certaines stratégies, comme la Stratégie régionale Biomasse, cherchent à valoriser le bois énergie, notamment pour la substitution carbone. D'autres cherchent à mettre en avant l'usage des bois locaux, notamment dans le secteur de la construction. Ces stratégies préconisent une hausse des prélèvements dans l'avenir. N'est-ce pas un peu contradictoire avec le fait de séquestrer du carbone, et donc de laisser vieillir un arbre ?

### **Filière**

31. Pourriez-vous me décrire la situation de la filière forêt-bois sur le territoire du PNR ?
32. Quels sont les bois les plus valorisés sur le territoire ? Pour quelles raisons ces bois ont-ils plus de valeur que d'autres ? Pour quels usages ?
33. Avec le changement climatique, quelles sont les essences susceptibles de perdre/gagner de la valeur dans l'avenir ?
34. En tant que professionnel, où vous approvisionnez-vous ?

### **Question bonus**

35. Imaginons que demain, on vous demande d'assurer la gestion de toutes les forêts du PNRPA, et qu'on vous donne carte blanche pour y arriver (moyens illimités, lois/règlements à votre convenance etc.). Que faites vous ?

Retour à l'enquête socio-ethnographique [ici](#).

## Annexe C

# Tableau récapitulatif des entretiens

Date de l'entretien	Enregistrement	Profession/qualité de l'interlocuteur
05/04/23	Non	Chargée de mission Life-ARTISAN au PNRPA
06/04/23	Non	Responsable de la délégation Occitanie du CNPF (1ère fois)
09/05/23	Oui	Maire d'une commune forestière - membre du bureau du PNRPA
09/05/23	Oui	Propriétaire, membre de Sylvestre
10/05/23	Oui	Chargée de mission forêt au PNRPA
10/05/23	Oui	Responsable de sylviculture à l'ONF
11/05/23	Oui	Propriétaire, président de Sylvestre
12/05/23	Oui	Technicien de l'ONF
17/05/23	Oui	Propriétaire, président du Syndicat des propriétaires forestiers privés
17/05/23	Oui	Propriétaire, ancien président de Sylvestre
22/05/23	Oui	Un très grand propriétaire et un employé de Fibre Excellence (1ère fois)
26/05/23	Non	Maire d'une commune forestière
31/05/23	Oui	Un responsable et un employé (2ème fois) du groupe Fibre Excellence
31/05/23	Oui	Bûcheronne en formation
05/06/23	Non	Un couple de propriétaires et un gestionnaire indépendant (1ère fois)
05/06/23	Oui	Chargé de mission bois-énergie au PNRPA
06/06/23	Oui	Employé d'une scierie
06/06/23	Non	Gestionnaire de la CDC
07/06/23	Oui	Technicien d'Alliance Forêt Bois
09/06/23	Oui	Très grand propriétaire
09/06/23	Non	Responsable de la délégation Occitanie du CNPF (2ème fois)
12/06/23	Oui	Technicien du CNPF

---

13/06/23	Non	Gestionnaire indépendant (2ème fois)
13/06/23	Oui	Cadre d'Alliance Forêt Bois
16/06/23	Non	Éleveur, président d'un groupement pastoral
07/07/23	Non	Très grand propriétaire (2ème fois)
11/07/23	Non	Très grand propriétaire (3ème fois)

Retour aux entretiens [ici](#).

## Annexe D

# Propositions d'essences d'après MONASTIER 2023

Essences	PH Acide	PH Basique	Scénario pessimiste	Sensibilité gelées	Disponibilité	Vigilance
Abies cephalonica	Jaune	Vert		Tardives	Bonne	Hybridation A. alba
Abies n. bornmuller	Jaune	Vert	Grise	0	Bonne	Hybridation A. alba
Abies pinsapo	Jaune	Vert		Tardives	Moyenne	Hybridation A. alba
Acer campestre	Jaune	Vert	Grise	0	Bonne	
Acer opalus	Jaune	Vert	Grise	0	Bonne	
Acer platanoides	Jaune	Vert	Noir	0	Bonne	
Castanea sativa	Vert	Rouge		Tardives	Bonne	
Cedrus atlantica	Jaune	Vert		Tardives	Bonne	
Ostrya carpinifolia	Jaune	Vert	Grise	Tardives	Bonne	
Pinus brutia	Jaune	Vert		Tardives	Bonne	Température létale -18°C

FIGURE D.1 – Tableau récapitulatif des essences à planter dans le piémont ariégeois - partie 1 (MONASTIER 2023).

Pinus halepensis				Précoces	Bonne	Température létale -18°C
Pinus nigra nigra				0	Bonne	Hybridation P. nigra salzmann.
Pinus nigra salzmannii				0	Bonne	
Pinus pinaster				Précoces	Bonne	Concurrence P. nigra salzmann.
Pinus sylvestris				0	Bonne	
Platanus orientalis				Tardives	Faible	Très sensible au chancre coloré
Quercus cerris				0	Bonne	
Quercus ilex				0	Bonne	
Quercus pubescens				Tardives	Bonne	
Robinia pseudoacacia				Précoces	Bonne	Invasif hors forêt
Sequoiadendron giganteum				Tardives	Bonne	Plantations monospécifiques décevantes
Sorbus domestica				0	Bonne	

FIGURE D.2 – Tableau récapitulatif des essences à planter dans le piémont ariégeois - partie 2 (MONASTIER 2023).

Sont notamment considérées la tolérance au potentiel hydrogène (pH) du sol (**optimum**, **tolérant**, **intolérant**), la présence en station à l'horizon 2070 selon le SSP5-8.5 du GIEC, dit «pessimiste» (en station, **en limite de station**, **hors station**) et la présence **ou non** dans le catalogue des Matériels forestiers de reproduction (MFR) d'Occitanie.

Retour à la discussion [ici](#).

## Annexe E

# Chaudière fonctionnant à la biomasse



(a) Vue extérieure du silo à biomasse.



(b) Vue intérieure du silo à biomasse.



(c) Système de convoyage du combustible au brûleur.



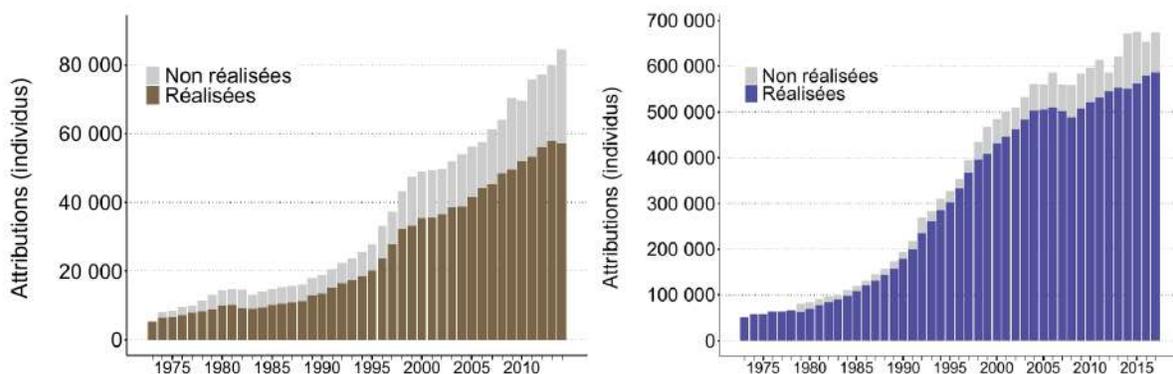
(d) Réseau permettant le transfert de chaleur.

FIGURE E.1 – Système de chauffage à biomasse du PNRPA (photographies prises par l'auteur, 2023).

Retour aux actions du PNRPA [ici](#).

## Annexe F

# Attributions de cerfs et de chevreuils en France



(a) Évolution du nombre d'attributions de cerfs.

(b) Évolution du nombre d'attributions de chevreuils.

FIGURE F.1 – Évolution du nombre d'attributions (a) de cerfs et (b) de chevreuils dans les plans de chasse en France depuis les années 1970 - données mises à jour en 2020 ([site internet de l'OFB](#)).

Retour au gibier [ici](#).

## Annexe G

# Les PSE et les autres approches de conservation

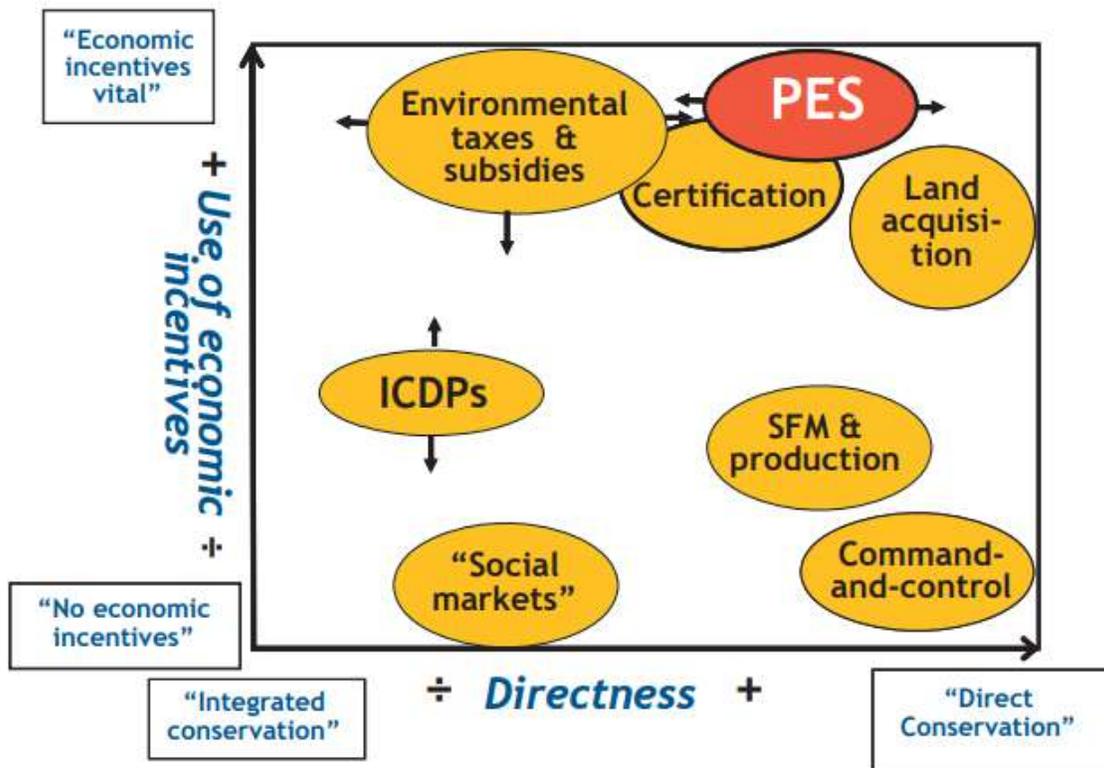


FIGURE G.1 – Comparaison entre les PSE et d’autres approches de conservation (WUNDER 2005).

Retour à la conclusion [ici](#).