Référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental

Finalisation, expérimentation et validation

Dominante d'approfondissement
Gestion forestière

Présenté par : Fanny RAMSTEIN

Stage effectué du 24/02/2020 au 14/08/2020

A : Direction Territoriale Office National des Forêts
143 rue Pierre Corneille, 69003 Lyon

Maitre de stage : Fabrice COQ
Enseignant référent : Éric LACOMBE
Soutenu le 04/09/2020

Année 2019/2020

SOURCES DES PHOTOGRAPHIES

Logo AgroSup Dijon : https://agrosupdijon.fr/
Logo AgroParisTech ENGREF : http://www2.agroparistech.fr/Ecole-interne-ENGREF-708.html
Logo ONF : https://www.onf.fr/

AgroSup Dijon

AgroParisTech

ONF

Référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental

Finalisation, expérimentation et validation

Dominante d'approfondissement
Gestion forestière

Présenté par : Fanny RAMSTEIN

Stage effectué du 24/02/2020 au 14/08/2020

A : Direction Régionale Office National des Forêts
143 rue Pierre Corneille, 69003 Lyon

Maitre de stage : Fabrice COQ
Enseignant référent : Éric LACOMBE
Soutenu le 04/09/2020

Année 2019/2020

RESUME

Les forêts produisent des « services écosystémiques », définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes. Dans une forêt en contexte de production, le forestier peut contribuer à préserver ces fonctions écologiques par des interventions désignées comme « services environnementaux ».

La plupart de ces services ne sont pas monétarisés. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement pour services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels solides et reconnus.

L'Office National des Forêts d'Auvergne-Rhône-Alpes s'est ainsi lancé dans une réflexion sur la construction de référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental, dans le cadre de la « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt ». Ils doivent aider les propriétaires et gestionnaires forestiers voulant valoriser la performance environnementale d'une gestion forestière multifonctionnelle intermédiaire entre gestion courante (exigences de la réglementation et des certifications) et libre évolution.

Au cours de ce stage, les référentiels proposés ont été élargis aux autres partenaires, finalisés, testés et finalement validés par les acteurs institutionnels susceptibles de les mobiliser ensuite dans le cadre de deux procédures principalement visées : les mesures compensatoires et les mesures sylvo-environnementales (prochain Plan de Développement Rural 2021-2027).

ABSTRACT

Forests provide "ecosystem services", defined as goods and services that humans derive from ecosystems. In a production forest, the forester can help maintain these ecological functions through interventions referred to as "environmental services".

Most of these services are not monetized. However, in order to be able subscribe to financial schemes and receive payments for environmental services, it is necessary to have solid and recognized reference frameworks.

The ONF Auvergne-Rhône-Alpes has therefore launched a reflection process on the construction of forestry frameworks with strong environmental commitment, as part of the "Regional Strategy for the socio-environmental services provided by forests". They should help forest owners and managers who want to enhance the environmental performance of their multifunctional forest management, when it is an intermediary between usual forest management (compliance to regulations and to certification requirements) and free evolution.

During this internship, the proposed forest management frameworks were extended to other partners, finalized, tested and eventually validated by the institutional actors likely to utilize them later as part of two procedures mainly targeted: compensatory measures and sylvo-environmental measures (next Rural Development Plan 2021-2027).

AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Engagement de non-plagiat

❶ Principes

- Le plagiat se définit comme l'action d'un individu qui présente comme sien ce qu'il a pris à autrui.
- Le plagiat de tout ou parties de documents existants constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée
- Le plagiat concerne entre autres : des phrases, une partie d'un document, des données, des tableaux, des graphiques, des images et illustrations.
- Le plagiat se situe plus particulièrement à deux niveaux : ne pas citer la provenance du texte que l'on utilise, ce qui revient à le faire passer pour sien de manière passive ; recopier quasi intégralement un texte ou une partie de texte, sans véritable contribution personnelle, même si la source est citée.

❷ Consignes

- Il est rappelé que la rédaction fait partie du travail de création d'un rapport ou d'un mémoire, en conséquence lorsque l'auteur s'appuie sur un document existant, il ne doit pas recopier les parties l'intéressant mais il doit les synthétiser, les rédiger à sa façon dans son propre texte.
- Vous devez systématiquement et correctement citer les sources des textes, parties de textes, images et autres informations reprises sur d'autres documents, trouvés sur quelque support que ce soit, papier ou numérique en particulier sur internet.
- Vous êtes autorisés à reprendre d'un autre document de très courts passages *in extenso*, mais à la stricte condition de les faire figurer entièrement entre guillemets et bien sûr d'en citer la source.

❸ Sanctions

- En cas de manquement à ces consignes, la direction des études et de la pédagogie ou le correcteur se réservent le droit d'exiger la réécriture du document sans préjuger d'éventuelles sanctions disciplinaires.

❹ Engagement

Je soussigné (e) Fanny Ramstein,
reconnais avoir lu et m'engage à respecter l'engagement de non-plagiat.
À Lyon le 21/08/20.

Signature :

Cet engagement de non-plagiat doit être inséré en début de tous les rapports, dossiers, mémoires.

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE

AgroParisTech	TRAVAIL D'ÉLÈVE
TITRE : Référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental. Finalisation, expérimentation et validation	Mots clés : services écosystémiques
AUTRICE : Fanny RAMSTEIN	Année : 2019/2020
Caractéristiques : 1 volume ; 270 pages ; 9 cartes ; 4 figures ; 27 tableaux ; 25 annexes	

CADRE DU TRAVAIL		
ORGANISME DE STAGE : OFFICE NATIONAL DES FORÊTS Nom du responsable : Fabrice COQ Fonction : Responsable Aménagement - Référent environnement, Office National des Forêts		
Nom du correspondant APT : Éric LACOMBE		
☐ 1A ☐ 2A ☒ 3A	☐ Stage entreprise ☐ Stage assistant ingénieur ☒Stage fin d'études Date de remise : **21/08/20**	☐ Autre

SUITE À DONNER (à compléter par AgroParisTech)
☐ Consultable et diffusable ☐ Confidentiel de façon permanente ☐ Confidentiel jusqu'au …../……/……, puis diffusable

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier les structures et les encadrants qui ont permis à ce stage de fin d'étude d'avoir lieu, AgroSup Dijon et AgroParis Tech Nancy. Je remercie l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'école, qui a forgé mon esprit scientifique et aiguisé mes connaissances en tant qu'ingénieure spécialisée en Gestion Forestière. Merci tout particulièrement à Éric Lacombe qui fut mon encadrant référent pour ce stage de fin d'étude, mais également un professeur d'exception, essentiel à la qualité de ma formation forestière.

Un grand merci à Fabrice Coq pour son offre de stage et son rôle précieux en tant que maître de stage, aussi bien pour ses conseils, que son implication et son accompagnement, ainsi qu'au reste de l'équipe de travail restreint, Éric Dubois, Laurent Lathuillière et Médéric Aubry, et aux autres personnes de l'ONF m'ayant accompagnée durant mon stage. Merci à Hervé Houin, Directeur Territorial de l'ONF Auvergne-Rhône Alpes, pour m'avoir permis d'effectuer mon stage au sein de la Direction Territoriale de Lyon.

Merci à tous les gestionnaires et propriétaires forestiers, privés et publics, volontaires et motivés pour participer au projet et à l'expérimentation, sans qui l'accomplissement de ce stage n'aurait pas été possible.

Merci également à l'ensemble des partenaires du projet, ayant accompagné ce stage avec grand intérêt : Fransylva forestiers privés, la Coforêt, l'association régionale des communes forestières, FNE, la LPO, Forêt Sauvage, la préfecture de la région Rhône-Alpes, la Région Auvergne-Rhône-Alpes, et tout spécialement le CRPF, représenté par Jean-Pierre Loudes et Olivia Marois, qui se sont particulièrement investis tout au long du projet.

Merci enfin à ma famille et mes amis pour leur aide et leur soutien, aussi bien sur le terrain que dans la rédaction de ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS ..... - 1 -
TABLE DES MATIERES ..... - 2 -
TABLE DES CARTES ..... - 6 -
TABLE DES FIGURES ..... - 6 -
TABLE DES TABLEAUX ..... - 6 -
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES ..... - 7 -
INTRODUCTION ..... - 9 -
1. Présentation ..... - 10 -

1.1. Contexte et démarche du projet ..... - 10 -

1.1.1. Contexte géographique : la région AuRA ..... - 10 -
1.1.2. Le Contexte forestier en AuRA ..... - 11 -
1.1.3. L'ONF en AuRA ..... - 13 -
1.1.4. Les services écosystémiques forestiers et leur financement ..... - 14 -
1.1.5. Stratégie régionale pour les services écosystémiques rendus par la forêt en AuRA ..... - 15 -

1.2. Commande et livrables attendus du stage ..... - 15 -

1.2.1. Projet de l'ONF depuis 2019 ..... - 15 -
1.2.2. Proposition du stage et livrables attendus ..... - 16 -

1.3. Démarche du projet ..... - 16 -

1.3.1. Initiation de la démarche en 2019 ..... - 16 -
1.3.2. Poursuite de la démarche et calendrier du projet ..... - 16 -

2. Construction et expérimentation des référentiels ..... - 17 -

2.1. Sélection des items et composition des référentiels en 2019 ..... - 17 -
2.2. Modification des intitulés des items ..... - 20 -
2.3. Réflexion d'amélioration des exigences et critères d'éligibilité ..... - 21 -

2.3.1. Proposition des exigences de Gestion + ... - 21 -

2.3.1.1. Essences autochtones ..... - 21 -
2.3.1.2. Diversification des essences ..... - 22 -
2.3.1.3. Régénération naturelle ..... - 22 -
2.3.1.4. Arbres bios vivants disséminés ..... - 22 -
2.3.1.5. Hétérogénéité des peuplements ..... - 22 -
2.3.1.6. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements ..... - 23 -
2.3.1.7. Lutte contre les EEE ..... - 23 -
2.3.1.8. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées ..... - 23 -

2.3.2. Amélioration d'exigences dans Diversité + et Maturité + ... - 23 -

2.3.2.1. Essences autochtones ..... - 23 -
2.3.2.2. Régénération naturelle ..... - 25 -
2.3.2.3. Arbres bios vivants disséminés ..... - 25 -

2.3.3. Ajout d'un item dans Diversité + et Maturité + : Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces ..... - 25 -
2.3.4. Ajout d'items dans Maturité + ... - 25 -

2.3.4.1. Bois mort ..... - 25 -
2.3.4.2. Arbres de gros diamètre ..... - 25 -

2.3.5. Proposition des critères d'éligibilité ..... - 26 -

2.4. Justification du gain environnemental ..... - 26 -

2.4.1. Essences autochtones ..... - 26 -
2.4.2. Diversification des essences ..... - 27 -
2.4.3. Régénération naturelle ..... - 27 -
2.4.4. Hétérogénéité des peuplements ..... - 27 -
2.4.5. Arbres de gros diamètre ..... - 27 -
2.4.6. Arbres bios vivants disséminés ..... - 28 -
2.4.7. Bois mort ..... - 28 -
2.4.8. Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces - 28 -
2.4.9. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements ..... - 28 -
2.4.10. Lutte contre les EEE ..... - 29 -
2.4.11. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées ..... - 29 -

2.5. Méthodes de contrôle des engagements ..... - 29 -

2.5.1. Choix des indicateurs de progrès et méthodes de suivi ..... - 29 -

2.5.1.1. Contrôle par placettes permanentes ..... - 29 -
2.5.1.2. Contrôle par inventaires ..... - 30 -
2.5.1.3. Contrôle des documents d'encadrement des interventions ..... - 30 -
2.5.1.4. Contrôle selon le contexte ..... - 30 -

2.5.2. Rédaction de protocoles de contrôle ..... - 30 -

2.6. Expérimentation terrain des référentiels ..... - 31 -

2.6.1. Rédaction d'un cahier des charges ..... - 32 -
2.6.2. Recherche des forêts soumises à l'expérimentation ..... - 33 -
2.6.3. Expérimentation terrain et analyse ..... - 35 -

2.6.3.1. Réseaux de placettes et rendement de réalisation ..... - 35 -
2.6.3.2. Arbres ..... - 35 -
2.6.3.3. Régénération et perches ..... - 37 -
2.6.3.4. Diversité ..... - 39 -
2.6.3.5. Bois mort ..... - 41 -
2.6.3.6. Bilan de l'expérimentation ..... - 41 -

2.7. Mises à jour des référentiels après discussion avec l'ensemble des acteurs ..... - 44 -

2.7.1. Modification des critères d'éligibilité ..... - 45 -
2.7.2. Modifications des exigences ..... - 45 -

2.7.2.1. Essences autochtones et régénération naturelle ..... - 45 -

2.7.2.2. Diversification des essences ..... - 45 -
2.7.2.3. Bois mort ..... - 45 -
2.7.2.4. Arbres bios vivants disséminés ..... - 46 -
2.7.2.5. Hétérogénéité des peuplements ..... - 46 -
2.7.2.6. Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces - 46 -
2.7.2.7. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements ..... - 46 -
2.7.2.8. Lutte contre les EEE ..... - 47 -
2.7.2.9. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées ..... - 47 -

2.7.3. Adaptation des protocoles ..... - 47 -

2.8. Estimation financière et moyens de subventions ..... - 47 -

2.8.1. Mesures compensatoires ..... - 48 -
2.8.2. Mesures sylvo-environnementales ..... - 48 -

2.8.2.1. Justification des PSE visés ..... - 48 -
2.8.2.2. Estimation des surcoûts ..... - 51 -
2.8.2.3. Estimation des pertes de revenus ..... - 53 -
2.8.2.4. Répartition des dépenses pendant la durée de l'engagement ..... - 53 -

3. Propositions validées des référentiels ..... - 54 -

3.1. Durée d'engagement ..... - 54 -
3.2. Critères d'éligibilité des référentiels ..... - 54 -
3.3. Portée de l'engagement des référentiels ..... - 55 -

3.3.1. Inscription des engagements dans le DGD de la forêt ..... - 55 -
3.3.2. Exigences des référentiels ..... - 55 -
3.3.3. Situations nécessitant des adaptations des objectifs ..... - 56 -

3.3.3.1. Evènements exceptionnels ..... - 56 -
3.3.3.2. Déploiement des moyens appropriés ..... - 57 -

3.4. Indicateurs de progrès et méthodes de suivi ..... - 57 -
3.5. Répartition du montant de l'aide entre propriétaire et gestionnaire ..... - 58 -
3.6. Corpus de documents techniques décrivant les trois référentiels ..... - 59 -

4. Perspectives du projet et discussion ..... - 59 -

4.1. Poursuite de la réflexion autour du périmètre d'utilisation des référentiels ..... - 59 -

4.1.1. Utilisation de Gestion + ... - 59 -
4.1.2. Utilisation de Diversité + et Maturité + ... - 60 -

4.2. Pistes d'amélioration des référentiels ..... - 60 -

4.2.1. Résilience vis-à-vis du changement climatique ..... - 60 -
4.2.2. Formation et animation des acteurs ..... - 60 -

4.3. Limites sociales potentielles des référentiels ..... - 60 -

4.3.1. Risque de non continuité des pratiques vertueuses après la période d'engagement ..... - 60 -

4.3.2. Valorisation des propriétés moins vertueuses sur le plan environnemental ..... - 61 -

4.4. Communication avec d'autres structures élaborant des stratégies sur les PSE ..... - 61 -

CONCLUSION ..... - 62 -
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... - 63 -
LEXIQUE ..... - 67 -
TABLE DES ANNEXES ..... - 69 -
ANNEXES ..... - 70 -

Annexe 1 : Calendrier du projet ..... - 70 -
Annexe 2 : Document cadre du référentiel Gestion + ... - 72 -
Annexe 3 : Document cadre du référentiel Diversité + ... - 86 -
Annexe 4 : Document cadre du référentiel Maturité + ... - 103 -
Annexe 5 : Fiche synthétique du référentiel Gestion + ... - 120 -
Annexe 6 : Fiche synthétique du référentiel Diversité + ... - 122 -
Annexe 7 : Fiche synthétique du référentiel Maturité + ... - 124 -
Annexe 8 : Fiche synthétique contextuelle globale ..... - 126 -
Annexe 9 : Fiche synthétique contextuelle Gestion + ... - 128 -
Annexe 10 : Liste des essences autochtones par GRECO en AuRA ..... - 130 -
Annexe 11 : Protocole de suivi final du référentiel Gestion + ... - 132 -
Annexe 12 : Protocole de suivi final des référentiels Diversité + et Maturité + ... - 139 -
Annexe 13: Détail des calculs des indicateurs de progrès ..... - 153 -
Annexe 14 : Cahier des charges de l'expérimentation ..... - 154 -
Annexe 15 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la FC de La Motte-Servolex ..... - 156 -
Annexe 16 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt du SMGF d'Orcines ..... - 157 -
Annexe 17 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt de Saint-Régis-du-Coin ..... - 158 -
Annexe 18 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt de la Baume ..... - 159 -
Annexe 19 : Analyse de l'expérimentation globale du bois mort ..... - 160 -
Annexe 20 : Analyse de l'expérimentation des types de bois mort ..... - 161 -
Annexe 21 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois mort ..... - 161 -
Annexe 22 : Restitution de l'expérimentation sur la FC de La Motte-Servolex ..... - 162 -
Annexe 23 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt du SMGF d'Orcines ..... - 189 -
Annexe 24 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt de Saint-Régis-du-Coin ..... - 215 -
Annexe 25 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt de la Baume ..... - 241 -

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Localisation et départements de la région AuRA (Source : France Pub, 2020) ..... - 10 -
Carte 2 : Grandes villes de la région AuRA (France Pub, 2020) ..... - 10 -
Carte 3 : Taux de boisement en AuRA (DRAAF, 2018) ..... - 11 -
Carte 4 : Nature des propriétés forestières en AuRA (DRAAF, 2018) ..... - 11 -
Carte 5 : Parcs nationaux et PNR en AuRA (DRAAF, 2018) ..... - 12 -
Carte 6 : Organisation de l'ONF en AuRA (ONF, 2020) ..... - 13 -
Carte 7 : GRECO en AuRA (Source : IGN, 2020) ..... - 33 -
Carte 8 : Localisation des forêts soumises à l'expérimentation (Source : Google Map) ..... - 34 -

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Récolte de bois en AuRA depuis 1996 (DRAAF, 2018) ..... - 13 -
Figure 2 : Concept des services écosystémiques (Commissariat général au développement durable, 2016) - 14 -
Figure 3 : Démarche du projet ..... - 17 -
Figure 4 : Evolution de la biodiversité dans le temps en fonction de l'état initial des peuplements engagés - 50 -

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Items sélectionnés et exigences de gestion courante correspondante ..... - 19 -
Tableau 2 : Simulation de prélèvement d'allochtones dans un peuplement en 30 ans ..... - 24 -
Tableau 3 : Objectifs de prélèvement dans le peuplement à T_{30} ..... - 24 -
Tableau 4 : Critères d'éligibilité proposés ..... - 26 -
Tableau 5 : Indicateurs de progrès et relevés non nécessaires au contrôle ..... - 31 -
Tableau 6 : Caractéristiques des forêts et organisation de l'expérimentation ..... - 34 -
Tableau 7 : Rendement de réalisation des placettes permanentes pour Gestion +/ Diversité + ... - 35 -
Tableau 8 : Rendement de réalisation des placettes permanentes pour Maturité + ... - 35 -
Tableau 9 : Analyse de l'expérimentation des arbres pour Gestion + / Diversité + ... - 36 -
Tableau 10 : Analyse de l'expérimentation des arbres pour Maturité + ... - 36 -
Tableau 11 : Analyse de l'expérimentation de la régénération pour Gestion + / Diversité + ... - 37 -
Tableau 12 : Analyse de l'expérimentation de la régénération pour Maturité + ... - 38 -
Tableau 13 : Analyse de l'expérimentation des perches pour Gestion + / Diversité + ... - 38 -
Tableau 14 : Analyse de l'expérimentation des perches pour Maturité + ... - 39 -
Tableau 15 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois vivant pour Gestion + / Diversité + ... - 40 -
Tableau 16 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois vivant pour Maturité + ... - 40 -
Tableau 17 : Analyse de l'expérimentation V_{BM} /V_{BV} ..... - 41 -
Tableau 18 : Remarques transversales des gestionnaires et propriétaires ..... - 42 -
Tableau 19 : Bilan des entretiens après expérimentation ..... - 43 -
Tableau 20: Variation du gain environnemental selon l'engagement ..... - 49 -
Tableau 21 : Montant unitaire d'un arbre à immobiliser ..... - 53 -
Tableau 22 : Répartition des dépenses pendant la durée d'engagement ..... - 53 -
Tableau 23 : Critères d'éligibilité validés ..... - 54 -
Tableau 24 : Exigences validées des référentiels ..... - 56 -
Tableau 25 : Indicateurs de progrès et méthode de suivi validés ..... - 57 -
Tableau 26 : Indicateurs de validation des critères d'éligibilité ..... - 58 -
Tableau 27 : Répartition des PSE ..... - 58 -

INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES

ADEVBOIS : Aide au DEVeloppement de la filière forêt-BOIS
AERMC : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
ANATEF : Association NAtionale des TEchniciens et gestionnaires Forestiers indépendants
AuRA : Auvergne-Rhône-Alpes
BM : Bois Moyen
CBNA : Conservatoire Botanique National Alpin
CBNMC : Conservatoire Botanique National du Massif Central
CFBL : Coopérative Forestière Bourgogne Limousin
CNPF : Centre National de la Propriété Forestière
Coforêt : Coopérative forestière régionale
CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
DAFA : Direction de l'Agriculture, de la Forêt et de l'Agroalimentaire
DDT : Direction départementale des Territoires
DGD : Document de Gestion Durable
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DT : Direction Territoriale
EEE : Espèce Exotique Envahissante
EFESE : Evaluation Française des Ecosystèmes et des Services Ecosystémiques
ENGREF : École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
ERC : Eviter, Réduire, Compenser
ETF : Entreprise de travaux forestiers
FC : Forêt Communale
FEADER : Fonds Européen Agricole pour le DEveloppement Rural
FEDER : Fonds Européen de DEveloppement Régional
FNE : France Nature Environnement
FRENE : FoRêts en libre Evolution NaturElles
FSC : Forest Stewardship Council
G : Surface terrière (m^2/ha)
GB : Gros Bois
GPF : Groupement des Producteurs Forestiers
GRECO : Grande région écologique
IBP : Indice de Biodiversité Potentielle
IGN : Institut Géographique National (actuellement Institut national de l'information géographique et forestière)
IRSTEA : Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (actuellement INRAE)
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
MAAF : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
MAEC : Mesures Agro-Environnementales et Climatiques
MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
ONF : Office National des Forêts
PB : Petit Bois
PDR : Programme de Développement Rural
PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières
PNR : Parc Naturel Régional
PSDRF : Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières
PSE : Paiement pour Services Environnementaux
REFORA : Réseau Ecologique Forestier Rhône-Alpes
RUT : Responsable d'Unité Territoriale
SIG : Système d'Information Géographique

SMGF : Syndicat Mixte de Gestion Forestière
T_0 : Etat initial
T_5 : Etat au bout de 5 ans d'engagement
T_{15} : Etat à mi-période d'engagement (15 ans)
T_{30} : Etat en fin d'engagement (30 ans)
TDS : Terminal De Saisie
TEN : Territoires Engagés pour la Nature
TFT : Technicien Forestier Territorial
TGB : Très Gros Bois
UT : Unité Territoriale
V : Volume (m^3/ha)
V_{BV} : Volume total de Bois Vivant
V_{BM} : Volume total de Bois Mort
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

INTRODUCTION

Les forêts produisent des « services écosystémiques », définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes pour assurer leur bien-être. Par ailleurs, en contexte de production, le forestier peut réaliser des interventions contribuant à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer ces services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

La plupart des services écosystémiques ne sont pas monétarisés. Or, le financement de ces services rendus par la forêt est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour Paiement pour Services Environnementaux (PSE), il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en dépassant les bonnes pratiques de gestion courante.

C'est dans la 3e région forestière de France (métropolitaine), l'Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) que l'Office National des Forêts (ONF) s'est ainsi lancé en 2019 dans une réflexion sur la construction de référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental. Ces référentiels doivent aider les propriétaires et gestionnaires forestiers publics et privés qui veulent valoriser une gestion forestière multifonctionnelle vertueuse sur le plan environnemental (intermédiaire entre gestion courante et libre évolution), en s'appuyant sur un cadre de gestion reconnu, et en mobilisant des fonds financiers jusqu'ici inaccessibles pour ce type d'action. L'objet de ce mémoire, est de poursuivre cette étude, réalisée dans le cadre partenarial de la « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt », dont les signataires sont au nombre de 10 :

- Le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF),
- Fransylva forestiers privés,
- La Coopérative forestière régionale (Coforêt),
- L'association régionale des communes forestières,
- L'ONF,
- France Nature Environnement (FNE),
- La Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO),
- Forêt Sauvage,
- La préfecture de la région Rhône-Alpes,
- La Région AuRA.

Le travail réalisé dans le cadre de ce stage doit permettre :

- D'élargir le projet aux autres partenaires impliqués, par l'organisation et l'animation de réunions,
- D'expérimenter les solutions proposées sur un panel représentatif de forêts publiques et privées, afin d'évaluer la faisabilité des dispositifs proposés, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts qu'ils engendrent,
- Pour enfin valider plusieurs référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental, afin de représenter différents niveaux d'exigence et ainsi ouvrir la porte à un maximum de propriétaires et gestionnaires forestiers candidats et susceptibles d'accéder à des PSE.

Ces référentiels devront ensuite être validées par les acteurs institutionnels (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF), Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), Région) susceptibles de les mobiliser ensuite dans le cadre de deux procédures principalement visées : les mesures compensatoires et les mesures sylvo-environnementales (prochain Programme de Développement Rural (PDR) 2021-2027).

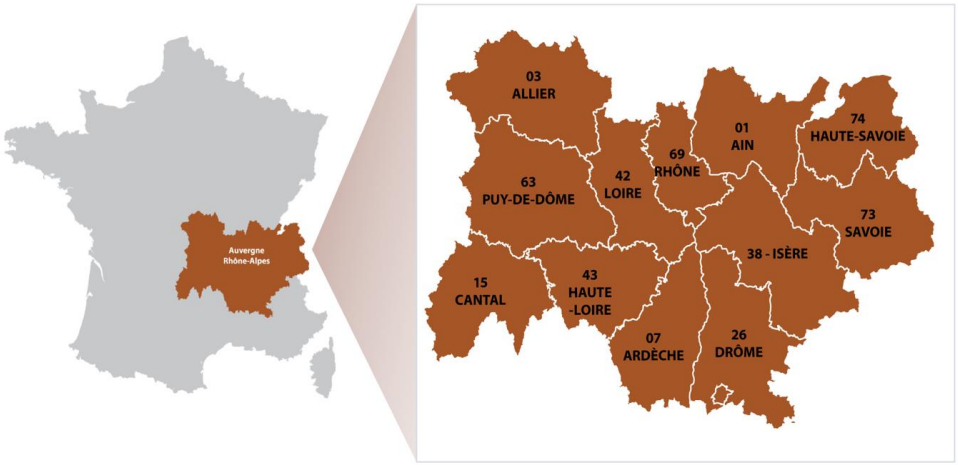
1. Présentation

Ce projet est développé en région AuRA, 3e région forestière de France (métropolitaine) et 1ère en volume de bois sur pied, sur l'initiative de l'ONF.
Le constat du besoin de référentiels sylvicoles pour financer les services environnementaux au sein d'une gestion mobilisant le bois n'est pas récent dans la région : une stratégie régionale pour les services écosystémiques rendus par la forêt en AuRA est mise en place depuis quelques années. C'est dans ce cadre partenarial que s'inscrit ce projet de construction des référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental, initié en 2019.

1.1. Contexte et démarche du projet

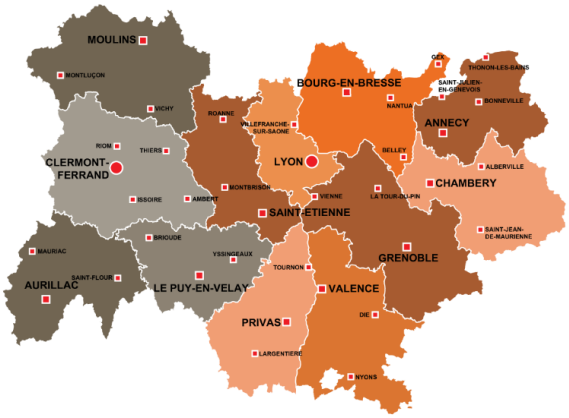
1.1.1. Contexte géographique : la région AuRA

L'AuRA est une région située dans la partie centrale et orientale du sud de la France. Créée par la réforme territoriale de 2015, elle se compose de 12 départements et s'étend sur 69 711 km², ce qui en fait la 3e région de France (Carte 1).



Carte 1 : Localisation et départements de la région AuRA (Source : France Pub, 2020)

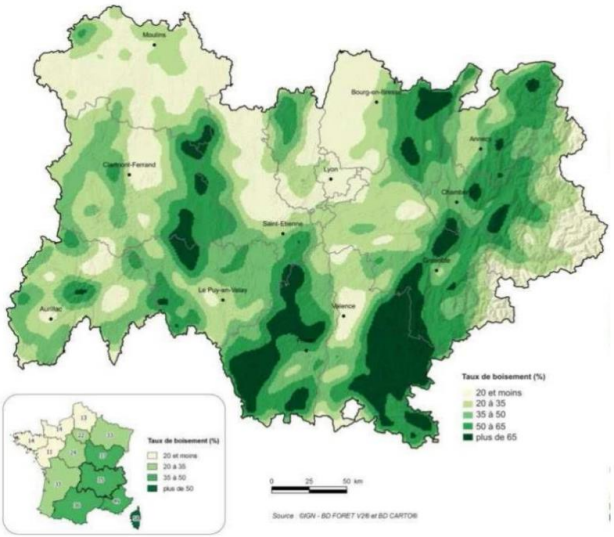
Comptant près de 7,9 millions habitants en 2016, l'AuRA est la 2e région la plus peuplée derrière l'Île-de-France. 4 aires urbaines se situent dans les 20 premières en France : Lyon (métropole au statut de collectivité territoriale), Grenoble, Saint-Étienne et Clermont-Ferrand (Carte 2) (La région AuRA, 2020).



Carte 2 : Grandes villes de la région AuRA (France Pub, 2020)

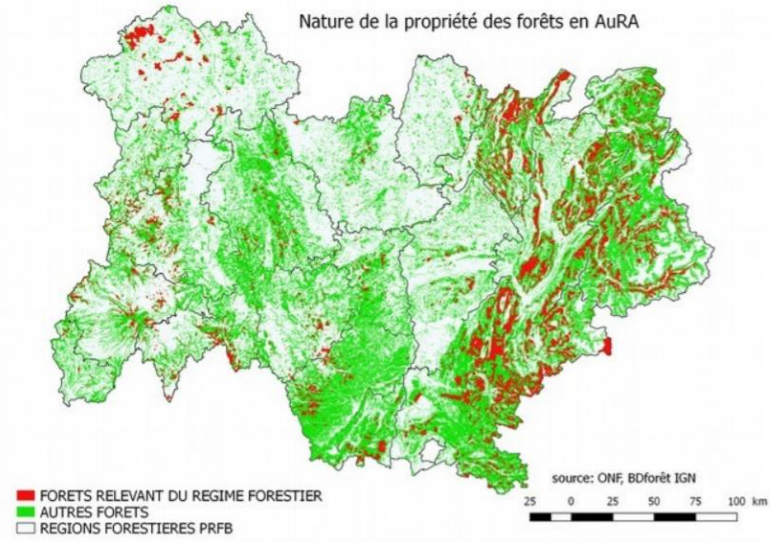
1.1.2. Le Contexte forestier en AuRA

Près de 80 % des habitants résident à moins de 30 km d'une forêt publique. Pour cause, 36 % du territoire d'AuRA est couvert par des forêts (Carte 3), faisant de cette région la 3e région forestière de France métropolitaine avec une proportion feuillus/résineux quasi-équivalente (56 % / 44 %).



Carte 3 : Taux de boisement en AuRA (DRAAF, 2018)

Les forêts représentent ainsi 2,5 millions d'hectares, dont 20 % de forêts publiques et 80 % des forêts privées (Carte 4). Ce qui en fait de loin la 1ère région en volume de bois sur pied avec 468 millions de m³ (214 millions de m³ de feuillus et 254 millions de m³ de résineux). Elle produit annuellement plus de 16 millions de m³ de bois (taux d'accroissement annuel de 6,8 m^3/ha/an, bien supérieur au taux national de 5,8 m^3/ha/an) (DRAAF, 2018).

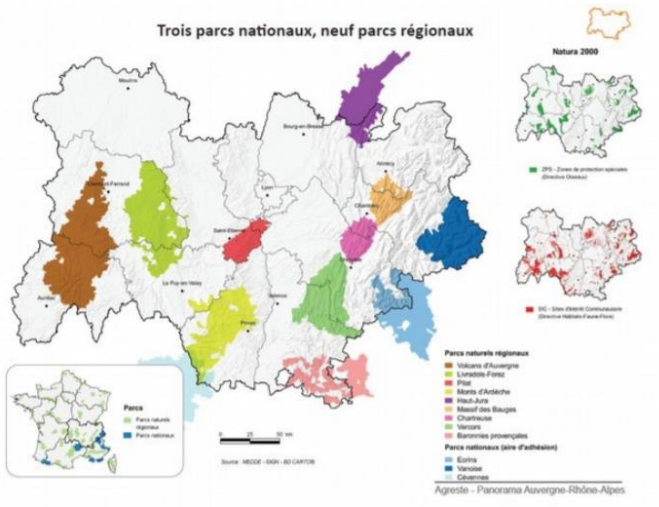


Carte 4 : Nature des propriétés forestières en AuRA (DRAAF, 2018)

La région AuRA constitue un ensemble riche et cohérent d'un point de vue forestier. Elle ancre son patrimoine forestier autour de 3 milieux naturels distincts :

- Une zone montagneuse au sein de laquelle les différentes essences présentes sur la chaîne des Puys jusqu'au Mont-Blanc sont majoritairement résineuses : sapins, épicéas, pins sylvestres essentiellement ;
- Une zone de plaine où les essences sont plus feuillues, dans le sillage des grandes vallées du Rhône, de la Saône et de l'Isère : on y trouve peupliers, chênes et frênes ;
- Une zone d'influence méditerranéenne : le hêtre, le châtaignier et le mélézin y sont des espèces communes.

Elle est concernée par 25 sylvo-écorégions qui abritent une diversité écologique très importante et confèrent à la région une responsabilité nationale voire européenne pour la conservation de certains milieux ou espèces.
La région compte 9 Parcs Naturels Régionaux (PNR) et 2 projets de parcs (PNR de Belledonne et PNR de l'Aubrac), ce qui représente plus de 35 % de la surface forestière régionale et en fait la 1ère région pour la couverture en PNR. Elle comporte également 3 parcs nationaux (Vanoise, Écrins, Cévennes) (Carte 5).



Carte 5 : Parcs nationaux et PNR en AuRA (DRAAF, 2018)

Le très fort morcellement de la forêt privée d'une part, et la situation montagneuse d'autre part sont deux caractéristiques majeures de la forêt dans la région. Plus de 88 % de la surface forestière régionale se situe sur l'un des trois massifs montagneux (Alpes, Massif-Central, Jura). La forêt privée régionale représente 1,9 millions d'hectares et est détenue par 670 000 propriétaires dont près de 400 000 (60 %) détiennent chacun moins d'1 ha. La superficie moyenne par propriétaire est de 2,8 ha (DRAAF, 2018).

Aujourd'hui plus de 6 milliards d'euros et 63 700 emplois locaux sont générés par la filière bois. Dans les forêts de la région, environ 5 millions de m^3 de bois sont récoltés chaque année (dont 46 % de feuillus et 54 % de résineux), ce qui place la région au 3e rang national (Figure 1). Le bois d'œuvre est prépondérant au niveau de la récolte commercialisée. La récolte est en croissance régulière (sauf lors de la crise économique de 2008). La forêt est ainsi un moteur économique essentiel à la région (DRAAF, 2018 ; ONF, 2020).

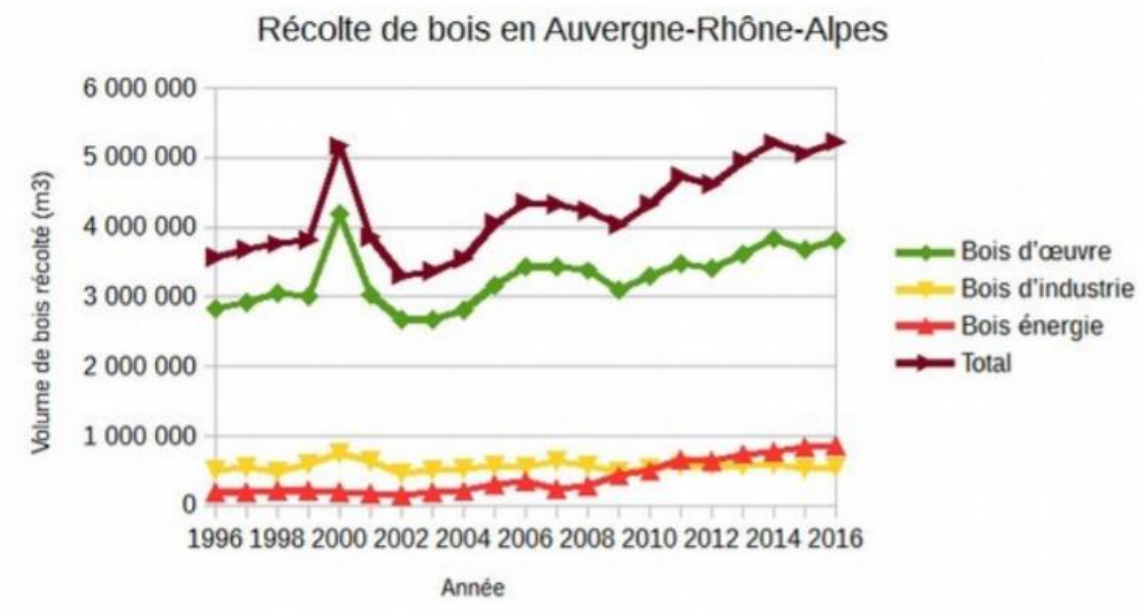


Figure 1 : Récolte de bois en AuRA depuis 1996 (DRAAF, 2018)

1.1.3. L'ONF en AuRA

L'ONF rassemble en AuRA près de 1 150 personnes mobilisées au service de la filière forêt bois et du développement des territoires. Rattachées à la Direction Territoriale (DT) de Lyon, où s'est réalisé le stage, les équipes sont réparties au sein de 7 agences (Carte 6), 42 Unités Territoriales (UT), une agence travaux, une agence restauration des terrains en montagne et une agence études.

En tant que gestionnaire des forêts publiques, l'ONF met en vente chaque année 1,47 million de m^3, soit 30 % du volume de bois mobilisé à l'échelle régionale.

Carte 6 : Organisation de l'ONF en AuRA (ONF, 2020)

La gestion durable des forêts assurée par l'ONF vient soutenir l'attrait touristique en AuRA, proposant un patrimoine naturel riche d'espaces forestiers remarquables. Parmi eux, les forêts du Vercors et de Lente, celle de Tronçais, de Chautagne, la réserve naturelle nationale de la vallée de Chaudefour ou encore la Grande Chartreuse, porteuse du label *Forêt d'Exception*®, sont les plus emblématiques.
Les forêts sont également le berceau d'une grande richesse écologique à protéger. L'ONF a créé 29 réserves biologiques, soit 7 800 ha et entretient en tout 124 620 ha appartenant au réseau Natura 2000 (ONF, 2020).

1.1.4. Les services écosystémiques forestiers et leur financement

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui se définissent comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. Ce concept est illustré Figure 2. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité... Par ailleurs, dans une forêt gérée en contexte de production, le forestier peut réaliser des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

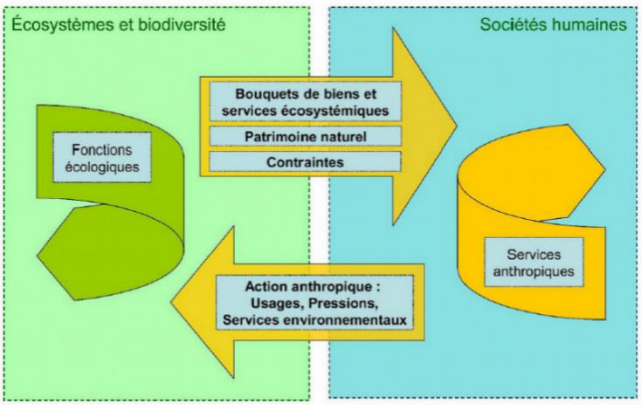


Figure 2 : Concept des services écosystémiques (Commissariat général au développement durable, 2016)

Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. L'autre principe, plus circonscrit, de PSE recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour PSE, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.

Le développement des mesures compensatoires dans le domaine forestier ces dernières années s'appuie généralement sur l'idée que « seule la libre évolution permet d'agir de façon vertueuse envers l'environnement en forêt », en écartant ainsi la possibilité de rendre éligible à ce type d'accompagnement financier d'autres modes de gestion moins radicaux. Or les services environnementaux produits par le forestier à travers sa gestion sylvicole ne sont pas à négliger pour favoriser la biodiversité et permettent l'association entre production et environnement. De nouvelles références de gestion vertueuses d'un point de vue environnemental sont donc nécessaires pour permettre de positiver l'évolution des pratiques forestières.

1.1.5. Stratégie régionale pour les services écosystémiques rendus par la forêt en AuRA

Au niveau régional, une cohérence a été recherchée entre les politiques de mobilisation de bois et de protection de la biodiversité, en application du Grenelle de l'environnement et de l'accord national de 2007 entre FNE et France Forêt visant à « produire plus de bois tout en préservant mieux la biodiversité ». En parallèle du « Plan de mobilisation pour la forêt de Rhône-Alpes » élaboré par France forêts Rhône-Alpes, les associations de protection de la nature et de l'environnement (FNE, LPO et Forêt Sauvages) et les acteurs forestiers se sont engagés en faveur de la préservation de la biodiversité en forêt par la mise en œuvre en 2010 d'un plan pour la constitution d'un réseau de forêts en évolution naturelle en Rhône-Alpes, baptisé « FRENE » (FoRêts en libre Evolution NaturElles), assorti d'un programme d'action 2009-2013.
Ce projet FRENE vise à mettre en place, à l'échelle régionale, une trame de forêts en libre évolution. Il inclut :

- En forêt publique, les îlots de sénescence et les surface hors sylviculture en libre évolution, établis lors de la révision du plan d'aménagement, ainsi que les réserves biologiques intégrales ;
- En forêt privée, tout propriétaire volontaire souhaitant intégrer une partie de sa forêt dans le réseau.

En 2018, ce réseau réunissait 350 propriétaires. Il comportait 16 réserves biologiques intégrales pour 2000 îlots et 24 968 ha de surface laissée en libre évolution (environ 1 % de l'ensemble des forêts), avec une alimentation annuelle d'environ 2500 ha/an (ONF, 2019 ; ONF, 2020 ; DREAL, 2020).

Les acteurs forestiers ont ensuite souhaité élargir la palette des actions en faveur de la biodiversité en forêt pouvant être proposées aux propriétaires, afin de ne pas opposer production et protection, et concilier à l'échelle d'une propriété les différentes fonctions de la forêt, comme le prévoient déjà les dispositifs de certification forestière : Programme de reconnaissance des certifications forestières (PEFC) (Association française de certification forestière, 2017) et Forest Stewardship Council (FSC) (Stewardship Council, 2016). Le deuxième plan, appelé « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt en Rhône-Alpes », a été approuvé pour la période 2015- 2020. Sur le volet biodiversité, en plus des actions en faveur de l'évolution naturelle, sont prévus des dispositions pour faciliter la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière courante, des itinéraires sylvicoles et travaux au profit de certains enjeux de biodiversité et une meilleure intégration des continuités écologiques. La stratégie régionale prévoit également des collaborations plus étroites sur le carbone, l'eau potable et les aménités sociales. Ce projet participe également à la mise en place, au niveau national, des schémas de cohérence écologique et de la trame verte et bleue (REFORA, 2016 ; DRAAF, 2018).

1.2. Commande et livrables attendus du stage

1.2.1. Projet de l'ONF depuis 2019

Si le réseau FRENE permet à des peuplements forestiers d'accéder à un gain de biodiversité par rapport à la gestion courante basée sur le socle PEFC/FSC, la libre évolution empêche toute exploitation forestière : elle n'est pas applicable partout et ne permet pas à la forêt de remplir d'autres services dont l'homme a besoin, et notamment la production de bois. Un intermédiaire entre gestion courante et libre évolution se montrerait donc pertinent.

L'ONF AuRA s'est ainsi lancé dans une réflexion sur la construction d'un ou plusieurs référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental :

- Conférant un gain de biodiversité par rapport à la gestion courante ;
- Intermédiaires entre gestion courante et libre évolution ;
- Pouvant être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales).

Une première phase de réflexion a été engagée en 2019, avec l'appui financier du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF) au travers de son dispositif ADEVBOIS (Aide au développement de la filière forêt-bois). Ce travail a été mené en associant le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) et les services de l'Etat (DRAAF et DREAL) ; il convient maintenant d'élargir aux autres partenaires, et de tester les solutions proposées.

1.2.2. Proposition du stage et livrables attendus

La construction des référentiels ayant été initiée en 2019, leur finalisation, leur expérimentation et leur validation étaient programmées pour 2020 à travers un stage de 6 mois.

Ce travail est mené dans le cadre partenarial de la « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt ». Au sein de l'ONF, un groupe de travail restreint encadre le stage. Il est composé de Fabrice Coq (maître de stage), Éric Dubois, Laurent Lathuillière et Médéric Aubry.

Etaient attendus en livrables à la fin du stage :

- La production d'un ou plusieurs documents finalisés reprenant les propositions techniques et financières validées par les acteurs, sur lesquels pourrait s'appuyer une mise en œuvre opérationnelle ;
- La production d'un argumentaire spécifique pour justifier l'inscription de ces actions dans le PDR vis-à-vis des critères de sélection et d'éligibilité des mesures. Un des objectifs identifiés étant notamment de pouvoir mobiliser les aides sylvo-environnementales éligibles au niveau européen (MAEC).

1.3. Démarche du projet

1.3.1. Initiation de la démarche en 2019

La première phase de réflexion sur la construction des référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental, engagée en 2019, avait été introduite au sein d'un stage (Grosjean, 2019). Trois référentiels avaient ainsi été proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + » (du moins exigeant au plus exigeant d'un point de vue écologique).

Pour chacun de ces référentiels, le travail avait consisté à initier :

- Un cadre technique définissant et justifiant les objectifs à atteindre,
- Une estimation des gains de biodiversité attendus,
- Une description des indicateurs de progrès et des suivis,
- Une réflexion sur les critères d'éligibilité des peuplements souhaitant s'inscrire dans ces référentiels.

De plus, une liste des essences autochtones par Grande Région Ecologique (GRECO), qui n'existe pas au niveau national, avait été initiée pour les 6 GRECO d'AuRA. Cette liste nécessitait encore d'être finalisée et validée par un expert avant son utilisation.

En 2020, la première phase du stage passe par la reprise de cette démarche et donc l'appropriation des ébauches produites en 2019.

1.3.2. Poursuite de la démarche et calendrier du projet

La Figure 3 présente la démarche prévisionnelle afin d'aboutir à la production des livrables cités en 1.2.2.

De plus, afin d'organiser au mieux la chronologie des étapes de travail à suivre au sein de la période du stage limitée à 6 mois, mais également de les présenter aux partenaires impliqués, un calendrier du projet a été

élaboré ; il est présenté en Annexe 1. Il a permis de fixer des réunions à des moments stratégiques et les dates butoirs de productions des documents.
A l'aboutissement du stage, il présente les dates effectives des réunions, les plages temporelles des étapes de travail, et décrit également dans un second onglet les objectifs et conclusions générales des réunions, les partenaires participants et les documents exploités. La période de confinement de mars à mai due à l'épidémie de Coronavirus imposa d'organiser les réunions sur cette période en visio-conférence et de repousser d'un mois la phase d'expérimentation.

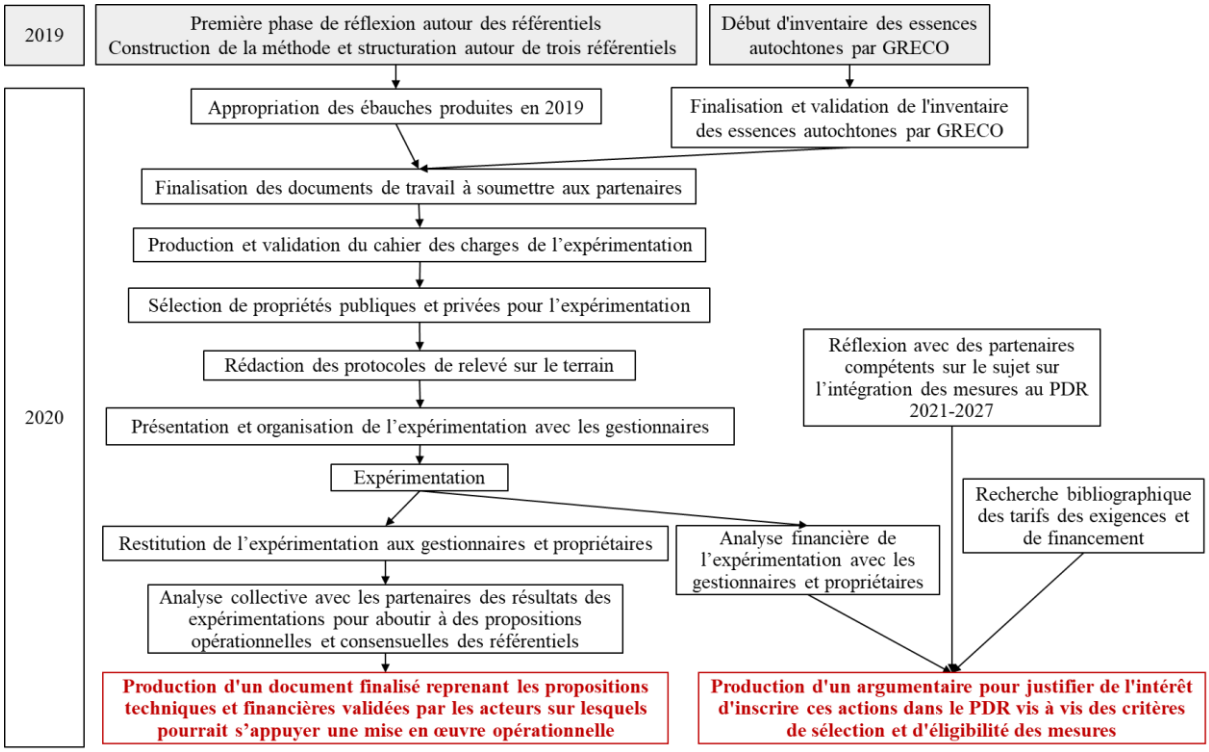


Figure 3 : Démarche du projet

2. Construction et expérimentation des référentiels

La construction des référentiels doit se traduire par la proposition, l'expérimentation et la validation de chacun de leurs points : choix des critères d'éligibilité, sélection des items et de leurs exigences, choix des indicateurs de progrès adaptés et de leur méthode de suivi.
Cela se réalise via une recherche bibliographique et des discussions au sein du comité de travail restreint, une expérimentation par des mises en situation concrète sur des forêts capables de candidater aux référentiels, ainsi que des réunions d'information et de validation par les partenaires.

2.1. Sélection des items et composition des référentiels en 2019

La première phase de réflexion sur la construction des référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental engagée part du socle de gestion certifiée basée sur :

- Les certifications PEFC et FSC, deux certifications forestières permettant de garantir une production de bois issue d'une gestion durable et multifonctionnelle ;
- L'instruction biodiversité de l'ONF (INS-09-T-71) pour les forêts publiques. Cette instruction cible la conservation de la biodiversité dans la gestion certifiée et multifonctionnelle. Elle est mise en œuvre par les aménagements forestiers et lors des interventions en forêt, et s'appuie sur un ensemble de documents de référence techniques.

Le principe de cette réflexion, réalisée en 2019, a été de balayer toutes les exigences des certifications prenant en compte la biodiversité, et de s'interroger sur la possibilité de les regrouper en items et d'augmenter les engagements sur certains d'entre eux.
33 items aux exigences de biodiversité complémentaires ont ainsi été dégagés, dont 11 items améliorables sur lesquels se pencher pour en tirer des exigences dépassant celles du socle de gestion certifiée :

- **Essences autochtones**
  Une essence allochtone est une espèce d'arbre étrangère à la région considérée, qui, par nature, ne se rencontrerait pas là si elle n'avait, intentionnellement ou pas, été introduite postérieurement à 1500 après J.C. (découverte de l'Amérique en 1492). *A contrario*, on parle d'essence autochtone.

- **Diversification des essences**
  La diversité des essences présentes est évaluée en fonction du nombre de genres représentés. La liste de genres potentiellement présents est tirée de l'IBP (Larrieu et Gonin, 2016).

- **Arbres « morts »**
  On considère ici le bois mort debout ou au sol, issu de mort naturelle ou rémanent de récolte, et quel que soit son stade de décomposition.

- **Régénération naturelle**
  La régénération naturelle est le renouvellement d'un peuplement par reproduction sexuée à partir de semenciers du peuplement en place.

- **Arbres habitats disséminés à haute valeur écologique : arbres « vivants »**
  On désigne ici les arbres vivants d'un diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm, porteur d'une marque visible pérenne dans le temps sous forme d'un triangle avec la pointe vers le bas, et qui présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : dendromicrohabitats, vieux, très gros, d'une essence rare.

- **Sylviculture irrégulière**
  Cette sylviculture se définit selon 2 axes :
  - L'irrégularité horizontale, qui correspond à la répartition irrégulière des arbres sur un plan horizontale ;
  - L'irrégularité verticale, qui correspond à la présence de plusieurs strates dans le peuplement forestier.

- **Limiter les périodes d'intervention lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces remarquables / patrimoniales**

- **Utilisation de produits phytopharmaceutiques**
  Les produits phytopharmaceutiques sont des pesticides destinés à protéger les végétaux et les produits de culture.

- **Fertilité et fonctionnement des sols**
  Les fertilisants du sol s'organisent en 2 catégories : les engrais et les amendements.

- **Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)**
  La liste des EEE végétales préoccupantes se trouve sur le site internet officiel des *Espèces exotiques envahissantes.*

- **Développer et maintenir les lisières étagées et diversifiées**
  Les lisières étant l'interface forêt/extérieur essentiel à de nombreuses espèces, leur étagement et leur diversité sont primordiales.

S'ajoute l'item **Objectif Très Gros Bois (TGB) vivant,** inspiré de l'*État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire* (Maciejewski, 2016), un outil produit par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) qui permettant de définir l'état de conservation de ces habitats en assignant des notes à des indicateurs répartis selon 3 paramètres : la surface couverte, la composition/structure/fonction et l'altération. Les TGB sont considérés ici comme les arbres dont le diamètre à 1,30 m est ≥ 70 cm.

Ces recherches ont permis de former 3 référentiels, nommés « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », pour représenter 3 niveaux d'exigence.

Le Tableau 1 résume l'exigence maximale en gestion courante sur les items sélectionnés, ainsi que la composition des référentiels après la première réflexion de 2019.
La reprise du projet pendant le stage de 2020 permet de redéfinir les intitulés de certains items. La réflexion sur ces modifications est développée ci-après.

Tableau 1 : Items sélectionnés et exigences de gestion courante correspondante

Intitulé en 2019	Intitulé en 2020	Exigence maximale en gestion courante	Gestion +	Diversité +	Maturité +
Essences autochtones		Minimum 75 % d'essences autochtones (FSC).	X	X	X
Diversification des essences		L'essence dominante recouvre moins de 80 % (FSC).	X	X	X
Arbres « morts »	Bois mort	Maintien de tous les arbres morts sur pied ou au sol (FSC).			X
Régénération naturelle		Privilégier la régénération naturelle à la plantation (FSC, ONF).	X	X	X
Objectif TGB vivant	Arbres de gros diamètre	8 TGB/ha (MNHN)			X
Arbres habitats disséminés à haute valeur écologique : arbres « vivants »	Arbres bios vivants disséminés	-2 arbres/ha à cavités visibles ou TGB -1 arbre mort ou sénescent /ha (ONF)	X	X	X
Sylviculture irrégulière	Hétérogénéité des peuplements	Privilégier l'hétérogénéité des peuplements (FSC, PEFC).	X	X	X
Limiter les périodes d'intervention lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces remarquables/patrimoniales	Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Recommandations de limitation des interventions lors des périodes sensibles pour les espèces patrimoniales (FSC, PEFC, ONF).		X	X
Utilisation de produits phytopharmaceutiques	Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Lutte intégrée contre les ravageurs afin d'aboutir à la non-utilisation de pesticides chimiques (FSC). Interdit à moins de 6 mètres des cours et plans d'eau permanents ; en forêt utilisation limitée (PEFC). Engagement à ne plus utiliser de produits phytopharmaceutiques en forêt (ONF).	X	X	X
Fertilité et fonctionnement des sols		Utilisation d'engrais interdite à moins de 10 m des berges, plans et cours d'eau, zones humides, etc. (FSC). Aucun amendement au niveau des habitats remarquables (tourbières, zones humides, ripisylves, etc.) (ONF, PEFC).			

Lutte contre les EEE		Détecter les EEE le plus en amont possible, et lutter contre elles en favorisant l'alerte et le suivi dans le cadre de réseaux existants (ONF).	Selon contexte	Selon contexte	Selon contexte
Développer et maintenir les lisières étagées et diversifiées	Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Concerne uniquement les plantations (FSC), notamment entre la forêt et les milieux ouverts (ONF).	Selon contexte	Selon contexte	Selon contexte

En 2020, la création d'un potentiel 4e référentiel, à l'image d'un « Gestion + bis » était envisagée afin de rendre le plus accessible possible le référentiel Gestion + à la propriété privée en allégeant certaines exigences. Cependant une réunion avec le CRPF, met fin au débat et on y décide de ne maintenir qu'un seul référentiel Gestion + capable d'intégrer toutes les situations initiales, afin de simplifier le dispositif.

La notion d'autochtonie est essentielle pour répondre aux exigences de plusieurs items (« *Régénération naturelle », « Essences autochtones », « Diversification des essences »*). C'est pourquoi une liste des essences autochtones par GRECO en AuRA avait été initiée en 2019. Avec l'aide de Laurent Lathuillière, cette liste a été finalisée et validée. Elle se trouve en Annexe 10.

2.2.Modification des intitulés des items

La modification des intitulés des items s'est réalisée au fil de l'eau, au fur et à mesure de la concertation avec les partenaires et au sein du comité restreint.

L'intitulé initial « *Arbres morts* » est modifié en « *Bois mort* » afin d'associer l'idée d'intégration des rémanents et autres restes de bois mort qui ne représenteraient plus un « arbre » à proprement parlé.

En 2019, un item se nommait « *Objectif TGB vivant* ». Comme la définition d'un TGB est variable selon les typologies de peuplements utilisées, celle utilisée par l'IBP et le MNHN, qui correspond à un diamètre ≥ 70 cm, est retenue.
Cette notion de TGB est à adapter, toujours conformément à l'IBP, dans les situations suivantes :

- Domaine méditerranéen : diamètre ≥ 60 cm ;
- Cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension : diamètre ≥ 40 cm ;
- Cas des stations peu à très peu fertiles du domaine méditerranéen : diamètre ≥ 30 cm.

Le terme d'« *Arbre de gros diamètre* » portant moins à confusion lorsqu'on définit des TGB, il devient l'intitulé de l'item.

Le terme d'« A*rbres habitats disséminés à haute valeur écologique : arbres « vivants* »» est remplacé par « *Arbres bios vivants disséminés* » du fait de l'inclusion des définitions de ces 2 termes et d'un gain de clarté dans les termes techniques utilisés. L'intitulé se retrouve également plus court et synthétique.

Concernant l'item « *Sylviculture irrégulière* », un des facteurs de gain de biodiversité, développé en 2.4., dans les peuplements est lié à l'augmentation de l'hétérogénéité de ces peuplements : il est décidé que ce terme d'« hétérogénéité » remplace les termes de peuplements « réguliers » ou « irréguliers », dont les définitions peuvent varier selon les interlocuteurs. L'item prend ainsi le nom d'« *Hétérogénéité des peuplements* ».

« Limiter les périodes d'intervention lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces remarquables / patrimoniales » et « *Développer et maintenir les lisières étagées et diversifiées* » se transforment respectivement en *« Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces » et « Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées* ». Cela apporte une homogénéité avec le reste des intitulés, qui démarrent par un nom et non un verbe.

Initialement séparée en 2 items : « *Utilisation de produits phytopharmaceutiques* » et « *Fertilité et fonctionnement des sols* », la similarité de leurs exigences incitait à les fusionner en un seul et même item, qui est ainsi nommé « *Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements* ».

2.3. Réflexion d'amélioration des exigences et critères d'éligibilité

Un cadre d'amélioration des exigences des items sélectionnés a été initié en 2019 en s'inspirant des exigences et recommandations pour obtenir un gain de biodiversité dans :

- *L'état de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire* du MNHN ;
- L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP), un outil développé par le CNPF qui permet aux gestionnaires forestiers d'estimer la biodiversité taxonomique potentielle du peuplement et de diagnostiquer les éléments améliorables par la gestion. Il consiste à apprécier un ensemble de dix facteurs parmi ceux habituellement reconnus comme les plus favorables à la diversité interne des peuplements forestiers (Larrieu et Gonin, 2016) ;
- Les exigences de la gestion courante (PEFC, FSC, Instruction ONF) développée précédemment ;
- Une recherche bibliographique sur la préservation des espèces autochtones forestières et de leurs habitats.

Si on se penche sur l'exemple de l'item « *Diversification des essences* », on trouve que :

- L'IBP, qui fonctionne par système de points, comptabilise les genres d'essences autochtones au GRECO considéré et accorde :
    - 0 points pour 2 genres ou moins ;
    - 2 points pour 3 à 5 genres ;
    - 5 points pour 5 genres ou plus.
- PEFC, FSC et l'instruction ONF préconisent de privilégier la diversification.
- FSC ajoute que l'essence dominante doit représenter moins de 80 % du peuplement.
- Le Centre de développement agroforestier de Chimay parle de « mélange » à partir de 2 essences en peuplement résineux et 3 essences en peuplement feuillu.
- Gosselin et Paillet (2017) considèrent comme « riche » un peuplement à partir de 5 essences.

A partir de ces références, l'exigence pour cet item proposait en 2019 un gain de 2 genres par rapport à l'état initial du peuplement engagé, ainsi que l'essence majoritaire recouvre moins de 80 % de la surface totale.

2.3.1. Proposition des exigences de Gestion +

Ces ébauches ont été retravaillées et améliorées en 2020, pour arriver aux propositions ci-dessous.

2.3.1.1. Essences autochtones

Si des essences allochtones sont présentes dans le peuplement, il est exigé dans Gestion + de ne pas augmenter leur proportion (en surface terrière G) dans la surface engagée par rapport à celle constatée dans l'état initial (T_0). Le reste de l'exigence se traduit dans un critère d'éligibilité (cf 2.3.5.).

2.3.1.2.Diversification des essences

Les exigences et recommandations qui ont inspiré les exigences de cet item en 2019 sont développées précédemment pour l'exemple.

Après discussion en 2020, l'exigence passe à un gain d'1 seul genre différent à obtenir à l'issue de la période d'engagement (T_{30}) par rapport à T_0, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (jusqu'à 3 essences de genres différents pour un contexte subalpin). Ce qui facilite l'engagement des peuplements déjà riches.
On précise qu'une essence est comptabilisée à partir du moment où un individu dépasse 3 m.
La dynamique naturelle doit être priorisée pour cette diversification, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.

Après soumission des référentiels au CRPF, l'exigence où « l'essence majoritaire recouvre moins de 80 % de la surface totale » est jugée trop susceptible d'écarter des peuplements qui présentent pourtant des atouts environnementaux certains (cas de sapinières, hêtraies, chênaies notamment). Il est donc choisi de la transformer en un critère d'éligibilité pour Maturité + uniquement (cf 2.3.5.).

2.3.1.3.Régénération naturelle

Le MNHN met un malus aux surfaces en jeune peuplement dépassant les 20 %, et la gestion courante (PEFC, FSC, Instruction ONF) préconise seulement de privilégier la régénération naturelle devant la plantation.
La régénération naturelle sera donc privilégiée avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20 % de la surface engagée, ce qui permet de perpétuer le peuplement en place. Cet enrichissement peut permettre de diversifier les essences présentes car, limité à 20 % de la surface engagée, il privilégie encore le renouvellement naturel du peuplement en place.

Si des essences allochtones sont présentes dans la régénération, leur proportion ne doit pas augmenter à l'issue de la période de 30 ans par rapport à celui de l'état des lieux initial.

2.3.1.4.Arbres bios vivants disséminés

3 arbres bios vivants doivent être identifiés et marqués par ha engagé, en les géoréférençant ou en les positionnant précisément sur une carte à grande échelle, et en notant leur diamètre, leur essence et les caractéristiques ayant conduit à les retenir. Ces arbres doivent être disséminés de façon la plus homogène possible sur la surface engagée, mais la configuration des peuplements existants peut justifier des concentrations plus importantes sur certaines parties pour aboutir à la moyenne recherchée.

Ce nombre correspond à un seuil intermédiaire parmi les points donnés dans le calcul de l'IBP et par le MNHN, quand l'ONF exige au moins 2 arbres de ce type par ha.

2.3.1.5.Hétérogénéité des peuplements

- **Hétérogénéité horizontale** :

  La taille des trouées (coupes rases) pour la régénération doit être inférieure à 0,5 ha. Cette surface correspond au seuil de surface régénérée en plein, utilisé en forêt publique, pour différencier le traitement irrégulier du traitement régulier.

- **Hétérogénéité verticale** :

  Un gain d'une strate (en essences arborées) par rapport à l'état initial doit être atteint pour chaque surface engagée dans le référentiel. Ce gain est majoré à 4 strates, ce qui correspond à la note maximale donnée par l'IBP. La strate existe lorsque qu'elle couvre 20 % de la surface considérée.

2.3.1.6. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

En reprenant les exigences des 2 items, l'utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements est strictement interdite, afin de dépasser les exigences de la gestion courante.

2.3.1.7. Lutte contre les EEE

Cette mesure ne fait pas partie du tronc commun du référentiel Gestion +, mais s'y ajoute éventuellement selon le contexte.

2.3.1.8. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées

Cette mesure ne fait pas partie du tronc commun du référentiel Gestion +, mais s'y ajoute éventuellement selon le contexte.

Les référentiels Diversité + et Maturité + reprennent les mêmes items que Gestion +, avec quelques renforcements d'exigences et l'ajout de nouveaux items.

2.3.2. Amélioration d'exigences dans Diversité + et Maturité +

2.3.2.1. Essences autochtones

En 2019, il était proposé que si des essences allochtones sont présents dans le peuplement, leur proportion (en G) doit être divisée par 2 dans la surface engagée. Cependant, selon le taux initial d'allochtones dans le peuplement cette exigence n'est pas toujours techniquement réalisable. Il est décidé de la remplacer par une simple diminution de cette proportion par rapport à celle de l'état initial, avec des objectifs provenant de la réflexion ci-dessous.
Les chiffres du Tableau 2 sont établis à partir de simulations de martelages d'amélioration ou en irrégulier, avec les données d'entrée suivantes :

- 3 coupes réalisées sur 30 ans ;
- Un prélèvement à chaque coupe de 20 % du volume sur pied (prélèvement régulièrement observé et préconisé dans les guides de sylviculture) ;
- Un prélèvement accentué dans les tiges allochtones pour en diminuer la proportion dans le peuplement après coupe.

Tableau 2 : Simulation de prélèvement d'allochtones dans un peuplement en 30 ans

			Objectif en 30 ans									
			-100%	-50%			-20%		-10%		Maintien	
Taux de prélèvement allochtones	100%	% allochtones initial	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		% allochtones final									90	100
	120%	% allochtones initial	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		% allochtones final						51	60	69		
	150%	% allochtones initial	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		% allochtones final	7	13	20	27	33	40	47			
	200%	% allochtones initial	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		% allochtones final	4	8	13	17	21					

Dans le cadre d'une gestion sylvicole équilibrée, un prélèvement accentué sur les essences allochtones sera d'autant plus élevé en proportion que la part de ces dernières sera faible dans le peuplement avant coupe. Ainsi plus la part initiale d'essences allochtones est faible, plus l'objectif de baisse de ces essences dans le peuplement final est élevé :

- Pour des peuplements ayant au départ plus de 90 % d'essences allochtones, les prélèvements seront nécessairement réalisés sur ces essences, mais la proportion réduite de nouveaux arbres recrutés en 30 ans, et le faible volant d'arbres autochtones éventuellement présents ne permettront pas d'envisager une baisse de la surface terrière des essences allochtones. Cette période sera mise à profit pour préparer une régénération à venir plus diversifiée sur du plus long terme.
- Pour une proportion initiale d'allochtones comprise entre 70 et 90 %, la simulation consiste à accentuer le prélèvement de ces essences selon un ratio de 1.2, compatible avec une gestion équilibrée du peuplement en place. Par exemple pour une présence de 70 %, le prélèvement sera constitué à 70 x 1.2 = 84 % d'allochtones. Ce prélèvement accentué permet de diminuer la surface terrière d'allochtones en 30 ans de 10 %.
- Pour une proportion initiale d'allochtones comprise entre 50 et 70 %, la proportion d'allochtones prélevée par rapport à celle du peuplement avant coupe peut encore être accentuée, selon un ratio de 1,5. On peut ainsi envisager une diminution de 20 % de la part d'allochtones dans le peuplement final au bout de 30 ans.
- Pour une proportion initiale d'allochtones comprise entre 20 et 50 %, la proportion d'allochtones prélevée par rapport à celle du peuplement avant coupe peut encore être accentuée, selon un ratio de 2. On peut ainsi envisager une diminution de 50 % de la part d'allochtones dans le peuplement final au bout de 30 ans.
- Enfin, pour des peuplements ayant moins de 20 % d'allochtones, avec un prélèvement accentué d'un facteur supérieur à 2, il est possible d'aboutir en 3 rotations à un peuplement sans allochtones parmi les arbres participant au calcul de la surface terrière (diamètre ≥ 17,5 cm).

On arrive ainsi aux objectifs suivants dans les référentiels Diversité + et Maturité + :

Tableau 3 : Objectifs de prélèvement dans le peuplement à T_{30}

% de G allochtone dans le peuplement à T_0	**% de G allochtone objectif dans le peuplement à T_{30}**
90 % ≤ G	Maintien à l'identique
70 % ≤ G ≤ 90 %	Baisse de 10 %
50 % ≤ G ≤ 70 %	Baisse de 20 %
20 % ≤ G ≤ 50 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

2.3.2.2. Régénération naturelle

Les exigences restent semblables à celles présentes dans Gestion +, mis à part dans le cas où des essences allochtones seraient présentes dans la régénération : il faudra diminuer leur proportion dans la régénération à l'issue de la période de 30 ans par rapport à celle de l'état initial. Cela permet d'accentuer légèrement la hausse d'exigence par rapport à Gestion +.

2.3.2.3. Arbres bios vivants disséminés

L'exigence évolution en augmentant le curseur de 3 à 6 arbres bios vivants.
Ce nombre correspondent au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'IBP, et la 2e meilleure note de la part du MNHN. De plus, Bütler et al. (2013) recommandent d'avoir au moins 5 arbres porteurs de dendromicrohabitats /ha pour diminuer l'impact de la récolte d'arbres sur les espèces présentes.

2.3.3. Ajout d'un item dans Diversité + et Maturité + : Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces

L'exploitation forestière et les travaux sylvicoles sont proscrits de début mars à fin juillet.
Pour des cas particuliers concernant les espèces patrimoniales rares ou menacées (grand tétras, cigogne noire, aigle royale, hibou grand-duc, …), la période peut débuter plus tôt et/ou finir plus tard.
La période retenue couvre ainsi la période de reproduction de la plus grande partie de la faune présente en forêt, et potentiellement sensible aux dérangements liés aux travaux sylvicoles et à la récolte de bois (Instruction ONF ; Rouyer, 2014 ; Gosselin et Paillet, 2017 ; LPO, 2020).

2.3.4. Ajout d'items dans Maturité +

2.3.4.1. Bois mort

Le volume de bois mort sur pied et au sol doit représenter au moins 10 % du volume du bois vivant (dit « volume bois fort », tronc et houppier compris). Si ce volume n'est pas atteint, il devra être complété en laissant des rémanents de coupes ou par des arbres coupés et laissés sur place.
La valeur de 10 % est un compromis entre une approche purement écologique prônant des volumes de bois mort de 17 à 30 m^3/ha (Lachat et Bütler, 2008 ; Pernot et al., 2013) et des valeurs plus pragmatiques de 1 à 8 arbres morts/ha (IBP, MNHN).

2.3.4.2. Arbres de gros diamètre

Le nombre de très gros arbres à obtenir par ha à l'issue de la période d'engagement est le suivant :

- 5 TGB/ha en peuplement majoritairement feuillu, qui correspond au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'IBP : ce seuil a été retenu dans ce référentiel pour les peuplements feuillus dont les accroissements sont plus faibles que ceux des résineux ;
- 8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux, qui correspond au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'état de conservation des habitats naturels du MNHN.

On estime qu'un peuplement est majoritairement feuillu quand la surface terrière cumulée des essences feuillues est supérieure à celle des résineux.

2.3.5. Proposition des critères d'éligibilité

Les critères d'éligibilité proposés sont exposés sur le Tableau 4 :

Tableau 4 : Critères d'éligibilité proposés

Critère d'éligibilité	Gestion +	Diversité +	Maturité +
Surface engagée certifiée PEFC et/ou FSC	X	X	X
Objectif de futaie irrégulière inscrit dans le Document de Gestion Durable (DGD) dans les 3 ans suivant l'engagement		X	X
Résilience vis-à-vis du changement climatique : la surface engagée doit être dans un état sanitaire satisfaisant à T_0, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas montrer des signes de dépérissements, même faibles, ces derniers étant amenés à augmenter avec le changement climatique.		X	X
Au moins 70 % d'essences autochtones (en G)			X
L'Essence majoritaire recouvre moins de 80 % de la surface engagée (en G)			X
Degré de maturité suffisant : - Peuplement majoritairement résineux : 8 arbres/ha avec un diamètre ≥ 50 cm - Peuplement majoritairement feuillus : 5 arbres/ha avec un diamètre ≥ 50 cm			X

La certification PEFC/FSC de la surface engagée permet de partir d'une forêt respectant déjà la base des exigences des référentiels : le socle de gestion courante.
Afin de promouvoir l'accessibilité au référentiel Gestion +, en particulier aux propriétaires forestiers privés, la surface que souhaite engager le propriétaire n'a que cette condition. S'ajoutent, additionnellement avec le niveau d'exigence, les critères d'éligibilité des autres référentiels.

La résilience vis-à-vis du changement climatique permet de ne pas engager des surfaces à risque qui ne pourraient pas assurer les engagements sur les 30 années.

Le critère d'avoir au moins 70 % d'essences autochtones facilite la diminution de la proportion en essences allochtones qui est requise dans l'exigence de l'item « *Essences autochtones* », comme développé précédemment. Elevé à 75 % en 2019 comme selon les préconisations de FSC, cette baisse d'exigence facilite le suivi des prescriptions détaillées en 2.3.2.1.

Le critère sur le degré de maturité suffisant prépare le peuplement engagé à répondre à l'exigence de l'item « *Arbres de gros diamètre* », présent uniquement dans Maturité +.
De la même façon, l'essence majoritaire représentant moins de 80 % de la surface engagée prépare à l'exigence de l'item « *Diversification des essences* ». Cette exigence est présente dans la certification FSC. En 2019, il s'agissait justement d'une des exigences de cet item (cf 2.3.1.2.).

2.4. Justification du gain environnemental

Une recherche bibliographique était nécessaire afin de rechercher et justifier les gains environnementaux sur la biodiversité engendrée par les exigences des référentiels.

2.4.1. Essences autochtones

Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés et inféodés (flore, insectes,

champignons…), contrairement aux essences autochtones (Deconchat, 1992 ; Larrieu, 2014). Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux.

2.4.2. Diversification des essences

La diversification des essences induit une forte biodiversité globale. Les peuplements mélangés apportent une diversité des niches écologiques et favorisent par conséquent une faune diversifiée, qui y trouve des sources de nourriture et sites de reproduction variés : arthropodes (Oxbrough et al., 2016), chauve-souris (Jaberg et al., 2018), oiseaux (Augustynczik et al, 2019), insectes saproxyliques et papillons (Deconchat, 1992). De plus, ces peuplements induisent une diversification du bois mort nécessaire à la conservation des mousses, lichens et champignons, souvent inféodés à une essence particulière (Larrieu, 2014).
La compétition intraspécifique étant plus forte que la compétition interspécifique, des essences différentes sont généralement complémentaires dans le partage des ressources (Chamagne et al., 2017).
On remarque également une atténuation des risques (incendies, tempêtes, ravageurs, parasites, EEE) dans les peuplements diversifiés (Chamagne et al., 2017).
Enfin, cette diversité favorise la mise en place de l'hétérogénéité des peuplements (Schütz, 2002) et la régénération naturelle (Larrieu et al., 2005) auxquels des items homonymes sont dédiés.

2.4.3. Régénération naturelle

La régénération naturelle vient renforcer l'autochtonie et la diversification des essences. En effet, le fait de privilégier le renouvellement naturel du peuplement en place permet de diversifier les essences autochtones présentes (Viani et al., 2010 ; Alliance forêts bois, 2020)
.

2.4.4. Hétérogénéité des peuplements

Concernant l'hétérogénéité des peuplements, les recherches bibliographiques démontrent qu'il n'existe pas de supériorité du système irrégulier sur le système régulier en matière de biodiversité, mais que cela dépend de l'échelle de perception choisie, et que la réponse est variable selon les espèces. Il existe *a contrario* un consensus pour considérer que l'augmentation de l'hétérogénéité d'un milieu s'accompagne d'une capacité de ce milieu à héberger une biodiversité plus importante de par l'augmentation du nombre de niches écologiques. En effet, l'hétérogénéité des peuplements permet le développement d'une mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité (Deconchat, 1992 ; Jaberg et al., 2006 ; Muller, 2016), et permet la continuité du couvert forestier, essentiel notamment pour la (re)colonisation de plusieurs reptiles et amphibiens (Muller, 2016). De plus, la diversité en âge des essences est un facteur favorable à de nombreuses espèces, telles des coléoptères saproxyliques et des papillons (Deconchat, 1992).

2.4.5. Arbres de gros diamètre

Les arbres de gros diamètre sont propices à héberger une large biodiversité et à devenir des arbres bios ou morts dans l'avenir. Certaines espèces associées aux arbres ne sont présentes qu'après l'âge d'exploitabilité, notamment dans les dendromicrohabitats liés à la sénescence des arbres (Vallauri et al., 2002 ; Mourey, 2010 ; Larrieu, 2014).
Les arbres de gros diamètre constituent des habitats très hétérogènes, permettant à de nombreuses espèces spécialistes de les occuper en même temps. Les grosses pièces supportent ainsi plus d'espèces de champignons (Larrieu, 2014), qui sont eux-mêmes des microhabitats de nombreux organismes saproxyliques (Lachat et Bütler, 2008). Et les oiseaux y trouvent d'importantes plateformes de nidification ou des perchoirs (Mourey et Touroult, 2010 ; Saresh et al. 2018 ; Augustynczik et al., 2019).

Pour les coléoptères saproxyliques, la surface terrière des arbres de gros diamètre est un meilleur facteur de prédiction de la richesse spécifique et de l'assemblage des communautés que la surface terrière totale (Dufour-Pelletier, 2018).

2.4.6. Arbres bios vivants disséminés

Le gain de biodiversité des arbres bios n'est plus à démontrer. Ces arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats jouent un rôle important au niveau de la biodiversité car ils abritent des taxons spécifiques.
Les arbres bios sont favorables pour la conservation de chiroptères et les chicots des plus gros arbres favorisent les coléoptères saproxyliques (Jaberg et al. 2006 ; Mourey et Touroult, 2010 ; Regnery, 2013).
Certains oiseaux forestiers sont plus présents dans des forêts avec présence d'arbres bios qui répondent aux besoins de recherche de nourriture, perchoirs et niches (Jaberg et al. 2006 ; Mourey et Touroult, 2010 ; Saresh et al. 2018 ; Augustynczik et al., 2019).
Les grandes cavités basses des arbres bios peuvent, quant à elles, abriter certains mammifères comme les genettes et chats sauvages (Mourey et Touroult, 2010).
Enfin, les dendromicrohabitats sont un facteur-clé de l'occurrence des champignons saproxyliques dans les peuplements forestiers (Larrieu, 2014).

2.4.7. Bois mort

De son coté, en abritant les cortèges saproxyliques, le bois mort joue un rôle important dans la biodiversité, souligné de nombreuses fois dans la bibliographie.
Une espèce forestière sur quatre a besoin de bois mort pour tout ou partie de son cycle de vie, et 30 % des champignons sont saproxyliques (Gosselin et Paillet, 2017). Le plus important cortège est constitué par les coléoptères saproxyliques avec plus de 2000 espèces en France, soit 20 % des espèces de coléoptères et plus de la moitié des coléoptères forestiers. Le nombre d'arbres morts de grosses dimensions est corrélé avec la richesse spécifique en coléoptères et l'abondance de nombreuses espèces (Larrieu et Gonin, 2008).
Le bois mort au sol favorise également les insectes saproxyliques (Lachat et Bütler, 2008), les amphibiens et les reptiles (Avery, 1996).

2.4.8. Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces

La période de quiétude, obtenue par la limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces, permet potentiellement d'augmenter le succès de reproduction de nombreuses espèces, et notamment de l'avifaune (Gosselin et Paillet, 2017 ; LPO, 2020).

2.4.9. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

La toxicité des produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements et leur aspect parfois non-sélectif sont une menace pour de nombreuses espèces. De plus, épandus à proximité de milieux humides ou lessivés par la pluie, ils peuvent polluer les cours d'eau et se répandre sur de larges zones en aval.
L'absence d'engrais et d'amendement évite une transformation physico-chimique des sols forestiers qui modifie la composition de la faune du sol et la flore forestière.

2.4.10. Lutte contre les EEE

Les EEE sont une des menaces les plus importantes pour la biodiversité locale et peuvent entraîner des difficultés de régénération des peuplements forestiers (EEE, 2020).

2.4.11. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées

Les lisières représentent des milieux de transition favorables à de nombreuses espèces. Leur étagement et leur diversité sont primordiales pour optimiser leur capacité d'accueil de la biodiversité.

2.5. Méthodes de contrôle des engagements

Afin de contrôler l'éligibilité et le respect des exigences par les propriétaires et gestionnaires candidats, il est nécessaire de contrôler à des temps stratégiques sur la durée d'engagement l'état des peuplements engagés dans les référentiels.
Le choix des indicateurs de progrès, des relevés et des méthodes de suivi associées sort d'une réflexion logique partant des exigences.

2.5.1. Choix des indicateurs de progrès et méthodes de suivi

En fonction de leurs indicateurs de progrès, le contrôle des items implique différents relevés et méthodes de suivi.

2.5.1.1. Contrôle par placettes permanentes

Le critère d'éligibilité où l'essence majoritaire doit représenter moins de 80 % de la surface engagée, ainsi que les exigences des items « *Régénération naturelle* » et « *Essences autochtones* » requièrent de connaitre la proportion des essences au sein de la régénération et du peuplement. Il faut donc relever l'essence des tiges en régénération (diamètre < 7.5 cm) et des arbres (diamètre ≥ 17.5 cm, à relever également).
Le critère d'éligibilité sur les 70 % d'essences autochtones et la « *Diversification des essences* » concernent les arbres de plus de 3 m, dont il faut inventorier l'essence et le diamètre.
Le suivi de l'item « *Bois mort* » nécessite les volumes de bois vivant et mort. Si le volume de bois vivant s'obtient avec le relevé des diamètres des arbres (déjà prévu) celui du bois mort implique de mesurer le diamètre et la longueur des pièces de bois mort présentes.

Tous ces relevés peuvent être inventoriés par placette forestière. Le principe est de réaliser des comptages ponctuels que l'on va ensuite extrapoler à l'ensemble de la forêt. Cette extrapolation nécessite de disposer d'un nombre suffisant de placettes pour que leur moyenne soit représentative de l'ensemble du peuplement.
Il est proposé de réaliser un réseau de placettes permanentes (et non temporaires), précisément géolocalisées, ce qui présente plusieurs avantages :

- Il permet un recomptage de ces mêmes placettes, pour améliorer la qualité du suivi de l'évolution du peuplement, puisqu'on pourra comparer le même échantillonnage d'arbres au cours du temps.
- Si l'on souhaite vérifier un comptage existant, s'il a été fait avec des placettes temporaires, il faudra refaire l'ensemble du travail. S'il a été réalisé avec des placettes permanentes, il suffira d'en choisir au hasard et de vérifier le travail fait.
- Il donne accès à beaucoup plus d'information et, dans notre cas, est utile pour le sylviculteur en lui apportant à la fois des informations sur le peuplement en place, mais aussi sur les accroissements et la mortalité naturelle avec les recomptages.

Le calcul de ces indicateurs est détaillé en Annexe 13.

2.5.1.2. Contrôle par inventaires

L'item « *Arbres de gros diamètre* », ainsi que le critère d'éligibilité qui l'introduit, nécessitent de compter le nombre de TGB au sein du peuplement pour vérifier si l'exigence est atteinte. Le type de relevé s'adapte alors plutôt vers un inventaire en plein. Cette méthode de suivi consiste à couvrir l'ensemble de la propriété pour relever les données (ici les TGB et leurs diamètres).

Les arbres bios vivants disséminés doivent être mesurés, identifiés, marqués, et géoréférencés. Le seul moyen de contrôler leur existence, dissémination et caractéristiques d'arbres bios est de tenir un inventaire fixe de toutes ces informations et de s'en servir pour aller contrôler individuellement chaque arbre.

2.5.1.3. Contrôle des documents d'encadrement des interventions

L'« *Hétérogénéité des peuplements* », la « *Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces* » et la « *Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements* », ainsi que les plantations possibles, sont difficiles à contrôler sur le terrain sans opter pour un contrôle ponctuel respectivement de la surface d'une trouée, l'absence de travaux pendant la période de non-intervention, l'absence d'épandage des produits interdits et des modalité de plantation.

La méthode de suivi se fera donc par suivi des fiches des chantiers réalisés dans le peuplement engagé et les certificats de provenance des plants. Les donneurs d'ordre des interventions doivent préciser dans les documents d'encadrement les conditions dans lesquelles doivent intervenir les prestataires. Ces documents sur les peuplements engagés seront archivés, et devront contenir des prescriptions conformes aux exigences du référentiel. Si les interventions sont réalisées en régie par le propriétaire, celui-ci sera tenu par son engagement dans le référentiel.

De même, l'inscription d'objectif de futaie irrégulière se contrôlera au bout de 3 ans d'engagement dans le DGD lui-même.

2.5.1.4. Contrôle selon le contexte

Les moyens de lutte contre les EEE et de développement et maintien des lisières étagées et diversifiées sont trop variés et dépendant du contexte pour pouvoir proposer une méthode de suivi générique afin de constater la diminution (ou l'élimination) des EEE et l'amélioration des lisières.

2.5.2. Rédaction de protocoles de contrôle

Les contrôles sont à réaliser à 4 moments clés sur la durée de l'engagement :

- T_0 : Etat initial lors de l'engagement
- T_5 : Etat au bout de 5 ans d'engagement (pour le contrôle du marquage des arbres bios seulement)
- T_{15} : Etat à mi-période d'engagement (15 ans)
- T_{30} : Etat en fin d'engagement (30 ans)

Pour réaliser les relevés, des protocoles de contrôle sont construits, inspirés par :

- L'Annexe L (Techniques d'inventaire des peuplement) du *Manuel d'aménagements forestiers* (Bruciamacchie, 2016),
- Le Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières ou « PSDRF » (ENGREF, 2012),
- Le *Protocole d'inventaire en Auvergne-Rhône-Alpes par placettes permanentes* (ONF).

Contrairement aux 2 autres référentiels, le référentiel Maturité + comporte des indicateurs de progrès sur le bois mort et implique un inventaire en plein. Vu l'impact de l'ajout de ces relevés dans le protocole, il est choisi de produire un protocole d'inventaire spécialement dédié à Maturité +, en parallèle à l'autre dédié à la fois à Gestion + et à Diversité +.

Les protocoles se veulent autosuffisants pour apporter les consignes de relevé de l'ensemble des indicateurs de progrès nécessaire au suivi de la bonne conduite des peuplements forestiers candidats aux référentiels. Ils présentent donc toutes les méthodes de suivi nécessaires, les relevés et les indicateurs de progrès qui en découlent.
De plus, ils sont accompagnés d'un fichier de saisie et d'analyse des données sous format Excel, créé sur mesure pour les relevés par placette permanente et inventaire en plein, avec une saisie par menu déroulant et des calculs d'analyse automatiques.

Dans une forêt, les tiges de petites dimensions sont généralement les plus nombreuses, mais elles contribuent peu au capital volume ou financier. C'est pourquoi la surface d'inventaire augmente avec le diamètre des tiges concernés. Ce dernier est à mesurer au compas, et non pas estimé au relascope, pour obtenir des données plus fiables étant donné le faible échantillonnage.
Les protocoles d'inventaire des arbres et de la régénération sont les mêmes que ceux du *Protocole d'inventaire en Auvergne-Rhône-Alpes par placettes permanentes* (ONF), et celui du bois mort est tiré du PSDRF.
La surface d'inventaire des perches est allégée par rapport aux protocoles modèles utilisés, l'ONF validant statistiquement les 6 m de diamètre (et non 10 m). De plus, cette surface est actuellement utilisée et justifiée par l'IGN dans sa méthodologie (2015).

D'autres relevés, tirés du PSDRF, sont prescrits dans le protocole. Ils relèvent non pas d'éléments nécessaires pour le contrôle de validation des exigences des référentiels, mais apportent des suivis pertinents pour le gestionnaire (Tableau 5). Ces relevés sont mentionnés d'un astérisque dans les protocoles et le fichier de saisie.

Tableau 5 : Indicateurs de progrès et relevés non nécessaires au contrôle

Suivi	Indicateur de progrès	Relevé
Informations sur la placette	-	% pente (et correction le cas échéant), exposition
Impact des ongulés	Niveau d'abroutissement	% placeaux abroutis
Niveau de maturité	Etat du bois mort	Essence, origine, stade de décomposition, code écologique, type des bois morts

La correction de pente, ainsi que le code pour désigner le stade de décomposition et le type d'arbre mort sur pied sont tirés du PSDRF. Les codes écologiques et leurs illustrations sont, quant à eux, tirés d'un article de *Ecological Indicators* (Larrieu, Paillet, Winter et al., 2018).

2.6.Expérimentation terrain des référentiels

L'objectif de cette phase est de tester la mise en place de ces référentiels sur un panel représentatif de forêts publiques et privées, afin d'évaluer la faisabilité du dispositif proposé, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts qu'ils engendrent.
Cette phase de test s'est déroulée sur des forêts de propriétaires volontaires sans formalisation d'un engagement sur le long terme ni rétribution financière. Elle est centrale dans le déroulement du stage et implique de gérer la complexité et la cohérence des objectifs poursuivis :

- La caractérisation des gains environnementaux,
- La faisabilité sylvicole et la poursuite d'un objectif de production de bois,
- La quantification de l'engagement du propriétaire forestier sur le plan financier, permettant de justifier le montant de l'aide attendue,
- La faisabilité de suivis techniques, administratifs et financiers des référentiels, simples et peu coûteux, sur un pas de temps de 30 ans.

Le principe de l'expérimentation consiste à réaliser sur le terrain les 2 protocoles rédigés (cf 2.5.2.) en se positionnant en situation de contrôle et de la mise en place du réseau de placettes permanentes à T_0 dans un peuplement forestier candidat à l'un des référentiels sylvicoles.

2.6.1. Rédaction d'un cahier des charges

Les indicateurs de progrès étant définis et les protocoles rédigés, l'expérimentation nécessite encore d'avoir des propriétés volontaires pour se faire. C'est pourquoi un cahier des charges (Annexe 14) est produit, afin de présenter les modalités de l'expérimentation des référentiels et le type des propriétés forestières nécessaires pour l'y réaliser.

Tout d'abord, les propriétaires et gestionnaires concernés doivent être privés et publics, motivés par la problématique, prêts à consacrer un peu de temps sur le projet et susceptibles de participer à d'éventuelles réunions pour accompagner l'instauration des mesures sylvo-environnementales.
Ils doivent enfin disposer de forêts avec des données sur le suivi de leur gestion.

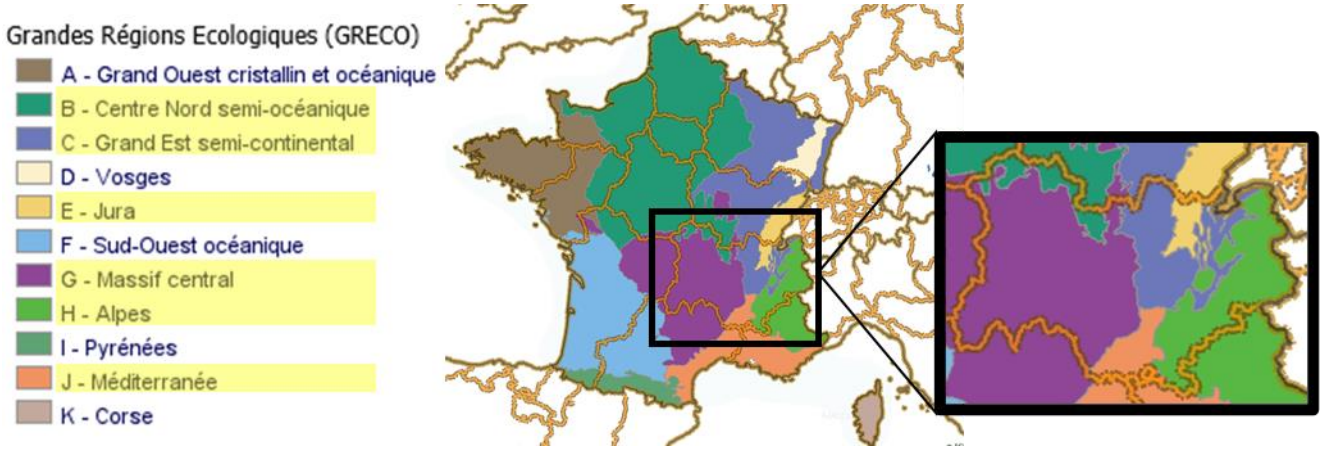
Bien que les temps indiqués correspondent à une moyenne (les surfaces expérimentées seront variables d'une forêt à l'autre), le temps prévisionnel nécessaire à l'expérimentation comprend 7 jours par propriété :

- ½ journée de réunion avec le propriétaire et son gestionnaire pour introduire le contexte et expliquer le protocole expérimental ;
- ½ journée de mise en place des zones d'expérimentation sur le terrain (choix des parcelles) ;
- 5 jours d'expérimentation concrète (prise des données sur le terrain) :
    - 2 jours axés sur le référentiel Maturité + (soit environ 8 ha),
    - 3 jours axés sur les 2 autres référentiels (soit environ 20 ha) ;
- 1 journée avec le propriétaire et/ou le gestionnaire d'analyse des données de terrain, de réflexion sur les itinéraires sylvicoles envisageables pour atteindre les objectifs fixés, et d'identification des surcoûts induits.

La phase de terrain devant initialement durer 2 mois, les expérimentations devaient être menées sur 6 propriétés. La forêt publique étant à l'initiative de la démarche, et probablement la plus à même de s'engager dans ces référentiels, il était proposé de répartir l'expérimentation entre 4 propriétés publiques et 2 propriétés privées.

Ces forêts devaient être représentatives des GRECO de la région AuRA, réparties en 4 grands contextes forestiers (Carte 7) :

- Plaine (B),
- Massif central (G) et moyenne montagne (C),
- Alpes (H) et Jura (E),
- Méditerranée (J).



Carte 7 : GRECO en AuRA (Source : IGN, 2020)

Compte tenu du faible nombre d'expérimentations possibles, le contexte « Méditerranée » est écarté en raison de sa plus faible occurrence sur la région, et d'un contexte sylvicole très différent qui pourra nécessiter une réflexion spécifique ultérieurement.
Dans la mesure du possible, les propriétés devaient être réparties comme suit au sein des 3 autres contextes :

- 2 propriétés publiques situées en contextes « Alpes » ou « Jura » (forte proportion de forêts publiques),
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contextes « Massif central » ou « moyenne montagne »,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte « plaine ».

Ce cahier des charges a été validé et présenté à l'ONF et au CRPF, afin de lancer les recherches de propriétés, respectivement publiques et privées, correspondant aux profils requis pour l'expérimentation.

2.6.2. Recherche des forêts soumises à l'expérimentation

La période de confinement de mars à mai due à l'épidémie de Covid-19 imposa le retardement et la réduction de la phase d'expérimentation à 4 forêts :

- 1 propriété publique situées en contexte « Alpes »,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte « Massif central »,
- 1 propriété privée située en contexte « plaine ».

Après recherche internes au sein de l'ONF et du CRPF, les forêts proposées puis validées sont les suivantes, localisées sur la Carte 8 :

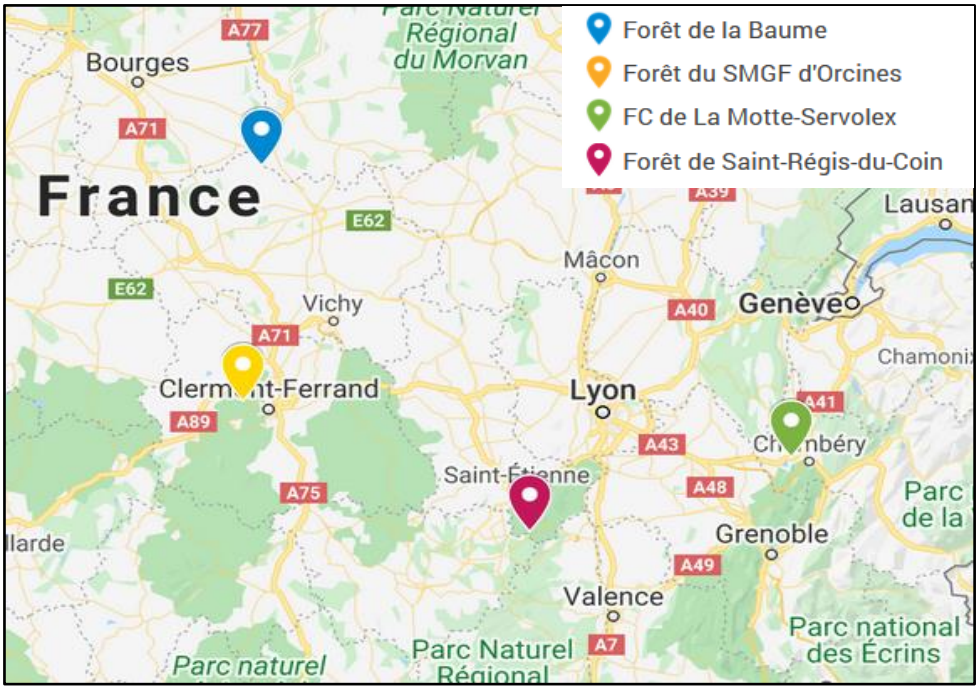
- La **Forêt Communale (FC) de La Motte-Servolex**, se trouvant dans l'arrondissement de Chambéry. La commune de La Motte-Servolex s'est engagée dans une politique de qualité de la gestion durable de cette forêt. En effet, entièrement adhérée à PEFC, elle est également concernée par 2 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) d'intérêt communautaire et comprend 20.06 ha d'îlots de sénescence.

- La **forêt du Syndicat Mixte de Gestion Forestière (SMGF) d'Orcines**.
  L'ensemble de cette forêt a adhéré au système de certification PEFC. Les parcelles étant situées au cœur du site classé de la Chaîne des Puys, du site UNESCO, du PNR des Volcans d'Auvergne, ou aux portes de la métropole de Clermont-Ferrand, les fonctions d'accueil du public et de préservation des

paysages sont un fort enjeu du SMGF. De plus, certaines parcelles ayant intégré la trame de vieux bois et comportant des îlots de sénescence (18 ha), la fonction écologique n'est pas à négliger.

- La **forêt de Saint-Régis-du-Coin**, située dans le PNR du Pilat.

- La **forêt de la Baume,** située près de la commune du Veurdre.



Carte 8 : Localisation des forêts soumises à l'expérimentation (Source : Google Map)

Une présentation des protocoles aux gestionnaires, ainsi qu'une discussion pour déterminer quand et sur quelle(s) surface(s) forestière(s) réaliser l'expérimentation, ont impliqué une réunion avec chacun d'eux :

- Le 5 mai avec le CRPF, celui-ci assumant le rôle d'intermédiaire avec les propriétaires.
- Le 7 mai avec la Responsable d'Unité Territoriale (RUT) et le Technicien Forestier Territorial (TFT) de la commune d'Orcines, puis le 3 juin sur le terrain en présence du maire d'Orcines et de 12 représentants élus du SMGF.
- Le 18 mai avec le maire de la commune de La Motte-Servolex et son TFT en charge de la forêt.

On arrive ainsi à la répartition suivante des forêts pour l'expérimentation, en Tableau 6 :

Tableau 6 : Caractéristiques des forêts et organisation de l'expérimentation

Forêt	Propriété	Département	Altitude	GRECO	Gestion + / Diversité +				Maturité +			
					Numéro(s) de parcelle	Surface	Essence(s) majoritaire(s)	Classe	Numéro(s) de parcelle	Surface	Essence(s) majoritaire(s)	Classe
FC de La Motte-Servolex	Publique	Savoie	1000 m	Alpes	1a et 6a (sans îlots de sénescence)	29 ha	hêtre/sapin	PB+BM	21	8,15 ha	hêtre/sapin	GB+TGB
Forêt du SMGF d'Orcines		Puy-de-Dôme	950 m	Massif central	2	39,88 ha	sapin/épicéa	GB	4 (îlot nord)	11,13 ha	sapin	GB+TGB
					3		sapin	PB+BM				
					4 (îlot sud)		sapin	BM+GB				
					31		bouleau/chêne/hêtre	BM				
Forêt de Saint-Régis-du-Coin	Privée	Loire	1100 m		1a et 2a	15,89 ha	sapin	BM+GB	2a	9,38 ha	sapin	BM+GB
Forêt de la Baume		Allier	225 m	Plaine	104	14,13 ha	chêne pédonculé	BM+GB	104	14,13 ha	chêne pédonculé	BM+GB

2.6.3. Expérimentation terrain et analyse

L'expérimentation sur le terrain s'est étalée sur environ 1 mois (de fin-mai à fin-juin).
Quand elle était terminée pour une propriété, un entretien avec les gestionnaires et propriétaires permettait de leur restituer l'analyse et d'avancer avec eux l'analyse financière.

2.6.3.1. Réseaux de placettes et rendement de réalisation

Pour chaque propriété, le réseau de placette permanente est construit par Système d'Information Géographique (SIG) selon un maillage 100 x 100 m. Les cartes des propriétés affichant les placettes réalisées sont en Annexes 15, 16, 17 et 18. Les localisations des placettes étaient rentrées sur un Terminal De Saisie (TDS). Ce qui permettait de les localiser et de les géoréférencer sur le terrain.

Les surfaces à inventorier et le relief se trouvent assez différents entre les propriétés, on peut cependant comparer les nombres de placette réalisées à l'heure et à l'ha grâce aux Tableaux 7 et 8 :

Tableau 7 : Rendement de réalisation des placettes permanentes pour Gestion +/ Diversité +

Propriété	GRECO	Nombre d'équipes	Pente moyenne	Nombre de placettes réalisées	Durée totale d'expérimentation	Nombre de placettes/h	Surface (ha)	Nombre de placettes/ha
Publique	Alpes	1	22%	26	16h	1,62	29	0,90
	Massif central	1	0%	37	14h	2,64	39,88	0,93
Privée		2	7%	15	6h	2,5	15,89	0,94
	Plaine	2	0%	13	4h30	2,7	14,13	0,92
Moyenne						2,37		0,92

Tableau 8 : Rendement de réalisation des placettes permanentes pour Maturité +

Propriété	GRECO	Nombre d'équipes	Pente moyenne	Nombre de placettes réalisées	Durée totale d'expérimentation	Nombre de placettes/h	Surface (ha)	Nombre de placettes/ha
Publique	Alpes	1	33%	7	7h	1,0	8,15	0,86
	Massif central	1	0%	10	7h30	1,3	11,13	0,90
Privée		2	7%	8	7h30	1,1	9,38	0,85
	Plaine	2	0%	13	12h	1,0	14,13	0,92
Moyenne						1,1		0,88

On observe ainsi qu'on arrive pour toutes les forêts à environ 0.9 placette/ha, ce qui est dû au fait que le réseau est construit de sorte à avoir exactement 1 placette/ha. Cependant, certaines placettes se retrouvent à l'extérieur des parcelles à expérimenter ou impossibles à atteindre. Elles sont alors supprimées et correspondent au 0.1 placette/ha perdu.
Sans surprise, on remarque que la pente joue un rôle important dans le temps de réalisation des placettes : la forêt du GRECO Alpes/Juras, qui a une pente moyenne de 22 % sur la surface expérimentée Gestion +/ Diversité +, a un nombre de placettes effectuées/h plus bas d'environ 40 % par rapport aux autres forêts.
La différence de placettes effectuées/h entre les 2 protocoles est liée à l'ajout du relevé du bois mort pour Maturité +, qui multiplie au moins d'un facteur 2.3 le temps nécessaire pour réaliser 1 placette.

2.6.3.2. Arbres

Le résultat de l'analyse des arbres se trouve dans les Tableaux 9 et 10.
Les forêts sont toutes à plus de 70 % autochtones, ce qui validerait un des critères d'éligibilité pour s'engager sur Maturité + et par conséquent sur Diversité + également.
De plus, les surfaces expérimentées sur Maturité + présentent assez d'arbres avec un diamètre > 50 cm/ha pour répondre à un autre critère d'éligibilité pour Maturité + (minimum 5 ou 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm,

selon le type de peuplement), mais également pour répondre à l'item « *Arbre de gros diamètre* » qui exige 5 ou 8 TGB/ha (encore selon le type de peuplement).
L'item « *Essences autochtones* », exigeant le maintien ou la baisse des essences allochtones, semble ne pas poser problème, l'épicéa étant l'essence allochtone récurrente au sein des peuplements expérimentés et souffrant actuellement du changement climatique. Cela reste discutable cependant pour la forêt en plaine, 100 % feuillue, dont la gestion au fil de l'eau irait très probablement vers une augmentation de la proportion de chêne rouge, allochtone mais plus adapté au changement climatique que le chêne pédonculé.

Tableau 9 : Analyse de l'expérimentation des arbres pour Gestion + / Diversité +

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Autochtones	Allochtones	Essences	Gtot		PB		BM		GB		TGB		Vtot		Autochtonie
							m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m3/ha	%	
Publique	Alpes	39%	61%	100%	0%	Épicéa commun	9,9	30%	0,6	2%	2,9	9%	5,2	16%	1,1	3%	113,4	30%	1
						Sapin blanc	9,8	30%	1,3	4%	2,5	8%	4,5	14%	1,5	4%	112,4	30%	1
						Hêtre	8,7	27%	2,4	7%	2,6	8%	3,0	9%	0,7	2%	100,5	27%	1
						Érable sycomore	3,2	10%	1,9	6%	1,0	3%	0,3	1%	0,0	0%	37,1	10%	1
						Frêne commun	0,6	2%	0,4	1%	0,2	1%	0,0	0%	0,0	0%	6,5	2%	1
						Mélèze d'Europe	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,1	0%	0,0	0%	1,4	0%	1
						If commun	0,1	0%	0,0	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,3	0%	1
						Tilleul à grandes feuilles	0,1	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,3	0%	1
						Alisier blanc	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,5	0%	1
						Sorbier des oiseleurs	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,2	0%	1
						TOTAL	32,6	100%	6,8	21%	9,4	29%	13,1	40%	3,3	10%	374,5	100%	
	Massif central	27%	73%	88%	12%	Sapin blanc	19,3	61%	2,5	8%	5,5	17%	8,0	25%	3,3	11%	222,4	61%	1
						Bouleau pubescent	4,0	13%	1,4	4%	2,4	7%	0,3	1%	0,0	0%	46,1	13%	1
						Épicéa commun	3,8	12%	1,0	3%	1,6	5%	0,6	2%	0,6	2%	43,5	12%	0
						Hêtre	3,1	10%	0,8	2%	1,4	4%	0,8	2%	0,2	1%	35,9	10%	1
						Chêne sessile	0,8	3%	0,2	1%	0,4	1%	0,2	1%	0,0	0%	9,3	3%	1
						Saule marsault	0,2	1%	0,1	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	2,1	1%	1
						Merisier	0,2	1%	0,0	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,9	1%	1
						Mélèze d'Europe	0,2	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,2	0%	1,8	0%	0
						Frêne commun	0,1	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,0	0%	1
						Tremble	0,1	0%	0,0	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,7	0%	1
						Pin sylvestre	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,6	0%	1
						Alisier blanc	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,4	0%	1
						TOTAL	31,8	100%	6,1	19%	11,7	37%	9,7	31%	4,3	13%	365,7	100%	
Privée		1%	99%	94%	6%	Sapin blanc	32,2	93%	5,2	15%	11,7	34%	12,4	36%	2,9	9%	370,3	93%	1
						Épicéa commun	1,9	6%	0,3	1%	0,5	2%	0,4	1%	0,7	2%	22,4	6%	0
						Hêtre	0,4	1%	0,2	1%	0,2	1%	0,0	0%	0,0	0%	4,9	1%	1
						Érable sycomore	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,3	0%	1
						TOTAL	34,6	100%	5,7	17%	12,5	36%	12,8	37%	3,6	11%	397,9	100%	
	Plaine	100%	0%	91%	9%	Chêne pédonculé	16,9	74%	0,3	1%	5,1	22%	10,4	46%	1,1	5%	194,0	74%	1
						Chêne rouge d'Amérique	2,0	9%	0,2	1%	0,3	1%	0,4	2%	1,2	5%	23,4	9%	0
						Charme	2,0	9%	1,0	4%	0,8	4%	0,2	1%	0,0	0%	23,3	9%	1
						Merisier	1,4	6%	0,7	3%	0,4	2%	0,3	1%	0,0	0%	15,9	6%	1
						Alisier blanc	0,2	1%	0,2	1%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	2,7	1%	1
						Tilleul à grandes feuilles	0,1	0%	0,0	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,2	0%	1
						Frêne commun	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,4	0%	1
						TOTAL	22,7	100%	2,4	10%	6,7	30%	11,3	50%	2,3	10%	261,1	100%	

Tableau 10 : Analyse de l'expérimentation des arbres pour Maturité +

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Autochtones	Allochtones	Nb arbres > 50cm /ha	Essences	Gtot		PB		BM		GB		TGB		Vtot		Autochtonie
								m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m3/ha	%	
Publique	Alpes	8%	92%	100%	0%	51	Sapin blanc	16,5	53%	0,9	3%	4,5	14%	10,4	34%	0,7	2%	189,2	53%	1
							Épicéa commun	11,5	37%	0,9	3%	2,4	8%	6,1	20%	2,0	7%	132,0	37%	1
							Hêtre	1,3	4%	0,4	1%	0,7	2%	0,3	1%	0,0	0%	15,5	4%	1
							Érable sycomore	0,6	2%	0,4	1%	0,2	1%	0,0	0%	0,0	0%	7,0	2%	1
							If commun	0,6	2%	0,3	1%	0,0	0%	0,3	1%	0,0	0%	6,8	2%	1
							Frêne commun	0,3	1%	0,2	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	3,2	1%	1
							Orme de montagne	0,1	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,1	0%	1
							Alisier blanc	0,1	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,7	0%	1
							TOTAL	30,9	100%	3,2	11%	7,8	25%	17,1	55%	2,7	9%	355,4	100%	
	Massif central	3%	97%	94%	6%	85	Sapin blanc	33,1	86%	1,3	3%	1,9	5%	11,9	31%	18,0	46%	380,9	86%	1
							Épicéa commun	2,1	6%	0,4	1%	0,2	1%	0,9	2%	0,6	1%	24,7	6%	0
							Pin sylvestre	2,1	6%	0,0	0%	0,0	0%	1,6	4%	0,5	1%	24,5	6%	1
							Hêtre	1,3	3%	0,4	1%	0,3	1%	0,6	1%	0,0	0%	14,6	3%	1
							TOTAL	38,7	100%	2,1	5%	2,5	7%	15,0	39%	19,1	49%	444,7	100%	
Privée		1%	99%	98%	2%	23	Sapin blanc	36,4	97%	6,6	18%	14,7	39%	12,2	33%	2,9	8%	419,1	97%	1
							Épicéa commun	0,6	2%	0,2	0%	0,4	1%	0,0	0%	0,0	0%	7,0	2%	0
							Hêtre	0,3	1%	0,1	0%	0,3	1%	0,0	0%	0,0	0%	3,6	1%	1
							Érable sycomore	0,1	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,6	0%	1
							TOTAL	37,4	100%	6,9	18%	15,4	41%	12,2	33%	2,9	8%	430,4	100%	
	Plaine	100%	0%	91%	9%	32	Chêne pédonculé	16,9	74%	0,3	1%	5,1	22%	10,4	46%	1,1	5%	194,0	74%	1
							Chêne rouge d'Amérique	2,0	9%	0,2	1%	0,3	1%	0,4	2%	1,2	5%	23,4	9%	0
							Charme	2,0	9%	1,0	4%	0,8	4%	0,2	1%	0,0	0%	23,3	9%	1
							Merisier	1,4	6%	0,7	3%	0,4	2%	0,3	1%	0,0	0%	15,9	6%	1
							Alisier blanc	0,2	1%	0,2	1%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	2,7	1%	1
							Tilleul à grandes feuilles	0,1	0%	0,0	0%	0,1	0%	0,0	0%	0,0	0%	1,2	0%	1
							Frêne commun	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,4	0%	1
							TOTAL	22,7	100%	2,4	10%	6,7	30%	11,3	50%	2,3	10%	261,1	100%	

2.6.3.3.Régénération et perches

Les résultats des relevés de la régénération se trouve en Tableaux 11 et 12 et ceux des perches en en Tableaux 13 et 14.

Tableau 11 : Analyse de l'expérimentation de la régénération pour Gestion + / Diversité +

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Autochtones	Allochtones	Abroutissement	Essences	Total		C1 (< 3m)	C2 (> 3 m)	Autochtonie
								Nb/ha	%	%	%	
Publique	Alpes	91%	9%	100%	0%	35%	Hêtre	3867	69%	64%	5%	1
							Érable sycomore	643	11%	10%	1%	1
							Sapin blanc	428	8%	6%	1%	1
							Sorbier des oiseleurs	388	7%	6%	1%	1
							Alisier blanc	184	3%	1%	2%	1
							Frêne commun	41	1%	1%	0%	1
							Épicéa commun	31	1%	0%	0%	1
							If commun	20	0%	0%	0%	1
							Érable à feuilles d'obier	10	0%	0%	0%	1
							TOTAL	5611	100%	89%	11%	
	Massif central	60%	40%	81%	19%	3%	Hêtre	717	48%	32%	16%	1
							Sapin blanc	315	21%	11%	11%	1
							Épicéa commun	280	19%	12%	7%	0
							Frêne commun	79	5%	3%	2%	1
							Alisier torminal	65	4%	4%	0%	1
							Chêne pédonculé	22	1%	0%	1%	1
							Charme	7	0%	0%	0%	1
							TOTAL	1484	100%	62%	38%	
Privée		17%	83%	82%	18%	7%	Sapin blanc	4775	65%	61%	4%	1
							Épicéa commun	1362	18%	18%	0%	0
							Sorbier des oiseleurs	1132	15%	15%	0%	1
							Érable sycomore	88	1%	1%	0%	1
							Alisier blanc	18	0%	0%	0%	1
							Hêtre	18	0%	0%	0%	1
							TOTAL	7392	100%	96%	4%	
	Plaine	100%	0%	93%	7%	67%	Charme	464	37%	26%	11%	1
							Chêne pédonculé	442	35%	35%	0%	1
							Frêne commun	155	12%	7%	5%	1
							Chêne rouge d'Amérique	88	7%	7%	0%	0
							Merisier	88	7%	7%	0%	1
							Érable champêtre	22	2%	2%	0%	1
							Alisier blanc	0	0%	0%	0%	1
							TOTAL	1260	100%	84%	16%	

Tableau 12 : Analyse de l'expérimentation de la régénération pour Maturité +

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Autochtones	Allochtones	Abroutissement	Essences	Total		C1 (< 3m)	C2 (> 3 m)	Autochtonie
								Nb/ha	%	%	%	
Publique	Alpes	59%	41%	100%	0%	71%	Sapin blanc	796	30%	26%	4%	1
							Érable sycomore	682	26%	7%	19%	1
							Hêtre	455	17%	9%	9%	1
							Alisier blanc	265	10%	4%	6%	1
							Épicéa commun	227	9%	9%	0%	1
							Érable champêtre	114	4%	0%	4%	1
							If commun	38	1%	0%	1%	1
							Sorbier des oiseleurs	38	1%	1%	0%	1
							TOTAL	2615	100%	57%	43%	
	Massif central	18%	82%	85%	15%	10%	Sapin blanc	1061	67%	15%	52%	1
							Hêtre	265	17%	13%	3%	1
							Épicéa commun	239	15%	12%	3%	0
							Alisier torminal	27	2%	2%	0%	1
							TOTAL	10842	100%	42%	58%	
Privée		17%	83%	82%	18%	0%	Sapin blanc	6996	65%	62%	2%	1
							Épicéa commun	1989	18%	18%	0%	0
							Sorbier des oiseleurs	1824	17%	17%	0%	1
							Érable sycomore	33	0%	0%	0%	1
							TOTAL	10842	100%	97%	3%	
	Plaine	100%	0%	93%	7%	67%	Charme	464	37%	26%	11%	1
							Chêne pédonculé	442	35%	35%	0%	1
							Frêne commun	155	12%	7%	5%	1
							Chêne rouge d'Amérique	88	7%	7%	0%	0
							Merisier	88	7%	7%	0%	1
							Érable champêtre	22	2%	2%	0%	1
							Alisier blanc	0	0%	0%	0%	1
							TOTAL	1260	100%	84%	16%	

La part d'allochtone est faible pour toutes les forêts. Les objectifs de l'item « *Régénération naturelle* » (privilégier la régénération naturelle avec maximum 20 % d'enrichissement possible par plantation et maintenir/diminuer la proportion d'allochtones) sont donc globalement faciles à intégrer en théorie.

Tableau 13 : Analyse de l'expérimentation des perches pour Gestion + / Diversité +

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Autochtones	Allochtones	Essences	Nb/ha	%	Autochtonie
Publique	Alpes	82%	18%	100%	0%	Hêtre	211	34%	1
						Érable sycomore	160	26%	1
						Sapin blanc	92	15%	1
						Frêne commun	54	9%	1
						Alisier blanc	34	6%	1
						Érable à feuilles d'obier	14	2%	1
						Sorbier des oiseleurs	7	1%	1
						Épicéa commun	7	1%	1
						If commun	3	1%	1
						TOTAL	582	100%	
	Massif central	51%	49%	83%	17%	Sapin blanc	67	30%	1
						Hêtre	65	29%	1
						Épicéa commun	38	17%	0
						Bouleau pubescent	33	15%	1
						Chêne sessile	12	5%	1
						Pin sylvestre	2	1%	1
						Merisier	2	1%	1
						TOTAL	220	100%	
Privée		4%	96%	90%	10%	Sapin blanc	242	85%	1
						Épicéa commun	29	10%	0
						Hêtre	0	0%	1
						Sorbier des oiseleurs	6	2%	1
						Érable sycomore	6	2%	1
						TOTAL	283	100%	
	Plaine	100%	0%	95%	5%	Merisier	81	52%	1
						Alisier blanc	44	29%	1
						Charme	22	14%	1
						Chêne rouge d'Amérique	7	5%	0
						TOTAL	155	100%	

Tableau 14 : Analyse de l'expérimentation des perches pour Maturité +

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Autochtones	Allochtones	Essences	Nb/ha	%	Autochtonie
Publique	Alpes	62%	38%	100%	0%	Hêtre	76	29%	1
						Érable sycomore	63	24%	1
						If commun	38	14%	1
						Sapin blanc	38	14%	1
						Épicéa commun	25	10%	1
						Alisier blanc	25	10%	1
						TOTAL	265	100%	
	Massif central	18%	82%	71%	29%	Sapin blanc	177	53%	1
						Épicéa commun	97	29%	0
						Hêtre	62	18%	1
						TOTAL	336	100%	
Privée		4%	96%	88%	12%	Sapin blanc	243	85%	1
						Épicéa commun	33	12%	0
						Sorbier des oiseleurs	11	4%	1
						Hêtre	0	0%	1
						TOTAL	287	100%	
	Plaine	100%	0%	95%	5%	Merisier	81	52%	1
						Alisier blanc	44	29%	1
						Charme	22	14%	1
						Chêne rouge d'Amérique	7	5%	0
						TOTAL	155	100%	

2.6.3.4.Diversité

Pour rappel, l'item « *Diversification des essences* » exige l'obtention d'une essence autochtone de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement. Chaque essence est recensée dès présence d'un individu de 3m de hauteur. L'inventaire concernant cet item touche donc les arbres, les perches, mais également la régénération en C2.

Les résultats des relevés de la diversité se trouvent en Tableaux 15 et 16.
On observe que dans les forêts soumises à expérimentation, le besoin de rechercher une nouvelle essence au sein des perches et de la régénération n'apparait qu'une unique fois : dans la forêt de Saint-Régis-Du-Coin (privée dans le Massif central), qui arrive ainsi à 4 essences et n'atteint donc pas déjà le plafond des 5.
Le reste des forêts dépasse, parfois largement (11 essences pour Orcines sur Gestion +/ Diversité +), ce plafond, mis à part Orcines (publique dans le Massif central) sur Maturité + qui n'inventorie que 3 essences.
Pour les propriétés n'ayant pas encore atteint le seuil et devant donc obtenir un gain environnemental, cela nécessitera une attention particulière du recrutement au sein de la régénération, comme un dégagement de semis plus ciblé.

Tableau 15 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois vivant pour Gestion + / Diversité +

Propriété	GRECO	Genres d'essences autochtones	Nb
Publique	Alpes	Alisier Epicéa Erable Frêne Hêtre If Mélèze Sapin Sorbier Tilleul	10
	Massif central	Alisier Bouleau Charme Chêne à feuilles caduques Frêne Hêtre Merisier Pin Sapin Saule Tremble	11
Privée		Erable Hêtre Sapin Sorbier	4
	Plaine	Alisier Charme Chêne à feuilles caduques Frêne Merisier Tilleul	6

Tableau 16 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois vivant pour Maturité +

Propriété	GRECO	Genres d'essences autochtones	Nb
Publique	Alpes	Alisier Epicéa Erable Frêne Hêtre If Sapin Sorbier	8
	Massif central	Hêtre Pin Sapin	3
Privée		Erable Hêtre Sapin Sorbier	4
	Plaine	Alisier Charme Chêne à feuilles caduques Frêne Merisier Tilleul	6

2.6.3.5.Bois mort

Le bois mort n'est relevé que pour le protocole Maturité +, qui exige un volume de bois mort égale à 10 % du volume de bois vivant. L'analyse de ces relevés est présentée dans le Tableau 17.
Des références de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) apportent des valeurs moyennes du volume de bois mort présent dans les GRECO correspondants.

Tableau 17 : Analyse de l'expérimentation V_{BM} /V_{BV}

Propriété	GRECO	Source	V bois vivant	V bois mort					
				Total		Au sol		Sur pied	
			m3/ha	m3/ha	% sur bois vivant	m3/ha	% sur BV	m3/ha	% sur BV
Publique	Alpes	IGN*				4,4		< 14,9	< 4,2%
		Test	355,4	16,7	4,7%	10,0	2,8%	6,7	1,9%
	Massif central	IGN*				18,4		< 13	< 3%
		Tests	444,7	22,2	5,0%	21,9	4,9%	0,4	0,1%
Privée			430,4	32,7	7,6%	27,6	6,4%	5,1	1,2%
	Plaine	IGN*				14,4		< 7,8	< 3%
		Test	261,1	27,3	**10,4%**	24,5	9,4%	2,8	1,1%

* : IF N°29 juin 2012 (IFN), IGN, données nationales recueillies par l'IFN depuis 2008
Ces références IGN proviennent du 29e numéro de l'IF, le trimestriel de l'IGN paru en 2012, intitulé Le bois mort en forêt. Avant de comparer ces références aux résultats de l'expérimentation, une conversion a été cependant nécessaire.
En effet l'IGN inventorie le bois mort sur pied à partir de 7.5 de diamètre, tandis que le PSDRF démarre à 30 cm. De plus, 40% du volume comptabilisé par l'IGN a moins de 22.5 cm de diamètre. Il faut donc à minima retrancher cette part pour comparer les résultats.
De même, l'IGN inventorie le bois mort au sol à partir de 2.5 de diamètre, tandis que le PSDRF démarre à 5 cm. La différence est ici de l'ordre de 20% en moins pour le PSDRF.
Les valeurs références de l'IGN présentes dans le tableau sont donc des approximations des volumes de bois mort renseignés dans l'IF, ainsi comparables aux données issues de l'expérimentation.

Au final, 1 seule forêt (celle en plaine) atteint déjà le seuil exigé. Les autres ont un volume au sol élevé mais celui sur pied est très bas par rapport aux références IGN.

Le reste de l'analyse du bois mort est inséré en :

- Annexe 19 pour l'expérimentation globale du bois mort ;
- Annexe 20 pour les types de bois mort ;
- Annexe 21 pour la diversité du bois mort.

2.6.3.6.Bilan de l'expérimentation

La phase de relevés sur le terrain terminée pour une propriété, un entretien avec les gestionnaires et propriétaires permettait de leur restituer l'analyse terrain et d'avancer avec eux l'analyse financière.
Ces réunions se sont tenues :

- Le 25 juin pour les forêts privées de la Baume et de Saint-Régis-du-Coin.
- Le 26 juin pour la FC de La Motte-Servolex.
- Le 29 juin pour la forêt du SMGF d'Orcines.

Un document de restitution (Annexes 22, 23, 24 et 25) fut produit pour chacune des propriétés soumises à l'expérimentation, présentant les résultats globaux des relevés et analyses effectués sur les surfaces concernées.

Les remarques transversales aux 3 référentiels pour chaque forêt sont développées sur le Tableau 18.
Les synthèses pour chaque référentiel sont apportées dans la Tableau 19.

Tableau 18 : Remarques transversales des gestionnaires et propriétaires

Forêt	Remarques globales

FC de La Motte-Servolex	- L'objectif de s'appuyer de façon privilégiée sur la régénération naturelle peut être mis à mal avec l'augmentation de la pression des ongulés sur la régénération naturelle, et nécessiter des plantations avec un surcoût important pour les protéger contre le gibier.
	- Le gestionnaire doit bien conserver sa prérogative en matière de marquage des arbres bios vivants, de manière à bien intégrer tous les autres enjeux (sécurité notamment).
	- Concernant l'utilisation de produits phytosanitaires, ils peuvent être utilisés pour protéger les bois bord de route une fois qu'ils sont achetés, et ne sont donc plus de la responsabilité du propriétaire forestier.
	- L'interdiction globale des travaux et coupes de début mars à fin juillet pose les questions suivantes :
	  - Problème de la durée faible de la saison d'exploitation en montagne : tenable pour les intervenants si peu de parcelles sont concernées.
	  - Les travaux sylvicoles et coupes peuvent être décalés en fin de saison, sauf l'entretien des sentiers et zones d'accueil du public, avec coupes des arbres dangereux, qui sont réalisées en juin et juillet (indispensable), et les plantations de printemps pour les résineux.
	- Proposition de ne retenir dans les interdictions que les travaux dérangeants pour la faune, qui utilisent des moteurs thermiques bruyants, à l'exclusion des opérations liées à l'accueil du public et à la sécurité.

Forêt du SMGF d'Orcines	- En cas de dépérissement du sapin, il paraît difficile de s'appuyer sur des essences autochtones tout en conservant une fonction efficace de production de bois. Les parcelles potentiellement engagées sont donc à privilégier sur les secteurs à priori les plus préservés de ce point de vue. - Le nombre d'arbres à identifier est trop important pour que cette action soit réalisée en même temps que le martelage : il faut donc prévoir un passage spécifique, voire deux pour atteindre les 6 arbres/ha avec une bonne répartition sur les parcelles. - Prévoir la possibilité d'utiliser des produits phytosanitaires avec des composants autorisés en agriculture biologique. - L'enlèvement total des allochtones est théoriquement possible (< 20 % actuellement), mais peut poser ponctuellement des problèmes : paysagers, ouverture trop importante si concentration ponctuelle…Laisser une tolérance pour traiter ces cas particuliers de façon plus douce serait une solution. - Les coupes en irréguliers se concentrent sur les BM et GB : l'élimination des PB allochtones devra donc passer par des travaux, bois laissés sur place. - Concernant les restrictions de dates de travaux, il faut ajouter le mois d'août sur ce secteur en lien avec l'activité touristique. Il y a de forts risques d'invendu des coupes compte tenu de la faible période d'exploitation possible, sauf à baisser les prix de vente du bois. - Sur la période de travaux interdite, mettre une exception sur les plantations de printemps et l'entretien de ces plantations (avant le trop fort développement de la concurrence, en fin de printemps), ainsi que sur l'entretien des sentiers et zones d'accueil du public. - La mesure sur les lisères serait intéressante à développer, notamment en bord de route. - Le critère d'éligibilité à moins de 80 % d'une essence pour maturité est problématique en sapinière, même mature, mais aussi en hêtraie. - L'addition des deux objectifs de 6 arbres bios et 8 TGB, même si ces ensembles peuvent partiellement se superposer, peut s'avérer difficile à gérer dans l'équilibre de la gestion en futaie irrégulière. - L'objectif de doubler la proportion de bois mort est peut-être accessible en étant plus attentif à cette question qu'auparavant, mais manque de recul. Si à T15 l'objectif est encore loin, il faudra probablement laisser des arbres coupés sur place, ou procéder à des annélations plus intéressantes d'un point de vue cultural, mais cette artificialisation est peu satisfaisante.
Forêt de Saint-Régis-du-Coin	- Prévoir les conséquences d'une crise locale pouvant remettre en cause la possibilité d'atteindre les objectifs fixés (coup de vent local, incendie par ex). - Les conditions économiques futures peuvent infléchir fortement les modalités de gestion prévues : l'objectif de ces dispositifs est bien de s'affranchir en partie des aléas économiques pour poursuivre une gestion vertueuse sur le plan environnemental. Il est malgré tout nécessaire d'envisager la situation où l'évolution des conditions économiques seraient plus importantes que l'appui apporté par le dispositif (même situation qu'une crise locale indépendante de la volonté du propriétaire).

Forêt de la Baume	- Mettre à disposition des éléments de comparaison sur le bois mort en forêts gérées et sa répartition dans les compartiments de bois mort debout et au sol. - Vérifier l'éligibilité quand la certification ne porte pas sur la forêt mais passe par celle du gestionnaire. - Modifier les intitulés d'objectifs « ne pas augmenter la proportion », par « maintenir une proportion inférieure ou égale », qui permet de mettre en exergue le besoin d'une action pour atteindre ces objectifs. - A-t-on des éléments scientifiques sur l'intérêt du bois mort d'essences allochtones versus autochtones ? Quoiqu'il en soit, maintenir dans les comptages ce type de bois mort qui a de toute façon un intérêt. - Les référentiels s'inscrivent dans une obligation de résultats et non pas de moyens, laissant aux propriétaires le choix des moyens pour y parvenir. Il se peut toutefois qu'un objectif ne puisse être atteint, malgré des moyens appropriés mis en œuvre. Il faut donc prévoir la possibilité pour un propriétaire qui n'aurait pas atteint un objectif, de pouvoir démontrer qu'il a engagé les efforts nécessaires, ce qui implique de tracer les interventions réalisées en forêt et de pouvoir rapprocher les coûts engagés par le propriétaire avec ceux qui ont servi à calibrer le montant de l'aide. - Envisager de différencier les pertes de revenus des arbres bios selon un contexte de forêts majoritairement feuillues (avec une proportion de chênes supérieure, et donc une perte plus élevée), et un autre de forêts majoritairement résineuses. - Préciser la possibilité d'utiliser des produits utilisables en agriculture bio : cas par exemple de certains répulsifs pour gibier.

Tableau 19 : Bilan des entretiens après expérimentation

	Gestion +	**Diversité +**	**Maturité +**
Commun aux 4 propriétés	- 3 des peuplements d'expérimentation sur 4 sont dans un maintien des bonnes pratiques actuelles, sauf pour la désignation de 3 arbres bios qui constitue un plus. - Dans chaque cas étudié, l'itinéraire du référentiel apparait accessible aux propriétaires et gestionnaires, sous réserve d'une rémunération suffisamment compensatoire.	- La baisse des allochtones est difficilement gérable lorsque les essences concernées sont productives et adaptées au changement climatique. - La limitation de la période d'intervention n'est gérable dans l'organisation de la filière que dans les cas où un nombre limité de parcelles est engagé. - Ce référentiel est donc techniquement difficilement accessible dans certains cas, et dans les autres cas où l'acceptabilité par les propriétaires n'est pas acquise d'emblée.	Manque de recul des gestionnaires, qui ne savent pas évaluer la possibilité ou non d'atteindre l'objectif « Bois mort » en 30 ans (augmentation au fil de l'eau ? artificialisation par coupe ou annélation ?)
FC de La Motte-Servolex	- Sauf accentuation de la pression des ongulés sur la régénération, et problèmes de dépérissements graves, le respect de ce référentiel relève plus d'un maintien de bonnes pratiques déjà appliquées avec un propriétaire très attentif à la prise en compte de l'environnement. - Les 3 arbres bios vivants sont un plus par rapport à la situation actuelle. - L'absence de possibilité de recours à des regarnis d'essences allochtones sera un frein pour l'engagement de certaines communes, dans la perspective de l'adaptation au changement climatique.	Idem Gestion +, avec un effort accentué sur les arbres bios. Pour les dates de non intervention en forêt, nécessité d'autoriser certains travaux (plantations et travaux d'accueil et de sécurisation).	Idem Diversité +. - L'objectif de 8 TGB/ha est atteignable. - Le doublement attendu du bois mort va conduire à laisser des bois dépérissants, et à alimenter la commune en bois énergie avec du bois vert, ce qui sera difficile à expliquer. - Attention à ne pas laisser des bois scolytés qui vont contaminer les bois alentour pour atteindre cet objectif. - Il est possible que le recrutement naturel de bois mort soit suffisant, mais manque de recul là-dessus.

Forêt du SMGF d'Orcines	Si les parcelles choisies sont stables sur 30 ans vis-à-vis du changement climatique, le référentiel conforte la gestion actuelle, avec un effort supplémentaire sur les arbres bios. En cas de dépérissement du sapin, il sera difficile de s'y tenir.	Idem Gestion +, avec un effort accentué sur les arbres bios. - L'enlèvement total des allochtones mérite un assouplissement pour des situations particulières. - Pour les dates de non intervention en forêt, nécessité d'autoriser certains travaux (plantations et travaux d'accueil et de sécurisation). Il y aura un impact sur le prix de vente des bois concernés par ces restrictions de dates. - La mesure sur les lisières est intéressante à développer.	Idem Diversité +. Il y a peu de visibilité sur la possibilité de doublement du bois mort par recrutement naturel : une intervention dans ce sens (coupe laissée sur place ou annélation) aurait un caractère artificiel peut satisfaisant.
Forêt de Saint-Régis-du-Coin	- Le maintien des pratiques actuelles permet de répondre aux exigences de ce référentiel, sous réserve du marquage de trois arbres bios/ha. - La diversité en essences est fragile, les feuillus sont à favoriser, ce qui correspond aux nouvelles orientations actuelles sur la propriété.	Ce référentiel est techniquement accessible, avec des conditions d'acceptabilité par les propriétaires à réfléchir. - L'élimination de l'épicéa est possible mais interroge les propriétaires sur l'intérêt de cet objectif. - La période sans travaux est possible, avec cependant des risques d'invendus sur les coupes.	Idem Diversité +, sans difficulté supplémentaire majeure. Les 8 TGB/ha sont déjà présents, et la hausse demandée du bois mort devrait pouvoir être atteinte avec les rémanents de coupe et en laissant le bois mort debout plus que par le passé.
Forêt de la Baume	Le soutien financier à travers Gestion + apparait comme une alternative à un renouvellement complet du peuplement par coupe rase et plantation. Mais il existe d'une part un risque de dépérissement du chêne pédonculé, très majoritaire, qui ne permettrait pas de respecter tous les engagements, et d'autre part la possibilité que la proportion de chêne rouge augmente dans la régénération, même en intervenant fortement.	Idem Gestion +. - L'élimination complète du chêne rouge diminue les possibilités d'adaptation du peuplement en cas de dépérissement massif du chêne pédonculé. - L'interdiction d'intervention de mars à juillet est gérable, avec des surcoûts pour les dégagements intervenant sur de la végétation plus développée. - Le montant d'indemnisation des arbres bios semble insuffisant en chênaie.	Idem Diversité +. L'objectif bois mort est déjà atteint et semble tenable, de même que les 5 TGB/ha.

Ces remarques et retours de l'expérimentation ont permis de discuter et débattre sur l'évolution des référentiels lors de la réunion de travail élargie qui suivi.

2.7. Mises à jour des référentiels après discussion avec l'ensemble des acteurs

Tout au long du stage, l'expérimentation et les discussions ont fait avancer plusieurs réflexions ce qui apporta des évolutions légères des référentiels.
De plus, le 7 juillet s'est tenue une réunion élargie avec l'ensemble des partenaires du projet afin de leur restituer l'expérimentation et d'en analyser collectivement les résultats pour aboutir à des propositions opérationnelles et consensuelles.

Après discussion avec les gestionnaires et propriétaires de l'expérimentation, une adaptation à des situations de crise dépassant les compétences du gestionnaire pour respecter les engagements est également validée.

2.7.1. Modification des critères d'éligibilité

Les termes du critère d'éligibilité « *Objectif de futaie irrégulière dans le DGD durable* » n'étaient pas assez techniques et portaient à confusion. Sa suppression est finalement décidée pendant une réunion avec le CRPF. Il trouve un intermédiaire dans un nouvel engagement : l'ajout de l'inscription des engagements dans le DGD des forêts engagées pendant la durée de l'engagement, ce qui apporte une garantie aux financeurs du bon suivi des engagements de la part du propriétaire. Cette inscription est exigée pour chaque référentiel.

Après réflexion avec le CRPF, du fait que la résilience au changement climatique soit difficile à évaluer, il est choisi de ne pas maintenir ce critère d'éligibilité mais de le transformer en simple alerte à l'avis des propriétaires candidats aux référentiels vis-à-vis de l'engagement prévu sur 30 ans. De plus, l'exemple de la forêt de la Baume argumente l'idée qu'un tel engagement puisse aider à améliorer la résilience du peuplement.

Le critère d'avoir au moins 30 % d'essences autochtones est ajouté au référentiel Diversité + suite à la réunion de travail élargie.

Jugé encore trop discriminant, il est également décidé pendant la réunion de travail élargie de supprimer totalement le critère exigeant que l'essence majoritaire représente moins de 80 % de la surface engagée. Ainsi cela laisse la porte ouverte à des peuplements monospécifiques, pour lesquels les gains environnementaux attendus sont importants.

2.7.2. Modifications des exigences

2.7.2.1. Essences autochtones et régénération naturelle

En présence d'essences allochtones, le terme « ne pas augmenter leur proportion (par rapport à T_0) », présent dans Gestion +, est remplacé par « maintenir leur proportion inférieure ou égale », pour mieux inciter au besoin d'action pour atteindre cet objectif.

Pour ce qui est de l'exigence de cet item dans les 2 autres référentiels, la présence d'arbres résiduels sera tolérée en cas d'objectif d'élimination complète des arbres d'une essence allochtone (où $G \leq 20$ %).

2.7.2.2. Diversification des essences

On précise que seules les essences autochtones sont comptabilisées dans l'objectif. Cette note est ajoutée afin de ne pas apporter d'incohérence avec les autres items portant sur l'autochtonie : « *Essences autochtones* » et « *Régénération naturelle* ».

2.7.2.3. Bois mort

Cet item est ajouté au référentiel Diversité + après décision pendant la réunion de travail élargie, afin d'augmenter le niveau d'engagement du propriétaire sur ce référentiel mais avec un curseur moins haut que pour Maturité +. On y exige de maintenir une proportion de bois mort supérieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.
Cette exigence peut permettre un suivi plus facilement accessible d'un point de vue technique à tout propriétaire (cf 2.7.3.), ce qui n'est pas le cas pour l'exigence de cet item dans Maturité +, qui nécessite de connaître précisément le volume de bois mort.

2.7.2.4. Arbres bios vivants disséminés

Ces arbres bios vivants devront être identifiés au terme des 5 premières années d'engagement. Ce délai particulier permet de concentrer les actions coûteuses au début de la période d'engagement, et notamment pendant les 5 premières années qui correspondent à la durée pendant laquelle peuvent être réalisés les paiements pour un contrat, et pendant laquelle sont aussi réalisés l'essentiel des contrôles.

Il est conseillé de marquer préférentiellement les arbres les plus gros du peuplement, afin de croiser cet item avec « *Arbres de gros diamètres* ».

2.7.2.5. Hétérogénéité des peuplements

L'ancienne exigence proposait une sylviculture irrégulière avec augmentation d'une strate par rapport à l'état initial (jusqu'à concurrence de 4 strates maximum). Cependant le principe d'augmentation d'une strate sur une partie du peuplement pendant la durée de l'engagement est difficilement compatible avec des peuplements menés selon un traitement régulier, et est particulièrement difficile à mettre en œuvre et à suivre. Il est donc abandonné officiellement lors de la réunion de soumission des référentiels au CRPF pour laisser place à un principe d'hétérogénéité en combinant 2 engagements existants :

- L'interdiction de coupes de régénération d'une surface supérieure à 0.5 ha (hétérogénéité horizontale) pour Diversité + et Maturité +. Revu à la baisse pour Gestion +, ce seuil passe à 1 ha pour permettre de s'adapter à de nombreux contextes sylvicoles.
- L'objectif d'augmentation de la diversité en essences (qui implique obligatoirement de créer les conditions d'une hétérogénéité verticale), découlant de l'item « *Diversification des essences* ».

2.7.2.6. Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces

Après discussion lors de la réunion de travail élargie, on ajoute la précision que, de mars à juillet, les activités forestières peu perturbantes peuvent être maintenues telles que :

- Les travaux qui n'utilisent pas de moteurs thermiques,
- Les travaux d'entretien des sentiers et des aires d'accueil du public,
- Les travaux de dégagements de plantations et de régénération sous réserve qu'ils soient réalisés au « tiers sortant » après ouverture des cloisonnements sylvicoles.

2.7.2.7. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

Les réunions d'analyse des expérimentations avec les gestionnaires et propriétaires forestiers ont fait remonter qu'il existait une note de service de l'ONF, la NDS-19-T-408 (ONF, 2019), stipulant l'abandon total de toute prescription et usage de produits phytopharmaceutiques pour la gestion des forêts publique de la part de l'ONF, mis à part les produits utilisables en agriculture biologique.
Au cours de la réunion de travail élargie, il est donc décidé de se calquer sur les limites d'exigence de la NDS-19-T-408 et d'ajouter une mention pour exempter :

- Les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle mentionnés sur une liste établie par le MAAF au titre des articles L.253-5 et L.253-7 du code rural et de la pêche maritime ;
- Le cas particulier des opérations de lutte contre les EEE, programmées à la demande du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES), et exécutées sous son contrôle, dans le cadre du Plan National Biodiversité et des plans nationaux d'action « maîtrise des EEE », notamment en Outre-

mer. Les modalités d'intervention sont alors arrêtées dans le cahier des charges des opérations spécifiques prévues dans ce cadre ;
- Une situation de crise sanitaire nécessitant un traitement phytopharmaceutique d'urgence, cette action relevant alors d'une démarche d'intérêt général au regard de la santé de l'ensemble des forêts françaises.

2.7.2.8. Lutte contre les EEE

Cette exigence, présente initialement dans Gestion +, en est finalement retirée car jugée trop complexe pour ce référentiel. Elle nécessite, en effet, une expertise préalable et un chiffrage spécifique qui ne peut pas se traiter de façon forfaitaire et homogène comme pour les autres items.

2.7.2.9. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées

Pour les mêmes raisons que la « *Lutte contre les EEE* », cette exigence est finalement retirée de Gestion +.

Pour les autres référentiels, on précise l'exigence : un étagement progressif du peuplement sera recherché, depuis la lisère vers l'intérieur du peuplement, sur une largeur équivalente à la hauteur du peuplement. Cette ouverture du peuplement devra aboutir à diviser environ par 2 la surface terrière constatée sur cette largeur par rapport à celle constatée dans le peuplement lui-même. Cette mesure ne sera pas appliquée à la totalité du linéaire de lisière dans le cas de peuplements isolés.

2.7.3. Adaptation des protocoles

Le référentiel Diversité + se dotant de l'item « Bois mort », il est choisi de revoir la répartition référentiels/ protocoles et de finalement passer à :

- Un protocole Gestion + (Annexe 11),
- Un protocole Diversité + / Maturité + (Annexe 12) avec une partie spéciale dédiée à l'inventaire en plein, nécessaire pour Maturité +.

De plus, après discussion, il est décidé de laisser la liberté aux propriétaires s'engageant sur Diversité + entre 2 modes de suivi du bois mort, l'un reprenant les modalités PSDRF (mesure qui produit un volume) ayant servi à l'expérimentation, l'autre celles de l'IBP (estimation qui produit un score), à choisir selon les contextes (cadre financier, précision attendue dans le suivi, etc…).
Cette alternative IBP n'est pas proposée pour Maturité +, qui nécessite de calculer un volume.

2.8. Estimation financière et moyens de subventions

La réunion de travail élargie n'avait pas pour objet de partager une réflexion détaillée sur l'estimation financière des référentiels. Seules des discussions sur les perspectives pour l'inscription des référentiels dans des dispositifs de PSE ont été abordées, comme la prochaine programmation du Fonds Européen Agricole pour le DEveloppement Rural (FEADER) par exemple.

La réflexion sur les surcoûts et les pertes de revenus est restée circonscrite aux forestiers et aux services de l'Etat, et n'a ainsi pas été formellement validée à la date de finalisation de ce stage : ainsi les paragraphes ci-dessous représentent l'état de la réflexion fin juillet 2020, et seuls les principes des calculs ont été repris. Les montants des mesures restent en cours de discussion.

2.8.1. Mesures compensatoires

Les référentiels Diversité + et Maturité + sont principalement construits pour répondre à des demandes au titre des mesures compensatoires pour la biodiversité. Instaurées depuis 1976, les mesures compensatoires sont édictées dans le cadre de la procédure ERC (Eviter, Réduire, Compenser) mise en œuvre pour les projets impactant l'environnement, afin d'apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent. Ces mesures doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour toute la durée de vie du projet (MTES). Il existe trois catégories de mesures compensatoires :

- Les mesures de **création d'habitats** favorables à certaines espèces, sur des sites ou ils n'existaient pas auparavant (ex. : création de nouvelles mares) ;
- Les mesures de **restauration d'écosystèmes**, sur des milieux dégradés par l'homme ou par une évolution naturelle (ex. : réhabilitation de zones humides ou de milieux forestiers) ;
- Les mesures d'**évolution des pratiques de gestion**, au profit de la biodiversité (ex. : étendre la trame de vieux bois, améliorer la maturité des peuplements, augmenter la quantité de bois mort en forêt) (ONF, 2019).

Diversité + et Maturité + s'inscrivent dans cette dernière catégorie.

L'estimation du montant de l'aide sollicitée au titre des mesures sylvo-environnementales étant attendue dans un délai plus bref (août 2020), le calcul de l'aide sollicitée pour les mesures compensatoires ne fut pas développé. Cependant, on peut déjà prévoir de le baser sur le *Guide de la compensation environnementale en forêt domaniale* (ONF, 2019).

2.8.2. Mesures sylvo-environnementales

2.8.2.1. Justification des PSE visés

Le référentiel Gestion + est principalement construit pour répondre à des demandes au titre des mesures sylvo-environnementales, issues antérieurement du cadre européen du FEADER 2015-2021. Ce type de paiement s'effectue en compensation des coûts supplémentaires et des pertes de revenus engendrés par les changements de pratiques visant :

- La préservation des habitats forestiers et des conditions favorables à la régénération des forêts avec une forte biodiversité ;
- La restauration pour améliorer la régénération et la diversité des espèces en bordure de forêt ; maintien de différentes strates de végétations ;
- L'amélioration du milieu, incluant les corridors écologiques, le maintien d'arbres âgés ou morts, du caractère mosaïque des forêts, préservation des zones humides, lutte contre les espèces invasives ;
- La gestion durable pour les activités récréatives ;
- La sylviculture à faible impact ;
- L'abandon de l'utilisation commerciale d'arbres et forêts.

Or, ce dispositif du FEADER n'a été finalement ouvert que dans un seul PDR en France : le PDR Nord-Pas-de Calais, afin de répondre à l'objectif régional de développer et conforter les filières forestières exploitant et valorisant la forêt locale, et d'encourager les pratiques forestières respectueuses de la biodiversité (Réseau rural français 2014-2020, 2016).

Les mesures sylvo- environnementales visées pour Gestion + seraient centrées autour du 1er point cité : « La préservation des habitats forestiers et des conditions favorables à la régénération des forêts avec une forte biodiversité ».

L'estimation du montant de l'aide sollicitée au titre des mesures sylvo-environnementales est réalisée en suivant 2 principes :

- Le montant est calculé sur des surcoûts ou des pertes de revenus par rapport à une gestion courante ;
- On cherche à produire un montant moyen forfaitaire via un contrat identique pour tout type de peuplement, qui ne nécessite pas de calculs et de justificatifs spécifiques à chaque dossier.

Cette réflexion est inspirée des contrats Natura 2000 (Préfet de la région Rhône-Alpes, 2012) dont la durée d'engagement est de 5 ans (sauf mesure prévue sur 30 ans comme pour les arbres sénescents) et qui est éligible aux accompagnements financiers telles les MAEC (Coordination inter-réseaux Natura 2000, 2020), cofinancées par le MAAF et l'Europe (FEADER). Elles comprennent les mesures sylvo-environnementales visées ici. En effet cela permet de rassurer les partenaires en montrant que la démarche du projet est fondée et s'appuie sur des éléments documentés et des références solides, donnant lieu à un minimum de discussion. Les choix réalisés pour construire ces référentiels sylvicoles étant proches de ceux que l'on trouve pour Natura 2000, ils sont plus faciles à défendre. Ces contrats proposent des aides forfaitaires et des aides sur devis et dépenses réelles.

2 réunions avec des partenaires maitrisant le sujet ont permis une réflexion plus ciblée et poussée sur l'estimation du montant de l'aide et la justification à apporter :

- Une réflexion sur l'intégration des mesures au PDR 2021-2027 avec le Service Forêt de la Région.
- Un entretien avec la DREAL sur la contractualisation au titre du FEADER.

Le principe général qui guide le référentiel Gestion + consiste à générer un gain de biodiversité par rapport à la gestion demandée dans le cadre d'une certification forestière. Ce gain varie selon les engagements, et selon l'état initial du peuplement, comme détaillé dans le Tableau 20.

Tableau 20: Variation du gain environnemental selon l'engagement

Item	Objectif environnemental recherché	Variation selon l'état initial
Essences autochtones	Ne pas augmenter la proportion d'essence allochtones revient à éviter une diminution inévitable du potentiel environnementale dans le cadre d'une gestion au fil de l'eau (les essences allochtones sont globalement plus dynamiques que les autochtones).	L'effort étant relatif, il sera relativement équivalent qu'elle que soit la proportion de ces essences au démarrage. Seuls les peuplements sans aucune essence allochtone pourraient être avantagés (mais avec une exigence de vigilance vis-à-vis de dissémination naturelles).
Diversification des essences	Viser un gain d'une essence de genre différent, présente un gain environnemental. Pour les peuplements qui sont déjà au maximum de diversité attendu, l'objectif consiste à maintenir les bonnes pratiques en place, susceptibles de se détériorer dans une logique de simplification des peuplements pour optimiser leur gestion d'un point de vue économique (simplification de la gestion, accentuation de la gestion sur les essences les plus productives).	L'effort étant relatif, il sera relativement équivalent qu'elle que soit le nombre de ces essences au démarrage, sauf pour les peuplements déjà initialement diversifiés avec plus de 5 essences de genres différents qui devront maintenir la situation existante.
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle présente un gain environnemental par rapport une pratique antérieure de plantation.	Concernant la régénération naturelle, l'effort sera significatif quand le propriétaire devra engager un changement de pratique.

	Ne pas augmenter la proportion d'essence allochtones revient à éviter une détérioration environnementale inévitable dans le cadre d'une gestion au fil de l'eau (les essences allochtones sont globalement plus dynamiques que les autochtones).	Concernant la limitation des allochtones, l'effort étant relatif, il sera relativement équivalent qu'elle que soit la proportion de ces essences au démarrage. Seuls les peuplements sans aucune essence allochtone pourraient être avantagés (mais avec une exigence de vigilance vis-à-vis de dissémination naturelles).
Arbres bios vivants disséminés	Le marquage de 3 arbres bios/ha présente un gain environnemental.	La pratique de marquage d'arbres bios n'existe que dans les forêts publiques, et les peuplements disposant d'au moins 3 arbres bios déjà marqués à l'ha sont très rares.
Hétérogénéité des peuplements	L'absence de coupes rases de plus d'un hectare présente un gain environnemental dans les peuplements antérieurement traités via des parquets de régénération supérieurs à un ha. La diversification des essences traitée plus haut participe à améliorer l'hétérogénéité des peuplements.	Le traitement régulier par parquets de régénération supérieurs à un hectare est prépondérant dans les chênaies et dans les peuplements issus de plantation. Il est minoritaire dans les forêts de montagne issue de régénération naturelle.
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	L'absence d'utilisation de ces produits permet d'éviter une perte de biodiversité.	Ces produits ne sont que marginalement utilisés en forêt, sauf dans certains contextes, dans lesquels des solutions alternatives plus coûteuses devront être recherchées (limitation d'espèces végétales bloquant la régénération par exemple).

Cette analyse permet de conclure que Gestion + apporte un gain environnemental, et que celui-ci est relativement équivalent quel que soit l'état initial de départ, sauf quand les pratiques sont déjà particulièrement vertueuses, situation dans laquelle l'essentiel de l'engagement consiste en un maintien des bonnes pratiques qui sont susceptibles de se détériorer sans soutien spécifique.
La Figure 4 résume cette analyse :

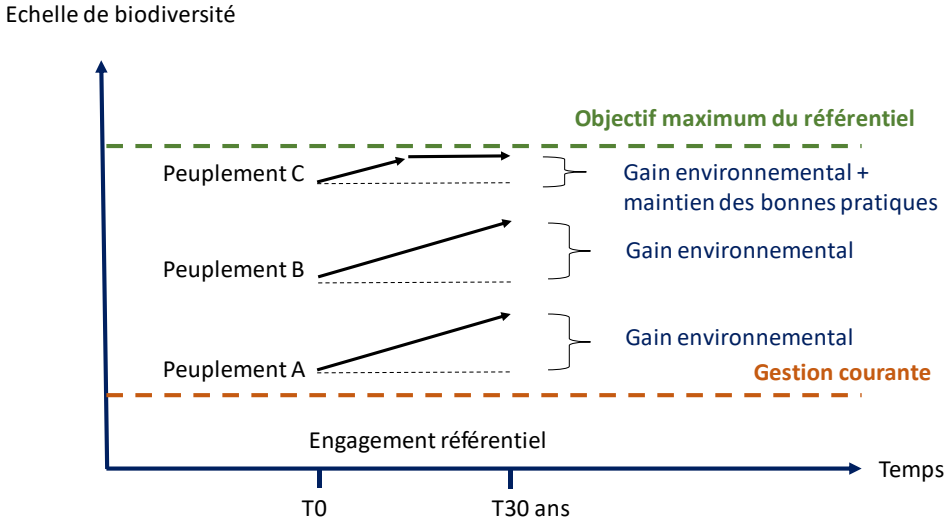


Figure 4 : Evolution de la biodiversité dans le temps en fonction de l'état initial des peuplements engagés

Compte tenu de ces éléments, le principe d'un cahier des charges unique permettant de bénéficier d'un même montant forfaitaire est retenu, quel que soit le peuplement de départ (sous réserve de son éligibilité via l'inscription dans un dispositif de certification forestière PEFC ou FSC).
Ce principe conduira à financer en proportion plus ou moins importante des gains environnementaux et des maintiens de bonnes pratiques selon la nature et les modalités de gestion du peuplement initial.

Les avantages d'un contrat unique sont les suivants :

- La simplicité du dispositif, de sa mise en place et de son suivi,
- L'absence de besoin d'analyse préalable de la nature du peuplement engagé et de ses modalités de gestion,
- L'équité des propriétaires forestiers avec un dispositif applicable de la même manière sur l'ensemble du territoire.

Au stade de la rédaction de ce mémoire, les calculs précis des surcoûts et pertes de revenu ne sont pas validés, donc non diffusables. Les principes de calculs sont exposés ci-dessous.

2.8.2.2.Estimation des surcoûts

- **Essence autochtone**

Adaptation du programme de coupes pour éviter toute augmentation de la surface terrière des essences allochtones : pas de surcoût facilement identifiable.

- **Diversification des essences et régénération naturelle**

L'intervention dans la régénération pour diversifier les essences et éviter l'éventuelle propagation des essences allochtones nécessite une attention plus forte que celle qui aurait été portée dans une conduite de peuplement classique. Nous pouvons estimer à deux passages de dégagements de semis en 30 ans le besoin supplémentaire, sur les surfaces en régénération.

  - Calcul des surfaces en régénération
    En partant d'un âge d'exploitabilité moyen de 100 ans, la surface à régénérer en 30 ans en futaie régulière représente 30 % de la surface. Pour cette estimation on adopte ce forfait de la même façon pour la futaie irrégulière.

  - Coût du dégagement de régénération
    Le coût moyen d'intervention en plein constaté dans les forêts publiques d'AuRA est de X €/ha en l'absence de pente. En ajoutant un facteur de pente, condition majoritaire dans cette région, ce coût est à majoré de 30 %, soit 1.3 X€/ha.

  - Surcoût de deux dégagements de régénération
    2 dégagements, soit 2 x 1.3 X€/ha = 2.6 X €/ha,
    sur 30 % de la surface, soit 0,3 x 2.6 X €/ha = 0.78 X €/ha,
    sur 30 ans, soit 0.78 X €/ha / 30 ans= **0.026 X €/ha/an**.

- **Arbres bios vivants disséminés**

Le nombre d'arbres à identifier est trop important pour que le marquage de ces arbres bios soit réalisée en même temps que le martelage : il faut donc prévoir un passage spécifique, voire deux pour atteindre 3 arbres/ha avec une bonne répartition sur les parcelles.

On estime qu'avec le marquage de 3 arbres bios/ha, un technicien est capable de couvrir environ 10 ha dans la journée (recherche des arbres, marquage, mesure et géolocalisation).
Posons X €/arbre le coût de d'un technicien ONF utilisé dans le cadre des missions d'intérêt général financé par le MAAF.
Pour que le marquage de l'arbre perdure, il faut envisager un passage tous les 10 ans, soit trois passages pendant la durée de l'engagement.
Surcoût du marquage de trois arbres bios/ha, réalisé trois fois en 30 ans :
3 arbres x X € x 3 passages /30 ans = **0.3 X €/ha/an.**

- **Hétérogénéité des peuplements**

  - Hétérogénéité horizontale : adaptation du programme de coupes pour éviter des coupes rases de plus d'1 ha : pas de surcoût facilement identifiable.

  - Hétérogénéité verticale : compris dans l'item diversification des essences.

- **Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements**

L'utilisation de produits phytopharmaceutiques est généralement moins onéreuse que des interventions alternatives (levée des blocages par le travail du sol, l'allongement des durées de rotation, l'utilisation de méthodes mécaniques…), et parfois il n'existe pas d'alternatives satisfaisante (traitement de l'hylobe…). Toutefois, ces surcoûts sont très dépendants de situations particulières et ne peuvent être traduits sous forme d'un montant forfaitaire.

- **Suivi des pratiques**

Posons X €/jour le coût complet d'un technicien ONF utilisé dans le cadre des missions d'intérêt général financé par le MAAF.
En moyenne, on réalise 1 placette/ha.
2 techniciens réalisent 8 placettes/jour en moyenne,
soit X€ x 2 / 8 placettes = 0.25 X €/ha.

On réalise 3 comptages de placettes permanentes : à T_0, T_{15} et T_{30}.
Pour ces 3 passages : 16 X €/ha x 3 = 0.75 X €/ha,
Sur 30 ans, soit 48 X €/ha / 30 = **0.025 €/ha/an.**

- **Modification du DGD**

Le temps de modification d'un DGD est évalué à une journée, soit X €. On peut estimer que l'opération sera réalisée sur des peuplements engagés d'une surface moyenne de 20 ha, et une fois en 30 ans, soit X€/ 20 ha / 30 ans = **0.002 X €/ha/an.**

- **Coûts de transaction**

Prise en compte du suivi administratif et financier du projet, plafonné à 12 % du montant de l'aide.

2.8.2.3.Estimation des pertes de revenus

- **Essence autochtone**

Les essences allochtones sont généralement plus productives et procurent des revenus plus importants. Le fait de limiter leur développement va diminuer le potentiel de revenus du peuplement forestier. Cette perte de revenus reste toutefois difficile à évaluer et n'est donc pas prise en compte dans ce dispositif.
Par ailleurs, dans certaines situations, des essences allochtones peuvent présenter une meilleure capacité d'adaptation au changement climatique : en limitant leur développement, le propriétaire se coupe une possibilité d'améliorer la résilience du peuplement à ce changement. Ce facteur de risque est difficile à évaluer, et n'est pas pris en compte dans ce dispositif.

- **Arbres bios vivants disséminés**

Ces arbres ne sont plus récoltables : nous pouvons nous inspirer des forfaits calculés dans le cadre des contrats Natura 2000 bois sénescent (Préfet de la région Rhône-Alpes, 2012), en considérant que les arbres bios seront très généralement recrutés sur des diamètres entrant dans l'éligibilité prévue au titre des contrats Natura 2000. Ces forfaits, notés X pour la suite, tiennent compte des essences, à partir d'un diamètre lui-même variable selon l'essence :

Tableau 21 : Montant unitaire d'un arbre à immobiliser

Essences	Montant unitaire	répartition régionale en superficie	Montant unitaire proratisé
Chênes sessiles et pédor	126	0,16	19,75
chataignier	89	0,05	4,10
hêtre	73	0,13	9,45
feuillus précieux	82	0,06	4,61
chênes verts et pubescer	24	0,09	2,06
autres feuillus	32	0,13	4,05
sapins, épicéas, mélèzes	76	0,25	19,18
autres résineux	54	0,14	7,61

Perte de revenus du maintien de trois arbres bios/ha : 3 x X€/ha,
Sur 30 ans soit 3 X €/ha / 30 ans = 0.1 X €/ha/an

2.8.2.4.Répartition des dépenses pendant la durée de l'engagement

La répartition des dépenses pendant la durée de l'engagement se trouve dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Répartition des dépenses pendant la durée d'engagement

	De T_0 à T_5	De T_5 à T_{30}
Suivi	T_0 (éligibilité et suivi)	T_{15} (suivi) ; T_{30} (suivi et bilan)
Modification du DGD	T_3	
Marquage des arbres bios	T_5	
Pertes de revenus	Calculé de T_0 à T_{30}	
Dégagement de régénération	Les travaux sylvicoles interviendront majoritairement en début de période	

3. Propositions validées des référentiels

Toutes ces recherches, discussions et expérimentations permettent de converger vers la production des référentiels sylvicoles finalisés reprenant les propositions validées par les acteurs. La finalisation de la réflexion s'accompagne d'un corpus de documents sur lesquels peut s'appuyer une mise en œuvre opérationnelle du projet.

3.1. Durée d'engagement

La durée d'engagement des contrats est de 30 ans. Cette durée longue est en lien avec la vitesse de croissance des arbres et la réponse lente de l'écosystème forestier à des interventions.
Cette durée de 30 ans fait référence à d'autres dispositifs portant sur la forêt :

- Les contrats Natura 2000 sur le maintien de bois sénescent sur pied au-delà de la période de récolte optimale de ces bois, qui rejoint la mesure sur les arbres bios disséminés du référentiel,
- L'exonération fiscale trentenaire pour des parcelles plantées ou en régénération naturelle, durée nécessaire pour que les interventions d'accompagnement ne soient plus considérées comme relevant du renouvellement des peuplements, mais de l'amélioration de peuplements en place. Les mesures du référentiel sur la régénération naturelle et la diversification en essence se situent dans cette logique.

Pour autant, bien que la durée pour juger des résultats soit longue, les inflexions nécessaires dans la gestion doivent être essentiellement concentrées en début de période :

- Concernant la diversification des essences, pour qu'une nouvelle essence soit comptabilisée, il faut qu'elle dépasse 3 m : compte-tenu du temps d'installation d'une nouvelle régénération et de sa croissance, les travaux sylvicoles nécessaires pour obtenir cette diversification devront intervenir en début de période.
- L'installation des arbres bios doit être réalisée dans les 5 premières années.
- La limitation des allochtones, l'absence de coupe rases de plus de 0.5 ha ou 1 ha (selon le référentiel) et l'interdiction des produits phytosanitaires et des amendements s'appliquent uniformément sur toute la durée de l'engagement.

3.2. Critères d'éligibilité des référentiels

Les critères d'éligibilité des référentiels sont synthétisés dans le Tableau 23 :

Tableau 23 : Critères d'éligibilité validés

Critère d'éligibilité	Gestion +	Diversité +	Maturité +
Surface engagée certifiée PEFC/FSC	X	X	X
% minimum essences autochtones (en G)		30 %	70 %
Degré de maturité suffisant : - Peuplement majoritairement résineux : 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm - Peuplement majoritairement feuillus : 5 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm			X

S'ajoute à ces critères une alerte vis-à-vis du propriétaire : il lui est conseillé de s'assurer que la surface engagée soit dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et *a priori* non vulnérable vis-à-vis du changement climatique sur la durée de l'engagement

3.3. Portée de l'engagement des référentiels

3.3.1. Inscription des engagements dans le DGD de la forêt

L'inscription des engagements dans le DGD des forêts engagées pendant la durée de l'engagement, dans un délai de 3 ans, apporte une garantie aux financeurs du bon suivi des engagements de la part du propriétaire. Cette inscription est exigée pour chaque référentiel.

3.3.2. Exigences des référentiels

Les exigences des 3 référentiels validées par les partenaires sont affichées sur le Tableau 24.

Tableau 24 : Exigences validées des référentiels

<table>
<tr><th>Item</th><th>Exigence Gestion +</th><th colspan="2">Exigence Diversité +</th><th colspan="2">Exigence Maturité +</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Essences autochtones</td><td rowspan="4">En présence d'essences allochtones, maintenir leur proportion inférieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.</td><td>% de G allochtone à T0</td><td>% de G allochtone objectif à T30</td><td>% de G allochtone à T0</td><td>% de G allochtone objectif à T30</td></tr>
<tr><td>50 % ≤ G ≤ 70 %</td><td>Baisse de 20 %</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>20 % ≤ G ≤ 30 %</td><td>Baisse de 50 %</td><td>20 % ≤ G ≤ 30 %</td><td>Baisse de 50 %</td></tr>
<tr><td>G ≤ 20 %</td><td>Elimination de tous les allochtones (avec tolérance)</td><td>G ≤ 20 %</td><td>Elimination de tous les allochtones (avec tolérance)</td></tr>
<tr><td>Diversification des essences</td><td colspan="5">Obtenir un gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (3 en contexte subalpin).
Seules les essences autochtones sont comptabilisées.
Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.</td></tr>
<tr><td>Bois mort</td><td></td><td colspan="2">Maintenir une proportion de bois mort supérieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.</td><td colspan="2">Obtenir un volume de bois mort sur pied et au sol représentant au moins 10% du volume du bois vivant. S'il n'existe pas déjà, le mettre en œuvre en laissant des rémanents de coupes.</td></tr>
<tr><td>Régénération naturelle</td><td>Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.
En présence d'essences allochtones dans la régénération, maintenir leur proportion inférieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.</td><td colspan="4">Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.
En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.</td></tr>
<tr><td>Arbres de gros diamètre</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">A l'issue de la période d'engagement, obtenir :
- 5 TGB/ha en peuplement majoritairement feuillus
- 8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux</td></tr>
<tr><td>Arbres bios vivants disséminés</td><td>Identifier, marquer et localiser 3 arbres bios vivants/ha disséminés au terme des 5 premières années d'engagement.</td><td colspan="4">Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés au terme des 5 premières années d'engagement.</td></tr>
<tr><td>Hétérogénéité des peuplements</td><td><u>Hétérogénéité horizontale</u> : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant.
<u>Hétérogénéité verticale</u> : découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences ».</td><td colspan="4"><u>Hétérogénéité horizontale</u> : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.
<u>Hétérogénéité verticale</u> : découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences ».</td></tr>
<tr><td>Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces</td><td></td><td colspan="4">Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.
De mars à juillet, maintien possible des autres activités forestières peu perturbantes.
Pour des cas particuliers concernant certaines espèces patrimoniales rares ou menacées, la période peut débuter plus tôt et/ou finir plus tard autour de la zone de reproduction.</td></tr>
<tr><td>Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements</td><td colspan="5">Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.
Exception pour les produits utilisables en agriculture biologique.</td></tr>
<tr><td>Lutte contre les EEE</td><td rowspan="2"></td><td colspan="4">À retenir suivant le contexte.</td></tr>
<tr><td>Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées</td><td colspan="4">À retenir suivant le contexte.
Rechercher un étagement progressif du peuplement, depuis la lisère vers l'intérieur du peuplement, sur une largeur équivalente à la hauteur du peuplement, pour aboutir à diviser par 2 la</td></tr>
</table>

3.3.3. <u>Situations nécessitant des adaptations des objectifs</u>

3.3.3.1. <u>Evènements exceptionnels</u>

Les engagements sont souscrits par les propriétaires dans un contexte d'incertitudes climatique et économique, sur une période longue de 30 ans qui multiplie de fait les probabilités d'être confronté à des situations de crise. Ainsi, même s'il est conseillé au propriétaire de s'assurer que sa surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et *a priori* non vulnérable vis-à-vis du changement climatique sur la durée de l'engagement, ou que l'engagement contribue à améliorer la résilience du peuplement, il peut être confronté à des situations de crises majeures. L'engagement comportera donc une clause qui exonère le propriétaire pour des objectifs non atteints dans les cas suivants :

- Crise climatique majeure entrainant une évolution plus rapide que prévue des conditions de vie du peuplement engagé,
- Phénomène naturel violent (tempête et incendies notamment),
- Agent pathogène déstabilisant le peuplement (insectes et champignons notamment),
- Crise économique grave empêchant de procéder aux interventions souhaitées dans le peuplement.

3.3.3.2.Déploiement des moyens appropriés

Les référentiels s'inscrivent dans une obligation de résultats et non pas de moyens, laissant aux propriétaires le choix des moyens pour y parvenir. Il se peut toutefois qu'un objectif ne puisse être atteint, malgré des moyens appropriés mis en œuvre. Il convient donc de prévoir la possibilité pour un propriétaire qui n'aurait pas atteint un objectif, de pouvoir démontrer qu'il a engagé les efforts nécessaires, afin qu'il puisse être exonéré de ne pas avoir atteint le résultat attendu.

3.4.Indicateurs de progrès et méthodes de suivi

Le Tableau 25 recense les indicateurs de progrès associés à chaque item et la méthode de suivi appropriée.

Tableau 25 : Indicateurs de progrès et méthode de suivi validés

Item	Indicateur de progrès	Relevé	Méthode de suivi
Essences autochtones	% d'essences autochtones et % d'essences allochtones	Essence et diamètre des arbres ≥ 17.5 cm	Placette permanente
Diversification des essences	Nombre d'essences de genre différent	Essence des arbres ≥ 3 m	
Bois mort	% du volume de bois mort par rapport au bois vivant	Diamètre, longueur/hauteur des bois morts Surface terrière de bois vivant Option IBP : nombre d'arbres morts	
Régénération naturelle	Composition et quantité de la régénération Suivi des plantations	Essence et nombre des semis et gaulis (< 7,5 cm) Localisation, surface, essence des plantations	Placette permanente Fiche de chantier si plantation
Arbres de gros diamètre	Nombre de TGB	Essence et diamètre des TGB (≥ 62,5 cm)	Inventaire en plein
Arbres bios vivants disséminés	Nombre d'arbres bios vivants disséminés	Arbres marqués et géoréférencés	Arbres référencés
Hétérogénéité des peuplements	Surface des trouées de régénération		Engagement sur l'honneur Contrôle terrain possible

Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Période de non intervention		Engagement sur l'honneur Et fiche de chantier
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Absence d'épandage de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Selon le contexte
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		

A T_0, sont également relevés des éléments permettant de valider les critères d'éligibilité. Le Tableau 26 les résume.

Tableau 26 : Indicateurs de validation des critères d'éligibilité

Critère d'éligibilité	Indicateur de validation	Relevé	Méthode de relevé
Surface engagée certifiée PEFC/FSC	Certificat PEFC ou FSC		Document certifié
% minimum essences autochtones (G)	% d'essences autochtones et % d'essences allochtones	Essence et diamètre des arbres ≥ 17.5 cm	Placette permanente
Degré de maturité suffisant : - Peuplement majoritairement résineux : 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm - Peuplement majoritairement feuillus : 5 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm	Nombre de d'arbres de diamètre > 50 cm	Essence et diamètre des arbres	Inventaire en plein

Un protocole permet de suivre les indicateurs de progrès et de validation de Gestion +, et un autre pour Diversité + et Maturité +.

3.5. Répartition du montant de l'aide entre propriétaire et gestionnaire

Comme précédemment lors du calcul de l'aide sylvo-environnementale, les chiffres n'étant pas validés, ils ne sont pas diffusables lors de la rédaction de ce mémoire.

L'aide est versée à T_0 au propriétaire forestier, qui devra ensuite investir dans sa forêt pour atteindre les objectifs prévus. Dans une configuration d'un propriétaire, public ou privé, qui confie la gestion de sa forêt à un gestionnaire et à des entreprises de travaux forestiers, la répartition des montants attendus serait la suivante :

Tableau 27 : Répartition des PSE

Acteur	**Propriétaire**		**Gestionnaire forestier**			**ETF**
Motif	Perte de revenus	Suivi du contrat	Modification du DGD	Suivi des pratiques	Marquage des arbres bios	Dégagement de régénération
Total	25 %		41 %			34 %

3.6. Corpus de documents techniques décrivant les trois référentiels

Un fichier Excel synthétique permet de concentrer en un unique document toutes les informations relatives au projet : recherche et réflexion, items, exigences, critères d'éligibilité, gain environnementaux, indicateur de progrès, méthode de suivi, etc.

Chaque référentiel voit toutes ses informations sur un document autoporté (Annexes 2, 3 et 4).
La taille de ces documents autoportés étant conséquente, des fiches synthétiques recto-verso ont été créées afin de présenter plus rapidement chaque référentiel aux partenaires et personnes intéressées (Annexes 5, 6 et 7).

Une fiche recto-verso synthétise également le projet global (Annexe 8), avec une version particulière pour Gestion + (Annexe 9), dont la réflexion sur les financements est plus aboutie, l'intégration des mesures au PDR 2021-2027 devant se présenter fin 2020.

A cela s'ajoutent les protocoles de relevés pour Gestion + et Diversité +/ Maturité +.

4. Perspectives du projet et discussion

Les référentiels à présent finalisés et validés, il ne reste plus qu'à aborder les points financiers pour les inscrire dans des dispositifs de PSE.
De plus, quelques points sur les exigences des référentiels et les aides financières qu'ils engendreront peuvent être relevés.

4.1. Poursuite de la réflexion autour du périmètre d'utilisation des référentiels

Les points financiers soulevés en 2.8. n'ayant pas été précisément abordés durant la réunion de travail élargie, une nouvelle réunion entre financeurs et bénéficiaires, centrée sur ce sujet sera nécessaire.

4.1.1. Utilisation de Gestion +

Lors de la rédaction de ce mémoire, le calendrier initial 2020 de préparation de la programmation FEADER est repoussé de trois mois. Une stratégie régionale a néanmoins été validée en juillet par le conseil régional, uniquement sur les grands axes stratégiques, pour alimenter le plan stratégique national prévu pour début 2021 qui servira de cadre aux déclinaisons régionales. Il n'y a à ce stade aucun arbitrage réalisé sur les dispositifs qui seront *in fine* accessibles.
Une concertation sur le prochain FEADER sera engagée en septembre 2020, selon des modalités qui ne sont pas encore connues : la finalisation du cadre technique du référentiel Gestion + arrivera donc au bon moment pour être injecté dans les discussions.
Un portage collectif et coordonné sera un plus lors de cette phase, sans garantie sur les arbitrages politiques et financiers au final.

L'expertise faite avec la DREAL sur un parallèle entre les engagements à 30 ans de Gestion + et ceux sur une durée équivalente des contrats Natura 2000 « Bois sénescent », financés eux aussi par le FEADER porte ses fruits : l'argumentaire pour répondre aux objections qui pourraient être soulevées par une telle durée d'engagement a été exposé précédemment est en cours de validation.

Concernant un possible appuie sur le Fonds Européen de DEveloppement Régional (FEDER) pour porter ce dispositif, une expertise montre qu'il n'est pas adapté, avec un seuil d'entrée très haut en termes de financement (50 000 €), nécessitant le montage de dossiers groupés complexes sur le plan administratif et posant des questions sur les responsabilités respectives de l'ensemblier et des bénéficiaires associés vis-à-vis des résultats escomptés.

4.1.2. Utilisation de Diversité + et Maturité +

Le champ des possibles est à ce jour potentiellement vaste, et reste à explorer une fois le travail technique achevé à la fin du stage :

- Une réflexion sur l'utilisation de ces référentiels dans le cadre des mesures compensatoires sera engagée en septembre 2020 avec les services concernés de la DREAL.
- Un certain nombre de partenaires ont marqué leur intérêt sur cette démarche, et notamment dans la perspective de contractualisation avec les acteurs motivés dans le cadre des Territoires Engagés pour la Nature (TEN).
- Une première information a été faite auprès de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC), ces référentiels étant susceptibles de contribuer à l'objectif d'amélioration de la trame turquoise, et de s'inscrire dans une perspective de financement des services environnementaux forestiers, au regard de ce que l'Agence de l'eau pratique déjà avec le monde agricole.

4.2. Pistes d'amélioration des référentiels

4.2.1. Résilience vis-à-vis du changement climatique

Bien qu'une alerte sur la résilience vis-à-vis du changement climatique des peuplements à engagés soit présentée dans les référentiels, et que des adaptations des objectifs face aux événements climatiques soient prévues, des idées de peaufinage des exigences peuvent être émises.

En contexte de changement climatique, la diversité des essences devient un point particulièrement sensible pour le maintien d'une forêt. Favoriser des essences diversifiées, mais également résilientes pourrait apporter une sécurité au peuplement. De plus, dans la mesure où la régénération a une valeur écologique élevée, le fait de planter des essences autochtones plus résistantes en cas de dépérissement (ou pour le prévenir) pourrait être conseillé ou valorisé.
L'ajout d'exigences dans les items « *Essences autochtones* » et « *Régénération naturelle* », ou la création d'un nouvel item qui pourrait s'intituler « R*ésilience vis-à-vis du changement climatique* », serait à envisager.

4.2.2. Formation et animation des acteurs

La construction des référentiels s'étant inspirée des contrats Natura 2000 (Préfet de la région Rhône-Alpes, 2012), on pourrait considérer l'ajout d'engagements et investissements sur des financements destinés à informer les usagers de la forêt, déjà présents chez Natura 2000.

Cela peut se traduire par une information des usagers les incitant à limiter l'impact de leurs activités sur les espèces sensibles et habitats fragiles du site (panneaux d'interdiction de passage, ou de recommandations). Les contrats Natura 2000 proposent un montant plafond de 1500€/panneau.
Mais ces mesures pourraient également relever de formations et de sensibilisations des gestionnaires, ou d'animation et d'information auprès des propriétaires via des réunions ou des diffusions de documents.

4.3. Limites sociales potentielles des référentiels

4.3.1. Risque de non continuité des pratiques vertueuses après la période d'engagement

Une vigilance reste à maintenir au sujet de la poursuite de la gestion à la fin de l'engagement aux référentiels. Le principe de ces référentiels est de récompenser les propriétaires adoptant une gestion allant au-delà de la gestion courante durant une période de 30 ans.

Cependant, une forêt se développant sur l'échelle de plusieurs décennies, certains propriétaires pourraient répondre aux exigences des référentiels sans grandes difficultés mais pour finalement retourner vers une gestion moins exigeante l'engagement achevé, sans héritage du mode de gestion pendant la période d'engagement. Par exemple, le propriétaire pourrait couper ses arbres bios et arbres de gros diamètres préservés par les engagements des référentiels et qui ont acquis une forte valeur financière durant la période d'engagement.

Dans ce cas l'aide financière reçue n'aurait servi aucune compensation de perte réelle sauf la patience d'attendre la fin de l'engagement, durée d'attente imposée quoiqu'il arrive par la vitesse de production de la forêt.

4.3.2. Valorisation des propriétés moins vertueuses sur le plan environnemental

Ces référentiels doivent aider les propriétaires et gestionnaires forestiers qui veulent valoriser une gestion forestière multifonctionnelle vertueuse sur le plan environnemental. Cependant, de nombreux intermédiaires existent entre gestion courante et libre évolution.

Comme illustré sur la Figure 4, une propriété forestière initialement vertueuse aura à obtenir un gain environnemental **mais aussi** à maintenir ses bonnes pratiques, tandis qu'un peuplement initialement plus proche de la gestion courante n'aura qu'à obtenir un gain environnemental, qui peut parfois exiger moins de contraintes que celui de la propriété vertueuse.

Ainsi, pour atteindre quelques subventions, les propriétaires ayant une forêt en bon état environnemental devront s'interdire ce que d'autres pratiquaient abondamment avant l'engagement et qui recevront des aides élevées pour améliorer légèrement l'état de leur forêt. Et ce, tout en pouvant continuer à profiter financièrement de l'héritage des pratiques peu vertueuses antérieures.
En prenant l'exemple de l'item « Essences autochtones », si un peuplement a atteint l'objectif maximal du référentiel et se trouve dans un maintien des bonnes pratiques, il lui est exigé d'éliminer tous les allochtones (avec tolérance certes). Alors qu'un peuplement plus proche initialement de la gestion courante et qui aurait par le passé bénéficié de subventions pour planter et pour mettre en place des peuplements (souvent allochtones) de rapport élevé, aura un objectif de baisse de ses allochtones plus faible. Il sera donc mieux « récompensé » par rapport à celui qui par le passé a eu un comportement plus écologique.

4.4. Communication avec d'autres structures élaborant des stratégies sur les PSE

Le thème de financement des services écosystémiques étant actuellement en vogue, d'autres structures que l'ONF AuRA travaillent actuellement sur le développement de projet de PSE.

Pour exemple, FSC International a élaboré une procédure permettant une rémunération des services écosystémiques lorsqu'un impact positif de la gestion sur ces services est démontré. Elle fut cette année l'objet d'un stage mémoire réalisé sur la forêt du groupement forestier Vosges Nord, qui est un des sites pilotes sur lesquels la procédure FSC Services Ecosystémiques est testée en France. Pour ce projet, il a été choisi de valoriser les services de préservation de la biodiversité et de stockage de carbone, notamment en mettant en place une trame de vieux bois.

Cependant, bien que contemporains et ayant le même but, ces projets ne se croisent pas, et les partenaires les élaborant n'échangent pas entre eux sur le sujet. Il n'y a ainsi pas de croisement d'idées, et des procédures permettant le financement des services écosystémiques apparaissaient ponctuellement en France et en Europe sans communication entre les projets. Chose dommage, car une collaboration à plus grande échelle entre tous ces acteurs impliqués sur le sujet pourrait aboutir à un projet sur les PSE conséquent et intégré de manière plus universelle et unanime aux dispositifs de financement visés.

CONCLUSION

Ce projet s'est appuyé sur un réseau de compétences et différentes instances mobilisées sur ces deux années :

- Mobilisation d'experts en environnement et en sylviculture au sein de l'ONF, encadrement de 2 stages de 6 mois de fin d'études (Master et Ingénieur forestier),
- Réunions de travail avec le CRPF,
- Réunions de travail avec la DREAL, la DRAAF et les services de la Région,
- Présentation du dispositif lors du comité régional de la stratégie régionale sur les services socio-environnementaux rendu par les forêts, de décembre 2019,
- Phase d'expérimentation sur le terrain en mai et juin 2020 auprès d'un panel de propriétaires publics et privés volontaires,
- Finalisation des référentiels lors d'un comité partenarial élargi réuni en juillet 2020.

Les perspectives à venir restent d'intégrer ces référentiels à des dispositifs de PSE dans leur programmation à venir.

L'aboutissement de ces référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental est le produit d'une étude conséquente du socle technique complexe de la gestion courante actuelle et des outils d'évaluation de la biodiversité en forêt et de sa confrontation aux conditions du milieu concerné et du contexte actuel.

Cependant, la véritable complexité d'un tel projet se trouve dans l'assemblage opérationnel et les accords entre les différents partis ayant contribué à son développement, ce travail étant mené dans le cadre partenarial de la « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt », dont les signataires sont au nombre de 10 : le CNPF, Fransylva forestiers privés, la Coforêt, l'association régionale des communes forestières, l'ONF, FNE, la LPO, Forêt Sauvage, la préfecture de la région Rhône-Alpes et la Région AuRA.

Sous réserve d'associer toutes les parties intéressées et les acteurs non forestiers compétents, on trouve un intérêt fort à ce que ce soient les forestiers qui assument le pilotage technique de ce type de réflexion.
En effet, cette démarche permet de mieux coller aux réalités de terrain et de la gestion forestière, auxquelles les cadres extérieurs au milieu forestiers sont souvent éloignés.
L'écueil potentiel, où le fait de donner la plume aux forestiers soit un moyen utilisé pour minimiser les engagements, ce qui contribuerait à diminuer ainsi la pertinence de la démarche sur le plan environnemental, est réel. Cependant, ce n'est pas l'état d'esprit dans lequel ce travail s'est réalisé en AuRA, dans un cadre partenarial pérenne, avec une pratique ancienne de la concertation entre les acteurs forestiers et non forestiers.
C'est donc dans un contexte d'ouverture d'esprit, de bienveillance et de respect mutuel, que ce travail aboutit à des solutions consensuelles qui font progresser la question des PSE pour la biodiversité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLIANCE FORETS BOIS. 2020 - *Toutes essences – Fiches techniques*. - Consulté le 02/08/20. https://www.allianceforetsbois.fr/proprietaires-forestiers/travaux-de-sylviculture/nos-essences/toutes-essences-fiches-techniques/
- ASSOCIATION FRANÇAISE DE CERTIFICATION FORESTIERE (PEFC FRANCE). 2017 - *Règles de la gestion forestière durable - Exigences pour la France métropolitaine*. Référence : PEFC/FR ST 1003-1 : 2016. – Paris : PEFC France - 17 p.
- AUGUSTYNCZIK (Andrey Lessa Derci) et al. 2019 - Diversification of forest management regimes secures tree microhabitats and bird abundance under climate change. - *Science of the Total Environment*, vol. 650, p. 2727-2730.
- AVERY (Annabelle). 1996 - Des actions pour la faune en milieu agricole : Les habitats des amphibiens et des reptiles. Fondation de la faune du Québec. – 4 p.
- BRUCIAMACCHIE (Max). 2016 - Annexe L. Techniques d'inventaire des peuplements. - *Manuel d'aménagements forestiers*. P. 473-490.
- BÜTLER (Rita), LACHAT (Thibault), LARRIEU (Laurent) et PAILLET (Yoan). 2013 - Habitat trees : Key elements for forest biodiversity. – Dans : *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute. – Fribourg : Rombach Digitale Manufaktur, p. 84-91.
- CENTRE DE DEVELOPPEMENT AGROFORESTIER DE CHIMAY ASBL. - Orientation sylvicole /Guide n. 007 : peuplements mélangés - atouts, modalités, perspectives. – 6 p.
- CHAMAGNE (Juliette) et al. 2017 - Forest biodiversity and ecosystem services: Forest diversity promotes individual tree growth in central European forest stands. - *Journal of Applied Ecology*, vol. 54, p. 71–79.
- COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE. 2016 - *L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (EFESE) : L'essentiel du cadre conceptuel.* - La Défense, Ministère de la Transition écologique et solidaire. 4 p.
- COORDINATION INTER-RESEAUX NATURA 2000. 2020 – *Les MAEC dans les sites Natura 2000*. – 43 p.
- DECONCHAT (Marc). 1992 - Des pratiques forestières pour la faune entomologique. – Dans : *Insectes et milieux*. - Office pour les insectes et leur environnement, vol. 87, p 2-4.
- DIRECTION REGIONALES DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET AVERGNE RHONE ALPES. 2018 - Programme régional de la forêt et du bois Auvergne-Rhône-Alpes. – 72 p.
- DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT. 2020 – *Surface de forêt en évolution naturelle inscrite dans le réseau FRENE*. 1 p.
- DUFOUR-PELLETIER (Samuel). 2018. - Mesures compensatoires pour la conservation de la faune : évaluation de l'effet de la supplémentation de bois mort et de cavités en forêt boréale aménagée. Chicoutimi : Université du Québec. – 86 p. (Mémoire de maitrise).
- ÉCOLE NATIONALE DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FORETS. 2012 - *Notice d'utilisation du protocole de suivi des espaces forestiers*. – 13 p.
- ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES. 2020 - *Liste d'espèces*. - Consulté le 02/08/20. http://especes-exotiques-envahissantes.fr/base-documentaire/liste-despeces/
- EXPERTS NATURALISTES ONF. 2005 – *Ilots de vieillissement : mode d'emploi*. - 25 p.
- FRANCE PUB. 2020 - *Auvergne-Rhône-Alpes region*. - Consulté le 02/08/20. https://www.france-pub.com/region-auvergne-rhone-alpes.php
- GOSSELIN (Marion), PAILLET (Yoan). 2017 - *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*. – Versailles : Editions Quae - 160 p.
- GROSJEAN. 2019 - *Mesures compensatoires environnementales en forêt publique : Examen des mesures éligibles et élaboration d'une méthodologie permettant d'identifier les potentialités en termes de gain de biodiversité*. Nancy : AgroParis Tech ; Université de Lorraine. 58 p. (Mémoire de master)
- HOF (Anouschka), DYMOND (Caren), et MLADENOFF (David). 2017 - Climate change mitigation through adaptation: the effectiveness of forest diversification by novel tree planting regimes. – *Ecosphere*, vol. 8(11), article e01981, 29 p.

- INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GEOGAPHIQUE ET FORESTIERE. 2012 – *L'IF, trimestriel de l'institut national de l'information géographique et forestière*. Le bois mort en forêt. – Paris : IGN. – n°29, 8 p.
- INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GEOGAPHIQUE ET FORESTIERE. 2015 - *RÉSULTATS D'INVENTAIRE FORESTIER – Pour bien comprendre les résultats publiés.* – 37 p.
- INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GEOGAPHIQUE ET FORESTIERE. 2020 - *Fiches descriptives des grandes régions écologiques (GRECO) et des sylvoécorégions (SER)*. Consulté le 02/08/20. https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article773
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AGRICULTURE. 2014 - *Gestion Forestière, Naturalité et Biodiversité – Lettre d'information #4.* – 5 p.
- JABERG (Christophe), BOHNENSTENGEL (Thierry), AMSTUTZ (René) et BLANT (Jean-Daniel). 2006 - Utilisation du milieu forestier par les chauves-souris (Mammalia: Chiroptera) du canton de Neuchâtel – implications pour la gestion sylvicole. – *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, vol. 157, p. 254-259.
- KLOPCIC (Matija) et BONCINA (Andrej). 2012 - Recruitment of tree species in mixed selection and irregular shelterwood forest stands. - *Annals of Forest Science*, n.69, p.915–925.
- KROFTOVA (Magdalena) et REIF (Jirí). 2017 - Management implications of bird responses to variation in non-native/native tree ratios within central European forest stands. - *Forest Ecology and Management*, n. 391, p. 330-337.
- LACHAT (Thibault) et BÜTLER (Rita). 2008 - Ilots de sénescence et arbres-habitats pour augmenter la biodiversité en forêt. - *Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL*, p. 20-21.
- LACHAT (Thibault) et al. 2014 – Bois mort en forêt. Formation, importance et conservation. – *Notice pour le praticien*, vol. 52. Birmensdorf : Institut fédéral des recherches WSL. 12 p.
- LA REGION AUVERGNE-RHONE-ALPES. 2020 - *La région Auvergne-Rhône-Alpes en chiffres*. - Consulté le 02/08/20. http://www.orientation.auvergnerhonealpes.fr/region-auvergne-rhone-alpes-en-chiffres
- LARRIEU (Laurent). 2005 - Quelques propositions pour la prise en compte des insectes, en particulier saproxylique dans la gestion quotidienne des forêts. Auzeville-Tolosane : Centre Régional de la Propriété Forestière Midi-Pyrénées. - 4 p.
- LARRIEU (Laurent), GONIN (Pierre). 2008 - L'indice de biodiversité potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. - *Revue forestière française*, vol. LX, n. 6, p. 727-748.
- LARRIEU (Laurent) et CABANETTES (Alain). 2012 - Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forests of the Pyrenees. - *European Journal of Forest Research*, vol 131, p. 773-786.
- LARRIEU (Laurent). 2014 - Les dendro-microhabitats : facteurs clés de leur occurrence dans les peuplements forestiers, impacts de la gestion et relations avec la biodiversité taxonomique. - Toulouse : Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse). – 333 p. (Thèse de doctorat).
- LARRIEU (Laurent), GONIN (Pierre). 2016 - *Présentation de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). CNPF-IDF*, INRA Dynafor, mise à jour du 01/09/16, 4 p.
- LARRIEU (Laurent), PAILLET (Yoan), WINTER (Suzanne) et al. 2018 - Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. – *Ecological Indicators*, vol. 84, p. 194-207.
- LIGUE DE PROTECTION DES OISEAUX. 2020 - *Programme des sorties.* - Consulté le 02/08/20. https://alsace.lpo.fr/index.php/sorties-et-evenements/programme-des-sorties
- LUSSIER (Jean-Martin) MEEK (Philippe). 2014. - Managing Heterogeneous Stands Using a Multiple-Treatment Irregular Shelterwood Method. - *Journal of Forestry*, Mai 2014, p. 287-295.
- MACIEJEWSKI (Lise). 2016 - État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire, Evaluation à l'échelle du site Natura 2000, Version 2. Tome 1 : définitions, concepts et éléments d'écologie. Mars 2016. Rapport SPN 2016-75. – Paris : Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. – 82 p.

- MACIEJEWSKI (Lise). 2016 - État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire, Evaluation à l'échelle du site Natura 2000, Version 2. Tome 2 : Guide d'application. Mars 2016. Rapport SPN 2016-75. – Paris : Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. – 62 p.
- MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. 2019 - 3000 mesures compensatoires des atteintes à la biodiversité localisées. - Consulté le 02/08/20. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/3000-mesures-compensatoires-des-atteintes-biodiversite-localisees
- MOUREY (Jean-Michel) et TOUROULT (Julien). 2010, réédition 2014 - *Les arbres à conserver pour la biodiversité : comment les identifier et les désigner* ? – Paris : OFFICE NATIONALE DES FORETS. – 8 p.
- MULLER (Solenne). 2016 - *Amphibiens, ancienneté et maturité forestière*. - Chaspinhac : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement du Velay. – 6 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS. 2016 - *Concepts d'inventaire par échantillonnage*. 9200-16-GUI-EAM-25. – 10 p.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS, 2018 - *Instruction relative à la Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques*. Référence : INS-18-T-97. – 15 p.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS. 2019 – *Direction territoriale Auvergne-Rhône-Alpes*. Lyon - 4 p.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS. 2019 – *En Auvergne-Rhône-Alpes, retrouvez les forêts publiques en libre évolution*. - Consulté le 02/08/20. https://www.onf.fr/onf/lonf-en-regions/+/519::retrouvez-toutes-les-forets-publiques-en-libre-evolution-pres-de-chez-vous.html
- OFFICE NATIONAL DES FORETS. 2019 - *Guide de la compensation environnementale en forêt domaniale.* Ref : 9200-19-GUI-STR-038. – 50 p.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS. 2019 - Le réseau FRENE de Forêts Rhônalpines en Évolution NaturellE. – 6 p.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS. 2019 - *L'ONF et la compensation biodiversité : quelle expertise en Auvergne-Rhône-Alpes ?* - Consulté le 02/08/20. https://www.onf.fr/onf/recherche/+/3d4::les-mesures-compensatoires-en-faveur-de-la-biodiversite.html
- OFFICE NATIONAL DES FORETS. 2019 – Note de service n° NDS-19-T-408 : Zéro traitement phytopharmaceutique en forêts publiques.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS. 2019 - RÉSERVES BIOLOGIQUES : Des espaces naturels remarquables en forêt publique. – Paris. - 14 p.
- OFFICE NATIONALE DES FORETS. 2020 - *En Auvergne-Rhône-Alpes, l'innovation guide la filière bois.* - Consulté le 02/08/20. https://www.onf.fr/onf/lonf-en-regions/+/68::onf-en-auvergne-rhone-alpes.html
- OFFICE NATIONAL DES FORETS - DT AUVERGNE-RHONE ALPES. *Protocole d'inventaire en Auvergne-Rhône-Alpes par placettes permanentes.* 8800-16-GUI-EAM-07-VersionB. – 2 p.
- OXBROUGH (Anne) et al. 2016 - Can mixed stands of native and non-native tree species enhance diversity of epigaeic arthropods in plantation forests? - *Forest Ecology and Management*, n. 367, p. 21–29.
- PACH (Maciej) et al. 2018 - Silviculture of Mixed Forests: A European Overview of Current Practices and Challenges. Dans: *Dynamics, Silviculture and Management of Mixed Forests.* - Springer, p. 185-253.
- PERNOT (Coryse) et al. 2013 - Impact de l'arrêt d'exploitation forestière sur la structure dendrométrique des hêtraies mélangées en France. - *Revue forestière française*, vol. LXV, n. 5, p. 445-461.
- PREFET DE LA REGION RHONE-ALPES. 2012 – *Arrêté n°12-008 relatif aux conditions de financements et de mise en œuvre des mesures de gestion en milieux forestiers, dans le cadre des contrats Natura 2000*. Lyon, 6 p.
- PREFET DE LA REGION RHONE-ALPES. 2012 – *Document annexe* à l'a*rrêté du préfet de la région Rhône-Alpes n°12-008 relatif aux conditions de financements et de mise en œuvre des mesures de gestion en milieux forestiers, dans le cadre des contrats Natura 2000*. Lyon, 40 p.
- RAYMOND (Patricia) et al. 2009 - The Irregular Shelterwood System: Review, Classification, and Potential Application to Forests Affected by Partial Disturbances. - *Journal of Forestry*, December 2009, p. 405-413.
- RAYMOND (Patricia) et BEDARD (Steve). 2017 - The irregular shelterwood system as an alternative to clearcutting to achieve compositional and structural objectives in temperate mixedwood stands. - *Forest Ecology and Management*, n. 398, p. 91-100.

- REGNERY (Baptiste). 2013. Les mesures compensatoires pour la biodiversité : conception et perspectives d'application. - Paris (Thèse de doctorat).
- RESEAU ECOLOGIQUE FORESTIER RHONE-ALPES. 2016 - *Forêts à hautes valeurs écologiques Inventaire des projets rhônalpins de 2009 à 2016.* 28 p.
- RESEAU FRENE AUVERGNE-RHONE-ALPES. 2015 – Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt en Rhône-Alpes. – 18 p.
- RESEAU FRENE AUVERGNE-RHONE-ALPES. 2020 - Réseau FRENE d'Auvergne-Rhône-Alpes. La plus vaste trame de vieux bois étend sa toile. – 6 p.
- RESEAU RURAL FRANÇAIS 2014-2020. 2016 - *Le FEADER en 20 fiches. Fiche mesure 15 : Services forestiers, environnementaux et climatiques et conservation des forêts.* - 8 p.
- ROUYER *(*Emmanuel). 2014 – Chiroptères. – Dans *: Recueil de recommandations forestières Sites NATURA 2000 Pyrénéens –(BIOFOR).* – Toulouse : Forespir. Toulouse. – 237 p.
- SARESH (N.V.), et al. 2018. Habitat trees : key elements for avian biodiversity. – *Trends in ecology and environment*, vol. 1, Issue 1, 3 p.
- SCHÜTZ (Jean-Philippe). 2002 – Silvicutural tools to develop irregular and diverses forest structures. *Forestry*, vol. 75, n. 4, p. 329-337.
- STEWARDSHIP COUNCIL. 2016 - *Référentiel FSC pour la Gestion Responsable des Forêts Françaises*. - Référence : FSC-STD-FRA-01-2016 France Métropolitaine –Toutes Forêts. - 68 p.
- VALLAURI (Daniel), ANDRE (Jean), BLONDEL (Jacques). 2002 - Le bois mort un attribut vital de la biodiversité de la forêt naturelle, une lacune des forêts gérées. WWF. – 34 p. (Rapport scientifique).
- VIANI (Ricardo Augusto Gorne), DURIGAN (Giselda), DE MELO (Antônio Carlos Galvão). 2010 - Natural regeneration under forest plantations: "green deserts" or milieu for biodiversity ? - *Ciência Florestal, Santa Maira,* vol. 20, n. 3, p. 533-552.

LEXIQUE

- Aménagement forestier : Document de planification de la gestion forestière rédigé par l'ONF, approuvé par l'Etat, obligatoire pour chaque forêt publique dès lors qu'elle relève juridiquement du régime forestier (forêts domaniales, des collectivités, des établissements publics).
- Bois Moyen (BM) : Arbre dont le diamètre à 1,30 m se trouve entre 27.5 et 42.5 cm.
- Bois mort : Bois ne comportant plus de cellules vivantes.
- Arbre sénescent : Arbre dont une grande partie du bois ne comporte plus de cellules vivantes.
- Chiroptère : Chauve-souris.
- Essence allochtone : Espèce d'arbre étrangère à la région considérée, qui, par nature, ne se rencontrerait pas là si elle n'avait, intentionnellement ou pas, été introduite postérieurement à 1500 après J.C (Découverte de l'Amérique en 1492). Cette essence ne figure donc pas dans la liste des essences autochtones de la GRECO considérée.
- Essence autochtone : Espèce d'arbre originaire de la région considérée. Cette essence figure donc dans la liste des essences autochtones de la GRECO considérée.
- Essence objectif : Essence principale d'un peuplement forestier, bien adaptée aux conditions de sol et de climat et permettant de remplir les objectifs fixés. Les interventions sylvicoles seront réalisées en priorité à son profit.
- Exigence : Contrainte réglementaire, engagement ou mesure prise en application de dispositions internes.
- Fiche de chantier : Fiche décrivant les informations spécifiques de chaque chantier forestier. Elle est remplie par le donneur d'ordre et vérifiée par le chef de l'entreprise intervenante, puis distribuée aux travailleurs avant le début des travaux.
- Futaie : Peuplement forestier composé d'arbres issus de graines ou de boutures et composés d'une seule tige (IGN), qui peut faire l'objet de plusieurs modes de traitement :
    - Futaie régulière, avec des arbres d'une même classe d'âge,
    - Futaie irrégulière, contenant des essences de toutes les classes d'âge.
- Gros Bois (GB) : Arbre dont le diamètre à 1,30 m se trouve entre 42.5 et 62.5 cm, la limite maximale étant à adapter conformément à l'IBP (cf TGB).
- Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : Outil permettant aux gestionnaires forestiers d'intégrer la biodiversité taxonomique ordinaire dans leur gestion courante.
- Inventaire en plein : Inventaire consistant à pointer tous les arbres d'une parcelle.
- Hétérogénéité verticale : Répartition irrégulière de la hauteur des arbres, ce qui aboutit à la présence de plusieurs strates dans le peuplement forestier.
- Hétérogénéité horizontale : Répartition irrégulière des arbres sur un plan horizontale, ce qui aboutit à la présence de trouées et de bouquets dans le peuplement forestier.
- Lisière : Limite entre deux milieux, dont l'un est généralement forestier, par exemple entre une forêt et une prairie. La lisière présente des conditions climatique et écologique particulières.
- Lisière étagée : Lisière formée, de l'extérieur vers l'intérieur du bois, d'un ourlet herbeux, puis d'une strate arbustive et enfin d'une strate arborée.
- Champignon mycorhizien : Champignon qui s'associe en symbiose (mycorhize) avec une plante.
- Natura 2000 : Réseau européen de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent. La constitution du réseau Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.
- Perche : Jeune arbre dont le diamètre à 1,30 m se trouve entre 7.5 et 17.5 cm.
- Petit Bois (PB) : Arbre dont le diamètre à 1,30 m se trouve entre 17.5 et 27.5 cm.
- Peuplement forestier : Ensemble des arbres poussant sur un terrain forestier, quel que soit leur stade de développement. Il peut s'agir d'un :
    - Peuplement feuillu, quand la part des feuillus présents représente plus de 50 % de la surface terrière.
    - Peuplement résineux, quand la part des résineux présents représente plus de 50 % de la surface terrière.

- Placette (forestière) : Surface forestière délimitée permettant un inventaire statistique extrapolable à l'ensemble du massif forestier. On peut distingues les :
    - Placette permanente, matérialisée sur le terrain en son centre (en général par un piquet métallique), pouvant être localisée durablement et permettant de suivre des évolutions au niveau individuel.
    - Placette temporaire, dont la localisation ne sera pas retenue. Le réseau de placettes temporaires est aléatoire et actualisé à chaque nouvelle campagne de mesure.
- Plantation : Aire forestière établie en plantant ou semant des espèces exotiques ou natives, souvent avec une seule ou peu d'espèces, un espacement régulier et des âges homogènes, et qui ne présente pas la plupart des caractéristiques principales et éléments essentiels des forêts naturelles.
- Régénération naturelle : Renouvellement obtenu par reproduction sexuée via une voie de semence naturellement installée.
- Rémanents : Ensemble des éléments qui restent sur le parterre de coupe après exploitation forestière.
- Résilience : Capacité d'un système à préserver les fonctions et processus essentiels lorsqu'il est confronté à des stress ou des pressions, soit en résistant, soit en s'adaptant au changement.
- Saproxylique : Qui réalise tout ou partie de son cycle de vie dans le bois en décomposition, ou des produits de cette décomposition.
- Semis : Jeune arbre dont le diamètre à 1,30 m est inférieur à 7.5 cm.
- Service écosystémique : Les structures ou processus biologiques naturels (par ex. les habitats forestiers) remplissent des fonctions écologiques (par ex. filtration de l'eau), qui rendent des services à l'homme (par ex. épuration de l'eau). Ces services écosystémiques possèdent donc une valeur économique pour les agents économiques qui ont donc un consentement à payer pour leur préservation (politique environnementale).
- Strate : La hauteur dominante du peuplement est divisée par 4. Chaque quart correspond à une strate. Une strate est comptabilisée si elle est présente sur plus de 20 % des placettes.
- Surface terrière (G) : Surface de toutes les sections transversales des troncs à 1,30 m de hauteur, des arbres présents sur un hectare de forêt.
- Sylviculture : Ensemble des règles et des techniques permettant la culture, l'entretien et l'exploitation d'une forêt.
- Tourbière : Terrain où se fourme la tourbe, matière organique fossile d'origine végétale qui se forme par fermentation et carbonification de végétaux.
- Très Gros Bois (TGB) : Arbre dont le diamètre à 1,30 m est ≥ 70 cm.
  Cette notion de TGB est à adapter, conformément à l'IBP, dans les situations suivantes :
    - Domaine méditerranéen : diamètre ≥ 60 cm ;
    - Cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension : diamètre ≥ 40 cm ;
    - Cas des stations peu à très peu fertiles du domaine méditerranéen : diamètre ≥ 30 cm.
- Trouée : En forêt, petite surface (moins de 1 ha) dépourvue d'arbres adultes.
- Zone humide : Terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Calendrier du projet ..... - 70 -
Annexe 2 : Document cadre du référentiel Gestion + ... - 72 -
Annexe 3 : Document cadre du référentiel Diversité + ... - 86 -
Annexe 4 : Document cadre du référentiel Maturité + ... - 103 -
Annexe 5 : Fiche synthétique du référentiel Gestion + ... - 120 -
Annexe 6 : Fiche synthétique du référentiel Diversité + ... - 122 -
Annexe 7 : Fiche synthétique du référentiel Maturité + ... - 124 -
Annexe 8 : Fiche synthétique contextuelle globale ..... - 126 -
Annexe 9 : Fiche synthétique contextuelle Gestion + ... - 128 -
Annexe 10 : Liste des essences autochtones par GRECO en AuRA ..... - 130 -
Annexe 11 : Protocole de suivi final du référentiel Gestion + ... - 132 -
Annexe 12 : Protocole de suivi final des référentiels Diversité + et Maturité + ... - 139 -
Annexe 13: Détail des calculs des indicateurs de progrès ..... - 153 -
Annexe 14 : Cahier des charges de l'expérimentation ..... - 154 -
Annexe 15 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la FC de La Motte-Servolex ..... - 156 -
Annexe 16 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt du SMGF d'Orcines ..... - 157 -
Annexe 17 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt de Saint-Régis-du-Coin ..... - 158 -
Annexe 18 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt de la Baume ..... - 159 -
Annexe 19 : Analyse de l'expérimentation globale du bois mort ..... - 160 -
Annexe 20 : Analyse de l'expérimentation des types de bois mort ..... - 161 -
Annexe 21 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois mort ..... - 161 -
Annexe 22 : Restitution de l'expérimentation sur la FC de La Motte-Servolex ..... - 162 -
Annexe 23 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt du SMGF d'Orcines ..... - 189 -
Annexe 24 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt de Saint-Régis-du-Coin ..... - 215 -
Annexe 25 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt de la Baume ..... - 241 -

ANNEXES

NB : Certains éléments redondants au sein du développement sont soustraits des annexes (avec mention)

Annexe 1 : Calendrier du projet

Date	Sujet	Interlocuteurs	Documents présentés	Documents remis	Conclusions
12-avr-19	Validation des principes de la réflexion	DRAAF (I Ménard), DREAL (S Marsy), F Coq et A Grosjean (ONF)	Principes de la réflexion	ppt	cf CR
24-juin-19	Approfondissement du cadre technique des référentiels	Réseau Progrès Technique Sylvicole de la DT AURA, interne à l'ONF (18 personnes présentes)	Ebauches de référentiels	Ebauches de référentiels	cf CR
20-août-19	Approfondissement du cadre technique des référentiels	JP Loudes (CRPF), F Coq (ONF)	Ebauches de référentiels	Ebauches de référentiels	cf CR
09-déc-19	Présentation de la démarche	Comité régional de la stratégie régionale en faveur des services socio-environnementaux rendus par les forêts	ppt	ppt	cf CR
18-mars-20	Réseau forêt Présentation du cahier des charges pendant le réseau forêt Lancement de la recherche de propriétaires publics	Responsables foret des agences	PPT : démarche du projet recherche de financements, calendrier, détails techniques et contenu des référentiels, phase expérimentation en expliquant les éléments du cahier des charges (cf tableau recap)	cahier des charges expérimentation	Validation du cahier des charges pendant le réseau forêt Lancement de la recherche de propriétaires publics
19-mars-20	Soumission des documents au comité de suivi et CRPF Lancement de la recherche de propriétaires privés	CRPF (olivia marois et JP loudes) comité de suivi (F Coq, E Dubois, M Aubry, L Lathuillière, F Ramstein)		-calendrier -cahier des charges expérimentation -3 docs cadres	Validation des référentiels Pas d'ajout d'un référentiel "Gestion + spécial foret privée" Validation du calendrier Lancement de la recherche de propriétaires privés volontaires pour l'expérimentation
27-mars-20	Comment intégrer les mesures sylvo environnementales dans le PDR 2021-2027	Service foret de la région (Damien Blondiaux, virginie charbonnier) , Eric Dubois, Fabrice Coq, Mathilde Massias, Fanny Ramstein	-PPT : démarche du projet recherche de financements, calendrier, détails techniques et contenu des référentiels, phase expérimentation en expliquant les éléments du cahier des charges (cf tableau recap)+ slide précisant la durée d'engagement, indicateurs suivi, eligibilité -se focaliser sur gestion+ (les autres ont des engagements plus lourds et chers)	-calendrier -cahier des charges expérimentation -3 descriptifs des référentiels	- estimation de l'enveloppe globale - montant minimum d'un dossier - justification des couts sous format forfaitaire -présentation du cadre technique -suite, étapes dans les mois à suivre
30-avr-20	Stratégie pour intégrer au mieux les refs aux financements du FEARDER	DREAL responsables Natura 2000 (Sylvain MARSY et Pierre TABOURIN), Fabrice Coq, Fanny Ramstein			Discussion de la mise en place de financements du FEADER pour les référentiels dans le cadre de la future programmation du FEADER
05-mai-20	Présentation de l'expérimentation sur les forets privées	CRPF (Olivia Marois et JP Loudes), Fabrice Coq, Fanny Ramstein	fiches syntheses PPT: Présentation des refs, de l'expérimentation et des profils des prorpiétaires recherchés	PPT présenté pour l'utiliser auprès des propriétaires	Discussion des fiches synthèses Validation de l'expérimentation Le CRPF se charge du 1er contact avec les propriétaires/gestionnaires
07-mai-20	Présentation et mise en place de l'expérimentation sur la foret d'Orcines	Suzy Madelaine, Fabrice Coq, Fanny Ramstein	PPt présentation		Présentation de l'expérimentation Proposition des parcelles soumises à l'expérimentation
07-mai-20	Envoie des docs cadres et des fiches synthétiques des référentiels aux partenaires	Tous les partenaires		cadres fiches synthétiques	Attente d'un retour
18-mai-20	Présentation et mise en place de l'expérimentation sur la foret de la Motte Servolex	Sébastien Laguet, Raphaël Soliveres, Fabrice Coq, Fanny Ramstein (ONF), Luc Berthoud, Maire de la Motte-Servolex, Anthony Perrin, technicien environnement de la commune de la Motte-Servolex	PPt présentation		Présentation de l'expérimentation Proposition des parcelles soumises à l'expérimentation
03-juin-20	Présentation de l'expérimentation aux membres élus du SMGF d'Orcines	- 12 membres élus du SMGF d'Orcines, en présence de Jean-Marc Morvan, maire d'Orcines - Simon Berthon, Suzy Madelaine, Fanny Ramstein, Fabrice Coq (ONF)	Présentation orale sur site	Fiche résumée du principe des référentiels, Fiches synthétiques des diiférentes référentiels	Validation de la phase d'expérimentation. Vigilance sur le fait de pouvoir concilier tous les enjeux de la forêt tout en continuant à récolter du bois. L'utilisation d'essences allochtones sera nécessaire sur d'autres parties de la forêt pour continuer à produire du bois dans un contexte de changement climatique.
23-juin-20	Présentation de l'expérimentation aux membres de l'indivision propriétaires de la forêt , avec le CRPF.	- 4 pmembres de l'indivision propriétaire de la forêt, dont Hélène Frachon) - Olivia Marois et Julien Blanchon (CRPF) - Fabrice Coq et Fanny Ramstein (ONF),	Présentation orale sur site	Fiche résumée du principe des référentiels, Fiches synthétiques des diiférentes référentiels	Validation de la phase d'expérimentation.
25-juin-20	Restitution de l'expérimentation et analyse financière de la foret privée de la Baume	JP Loudes, Adrien Bazin, Fabrice Coq, Fanny Ramstein	Excel restitution Excel d'acquisition des données	Données et analyse de l'expérimentation sur la forêt	cf CR
	Restitution de l'expérimentation et analyse financière de la foret privée de Saint Régis du Coin	Olivia Marois, Julien Blanchon, Hélène Frachon (et quelques membres de l'indivision), Fabrice Coq, Fanny Ramstein	Excel restitution Excel d'acquisition des données	Données et analyse de l'expérimentation sur la forêt	cf CR
26-juin-20	Restitution de l'expérimentation et analyse financière de la FC de la Motte Servolex	Sebastien Laguet, Fabrice Coq, Fanny Ramstein	Excel restitution Excel d'acquisition des données	Données et analyse de l'expérimentation sur la forêt	cf CR
29-juin-20	Restitution de l'expérimentation et analyse financière de la Forêt du SMGF de la commune d'Orcines	Suzy Madelaine, Simon Berthon, Louis Cormont, Fabrice Coq, Fanny Ramstein	Excel restitution Excel d'acquisition des données	Données et analyse de l'expérimentation sur la forêt	cf CR
07-juil-20	Réunion de travail élargie	Fabrice Coq, Fanny Ramstein	PPT restitution	PPT restitution	Propositions opérationnelles et consensuelles des référentiels. Cf CR
09-juil-20	Débriefing de la réunion de travail élargie du 7 juillet	Eric Dubois, Fabrice Coq, Fanny Ramstein	CR de la réunion du 7 juillet		Débriefing de la réunion Programmation de la finalisation du corpus de documents techniques décrivant les trois référentiels

Annexe 2 : Document cadre du référentiel Gestion +

Soustrait :

- Termes et définitions
- Annexes

Référentiel de gestion sylvicole à fort engagement environnemental éligibles à des accompagnements financiers

Le Référentiel Gestion +

- 1 -

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES ..... - 2 -
TABLE DES TABLEAUX ..... - 3 -
TABLE DES FIGURES ..... - 3 -
TABLE DES ANNEXES ..... - 3 -
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES ..... - 3 -
1. INTRODUCTION ..... - 4 -
1.1. Contexte et objectifs ..... - 4 -
1.2. Cadre géographique et financier ..... - 5 -
1.3. Contexte d'élaboration des référentiels ..... - 5 -
2. CRITERE D'ELIGIBILITE ..... - 5 -
3. EXIGENCES DU REFERENTIEL « GESTION + » ..... - 6 -
3.1. Portée de l'engagement du référentiel ..... - 6 -
3.2. Exigences du référentiel « Gestion + » ..... - 7 -
3.2.1. Essences autochtones ..... - 7 -
3.2.2. Diversification des essences ..... - 8 -
3.2.3. Régénération naturelle ..... - 8 -
3.2.4. Arbres bios vivants disséminés ..... - 9 -
3.2.5. Hétérogénéité des peuplements ..... - 9 -
3.2.6. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements ..... - 10 -
4. SUIVI DES INDICATEURS DE PROGRES ET PROTOCOLE ..... - 11 -
4.1. Placettes forestières permanentes ..... - 11 -
4.2. Fiche de chantier ..... - 12 -
4.3. Indicateurs de progrès ..... - 12 -
TERMES ET DEFINITIONS ..... - 12 -
REFERENCES ..... - 15 -
ANNEXES ..... - 16 -

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Exigences du socle de gestion certifiée PEFC / FSC / Instruction Biodiversité pour les items retenus pour le référentiel « Gestion + » ..... - 6 -

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Schéma de la placette ..... - 12 -

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Méthode de suivi et indicateur de progrès à relever pour chaque item 17
Annexe 2 : Liste des essences autochtones par GRECO 18
Annexe 3 : Liste de genres d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016) 20
Annexe 4 : Liste des types de dendromicrohabitats d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016) 21

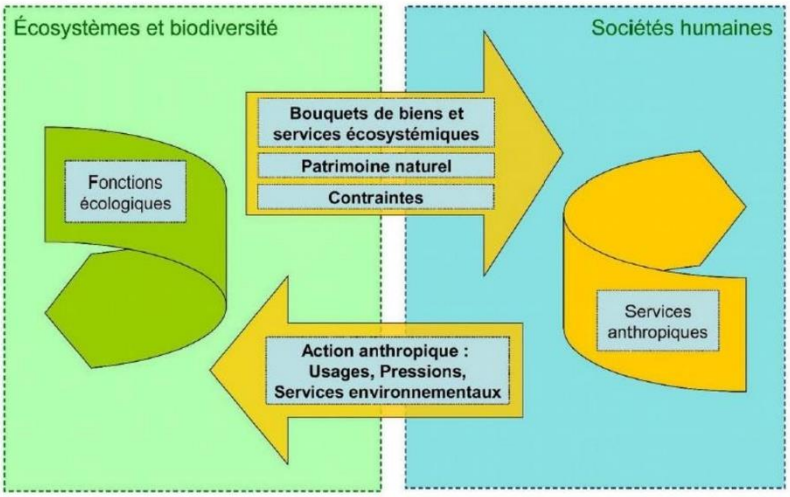
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES

AuRA : Auvergne-Rhône-Alpes
CRPF : Centre Régional de la Propriété Française
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
FSC : Forest Stewardship Council
G : Surface terrière
GRECO : Grande Région ECOlogique
IBP : Indice de Biodiversité Potentielle
ONF : Office National des Forêts
PEFC : Pan European Forest Certification
PSE : Paiement pour Services Environnementaux
TGB : Très Gros Bois

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et objectifs

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».



Source : L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (EFESE) : L'essentiel du cadre conceptuel – Commissariat général au développement durable, MTES, juin 2016

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale.

Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agri-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années.

Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.
Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé

ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.
Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

1.2. Cadre géographique et financier

Le dispositif concerne les propriétés forestières privées et publiques de la région AuRA.

Le référentiel « Gestion + » est principalement construit pour répondre à des demandes au titre des mesures sylvo-environnementales, qui s'inscrivent dans le cadre de la programmation européenne des fonds FEADER.
Ce type de paiement s'effectue en compensation des coûts supplémentaires et des pertes de revenus engendrés par les changements de pratiques.

1.3. Contexte d'élaboration des référentiels

La réflexion sur les référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental a fait l'objet d'un travail partenarial mené en 2019 et 2020, piloté par l'ONF et financé par la DRAAF et la Région Aura.
Ce travail s'est appuyé sur un réseau de compétences et différentes instances mobilisées sur ces deux années :

- Mobilisation d'experts en environnement et en sylviculture au sein de l'ONF, encadrement de deux stages de 6 mois de fin d'études (Master et Ingénieur forestier),
- Réunions de travail avec le CRPF
- Réunions de travail avec la DREAL, la DRAAF et les services de la Région
- Présentation du dispositif lors du comité régional de la stratégie régionale sur les services socio-environnementaux rendu par les forêts, de décembre 2019
- Réunion de travail élargie avec les acteurs de l'environnement
- Phase d'expérimentation sur le terrain en mai et juin 2020 auprès d'un panel de propriétaires publics et privés volontaires
- Finalisation des référentiels lors d'un comité partenarial élargi réuni en juillet 2020.

2. CRITERE D'ELIGIBILITE

Pour être éligible au référentiel « Gestion + », les peuplements forestiers candidats doivent avoir une surface engagée certifiée PEFC (Pan European Forest Certification) ou FSC (Forest Stewardship Council).

Alerte vis-à-vis du propriétaire :
L'engagement dans le référentiel se faisant sur 30 ans, il est conseillé de s'assurer que sur cette durée :

- La surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique,
- Et/ou l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

3. EXIGENCES DU REFERENTIEL « GESTION + »

La réflexion a été initiée en partant du socle de gestion certifiée basé sur les certifications PEFC et FSC, et sur l'instruction biodiversité de l'ONF (INS-09-T-71) pour les forêts publiques.
Cette instruction cible la conservation de la biodiversité dans la gestion certifiée et multifonctionnelle des forêts publiques. Elle est mise en œuvre par les aménagements forestiers et lors des interventions en forêt, et s'appuie sur un ensemble de documents de référence techniques.
PEFC et FSC sont deux certifications forestières permettant de garantir une production de bois issue d'une gestion durable et multifonctionnelle.

3.1. Portée de l'engagement du référentiel

Le référentiel a été construit en passant en revue l'ensemble des engagements des deux référentiels et de l'instruction biodiversité ONF en forêt publique concernant la biodiversité, et en s'interrogeant sur la possibilité d'augmenter certains d'entre eux, qualifiés d'« items améliorables », avec une identification des gains environnementaux produits, un calcul des surcoûts ou des pertes de revenus engendrés et les modalités de suivi de ces actions. Pour le référentiel « Gestion + », les items améliorables sont les suivants :

- Essences autochtones,
- Diversification des essences,
- Régénération naturelle,
- Arbres bios vivants disséminés,
- Hétérogénéité des peuplements,
- Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements,

Chaque item voit donc son exigence améliorée au sein du référentiel « Gestion + » par rapport à celle présente dans le socle de gestion certifiée basé sur les exigences PEFC, FSC et de l'instruction biodiversité de l'ONF, résumé dans le Tableau 1.

Tableau 1: Exigences du socle de gestion certifiée PEFC / FSC / Instruction Biodiversité pour les items retenus pour le référentiel « Gestion + »

Item	Référentiel le plus exigent	Exigence correspondante
Essences autochtones	FSC, PEFC, ONF	Privilégier les espèces autochtones.
Diversification des essences	FSC, PEFC, ONF	Privilégier la diversification des espèces.
Régénération naturelle	FSC, ONF	Privilégier la régénération naturelle à la plantation.
Arbres bios vivants disséminés	FSC, ONF	2 arbres/ha à cavités visibles ou TGB 1 arbre mort ou sénescent /ha
Hétérogénéité des peuplements	FSC, PEFC	Privilégier l'hétérogénéité des peuplements.

Non utilisation de produits phytopharmaceutiques	FSC, PEFC, ONF	PEFC : Interdit à moins de 6 mètres des cours et plans d'eau permanents ; en forêt utilisation limitée (dépend de la vitalité et de la santé des essences objectif, du risque de tassement). FSC : Lutte intégrée contre les ravageurs afin d'aboutir à la non-utilisation de pesticides chimiques. ONF : engagement à ne plus utiliser de produits phytopharmaceutiques en forêt publique.
Non utilisation d'engrais et d'amendements	FSC, PEFC, ONF	ONF, PEFC : Aucun amendement au niveau des habitats remarquables (tourbières, zones humides, ripisylves, etc.). FSC : Utilisation d'engrais interdite à moins de 10 m des berges, plans et cours d'eau, zones humides, etc.

3.2. Exigences du référentiel « Gestion + »

Les exigences du référentiel « Gestion + » sont détaillées dans ce qui suit pour chacun des 6 items retenus.

3.2.1. Essences autochtones

Définition :
Une essence allochtone est une espèce d'arbre étrangère à la région considérée, qui, par nature, ne se rencontrerait pas là si elle n'avait, intentionnellement ou pas, été introduite postérieurement à 1500 après J.C. (découverte de l'Amérique en 1492). A contrario, on parle d'essence autochtone.
La liste des essences autochtones a été établie pour chacune des 6 grandes régions écologiques (GRECO) d'Aura (Annexe 2). Une essence qui n'apparaît pas sur cette liste est donc considérée comme allochtone.

Exigence du référentiel :
En présence d'essences allochtones, maintenir leur proportion inférieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.

Justification et gain environnemental attendu :
Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés (flore, insectes, champignons…), contrairement aux essences autochtones. Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux. La diminution de leur proportion dans un peuplement est donc considérée comme une amélioration au titre de la biodiversité.

3.2.2. Diversification des essences

Définition :
La diversité des essences présentes est évaluée en fonction du nombre de genres représentés.
La liste de genres potentiellement présents est précisée en Annexe 3.

Exigence du référentiel :
Le peuplement engagé doit obtenir à l'issue de la période d'engagement un gain d'une essence de genre différent par rapport à l'état initial, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (jusqu'à 3 essences de genres différents pour un contexte subalpin).
Une essence est comptabilisée à partir du moment où un individu dépasse 3 m sur les placettes de suivi.
Seules les essences autochtones sont comptabilisées.
La dynamique naturelle doit être priorisée pour cette diversification, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.

Justification et gain environnemental attendu :
L'approche utilisée s'appuie sur l'indicateur de diversité des essences de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).
La diversification des essences induit une forte biodiversité globale.
Les peuplements mélangés favorisent une faune diversifiée, qui y trouve des sources de nourriture et sites de reproduction variés (insectes saproxyliques, papillons, chauve-souris, oiseaux…).

Ces peuplements induisent une diversification du bois mort nécessaire à la conservation des mousses, lichens et champignons, souvent inféodés à une essence particulière.

3.2.3. Régénération naturelle

Définition :
La régénération naturelle est le renouvellement d'un peuplement par reproduction sexuée à partir de semenciers du peuplement en place.
La conservation de la diversité génétique des espèces forestières est une nécessité pour permettre l'adaptation de la forêt aux changements globaux, et notamment au changement climatique.

Exigence du référentiel :
La régénération naturelle sera privilégiée avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.
Si des essences allochtones sont présentes dans la régénération, maintenir leur pourcentage inférieur ou égal à celui de l'état des lieux initial.

Justification et gain environnemental attendu :
La régénération naturelle permet de perpétuer le peuplement en place. L'enrichissement autorisé en essences autochtones peut permettre de diversifier les essences présentes : il est limité à 20 % de la surface engagée pour privilégier le renouvellement naturel du peuplement en place.
Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés (flore, insectes, champignons…), contrairement aux essences autochtones. Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux. La diminution de leur proportion dans un peuplement est donc considérée comme une amélioration au titre de la biodiversité.

3.2.4. Arbres bios vivants disséminés

Définition :
Un arbre bio vivant est un arbre vivant d'un diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm, porteur d'une marque visible pérenne dans le temps sous forme d'un triangle avec la pointe vers le bas, et qui présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Porteur de dendromicrohabitats (listés en Annexe 4),
- Vieux
- Très gros
- D'une essence rare

Un arbre bio est conservé jusqu'à sa disparition naturelle : il ne peut donc pas être récolté.

Exigence du référentiel :
3 arbres bios vivants doivent être identifiés et marqués par ha engagé. Ces arbres doivent être disséminés de façon la plus homogène possible sur la surface engagée, mais la configuration des peuplements existants peut justifier des concentrations plus importantes sur certaines parties pour aboutir à la moyenne recherchée. Il est conseillé de marquer préférentiellement les arbres les plus gros du peuplement.
Ces arbres devront être identifiés au terme des 5 premières années d'engagement, en les géoréférençant ou en les positionnant précisément sur une carte à grande échelle, et en notant leur diamètre, leur essence et les caractéristiques ayant conduit à les retenir.

Justification et gain environnemental attendu :
Le nombre de 3 arbres bios à l'hectare correspond à un seuil intermédiaire parmi les notes données dans le calcul de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).

Les arbres vivants porteurs de microhabitats jouent un rôle important au niveau de la biodiversité car ils abritent des taxons spécifiques. Certaines espèces associées aux arbres ne sont présents qu'après l'âge d'exploitabilité, notamment dans les microhabitats liés à la sénescence des arbres.
Les arbres bios sont favorables pour la conservation de chiroptères et les chicots des plus gros arbres favorisent les coléoptères saproxyliques.
Certains oiseaux forestiers sont plus présents dans des forêts avec présence d'arbres bios qui répondent aux besoins de recherche de nourriture, perchoirs et niches.
Les grandes cavités basses des arbres bios peuvent, quant à elles, abriter certains mammifères comme les genettes et chats sauvages. Enfin, les dendromicrohabitats sont un facteur-clé de l'occurrence des champignons saproxyliques dans les peuplements forestiers.

3.2.5. Hétérogénéité des peuplements

Définition :
L'hétérogénéité des peuplements se définit selon deux axes :

- L'hétérogénéité horizontale, qui correspond à la répartition irrégulière des arbres sur un plan horizontal.
- L'hétérogénéité verticale, qui correspond à la présence de plusieurs strates dans le peuplement forestier.

Exigence du référentiel :

- Hétérogénéité horizontale : pas de coupes rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant.
- Hétérogénéité verticale : son évolution positive découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences ».

Justification et gain environnemental attendu :
Le seuil de 1 ha, tout en étant exigeant, permet de s'adapter à de nombreux contextes sylvicoles, y compris pour la gestion des essences de lumière comme les chênes.

L'hétérogénéité des peuplements permet le développement d'une mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité. De plus, la diversité en âge et en taille des essences induits une augmentation du nombre de niches écologiques.

3.2.6. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

Définition :
Les produits phytopharmaceutiques sont des pesticides destinés à protéger les végétaux et les produits de culture. En agriculture, ils sont souvent associés à des fertilisants :

- Les engrais, qui ont pour but d'apporter les nutriments absents dans le sol ou épuisés par les cultures,
- Les amendements, qui visent surtout à améliorer les structures physique, chimique et biologique du sol.

Exigence du référentiel :
L'utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements est strictement interdite dès l'engagement dans le référentiel « Gestion + ».

Ne sont pas concernés :

- les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle mentionnés sur une liste établie par le ministère en charge de l'agriculture au titre des articles L.253-5 et L.253-7 du code rural et de la pêche maritime. Il s'agit des macro-organismes et des produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones, et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale, acceptés en agriculture biologique ;
- le cas particulier des opérations de lutte contre les espèces exotiques invasives, programmées à la demande de l'Etat MTES, et exécutées sous son contrôle, dans le cadre du Plan National Biodiversité et des plans nationaux d'action « maîtrise des espèces exotiques invasives », notamment Outre-mer. Les modalités d'intervention sont alors arrêtées dans le cahier des charges des opérations spécifiques prévues dans ce cadre ;
- une situation de crise sanitaire nécessitant un traitement phytopharmaceutique d'urgence, cette action relevant alors d'une démarche d'intérêt général au regard de la santé de l'ensemble des forêts françaises.

Justification et gain environnemental attendu :
La toxicité de ces produits et leur aspect parfois non-sélectif sont une menace pour de nombreuses espèces. De plus, épandus à proximité de milieux humides ou lessivés par la pluie, ils peuvent polluer les cours d'eau et se répandre sur de larges zones en aval.
L'absence d'engrais et d'amendement évite une transformation physico-chimique des sols forestiers qui modifie la composition de la faune du sol et la flore forestière.

4. SUIVI DES INDICATEURS DE PROGRES ET PROTOCOLE

Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers candidats au référentiel « Gestion + », des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item et seront suivis selon diverses méthodes de suivi. Le contrôle par placettes permanentes et des arbres référencés se fera trois fois pendant les 30 ans de la durée de l'engagement :

- Lors de l'état initial T_0,
- A mi-période à T_{15},
- En fin d'engagement à T_{30}.

4.1. Placettes forestières permanentes

Le principe de la placette forestière est de réaliser des comptages ponctuels que l'on va ensuite extrapoler à l'ensemble de la forêt. Cette extrapolation nécessite de disposer d'un nombre suffisant de placettes pour que leur moyenne soit représentative de l'ensemble du peuplement.
Les arbres seront mesurés, et non pas estimés avec la méthode du relascope, afin de disposer de données plus fiables.
Le caractère permanent des placettes, précisément géolocalisées, permet un recomptage sur ces mêmes placettes, pour améliorer la qualité du suivi de l'évolution du peuplement, puisqu'on pourra comparer le même échantillonnage d'arbres au cours du temps.
L'installation d'un réseau de placettes permanentes présente deux autres avantages : il peut être facilement recompté en cas de contrôle, et il est utile pour le sylviculteur en lui apportant à la fois des informations sur le peuplement en place, mais aussi sur les accroissements et la mortalité naturelle avec les recomptages.

Le protocole de suivi par placette permanente est consigné dans un document dédié.
Le réseau de placettes permanentes devra comporter :

- Un minimum de 10 placettes pour un peuplement engagé de moins de 10 ha,
- Un ratio de 1 placette/ha entre 10 ha et 45 ha,
- Un plafond de 45 placettes au-delà de 45 ha, quelle que soit la surface engagée

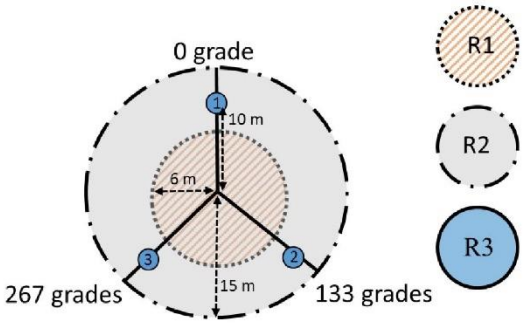
Le réseau sera installé selon une maille carrée systématique positionnée de façon aléatoire.
Chaque placette sera géoréférencée et matérialisée par un piquet en fer enfoncé en son centre.

On relèvera :

- Les diamètres des arbres
- La répartition en essences des arbres, des perches et de la régénération pour évaluer les % d'essences autochtones et allochtones

- La diversité des essences de genres différents (Annexe 4)
- L'abroutissement pour évaluer les difficultés éventuelles liées aux ongulés

Les relevés se feront selon la Figure 1.



R1 : rayon de 6 m pour relever les perches
R2 : rayon de 15 m pour relever les arbres vivants
R3 : 3 placeaux (1, 2 et 3) de rayon 2 m pour relever la régénération et l'abroutissement

Figure 1: Schéma de la placette

4.2. Fiche de chantier

Les travaux et les récoltes en forêt sont encadrés par des documents dans lesquels les donneurs d'ordre précisent les conditions dans lesquelles doivent intervenir les prestataires.
Ces documents seront archivés sur les peuplements engagés, et devront contenir des prescriptions conforme aux exigences du référentiel.
Si les interventions sont réalisées en régie par le propriétaire, celui-ci sera tenu par son engagement dans le référentiel.

Les certificats de provenances de plants devront être mis à disposition pour les plantations réalisées.

4.3. Indicateurs de progrès

L'Annexe 1 liste les indicateurs de progrès associés à chaque item.

5. Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier

Le document de gestion durable en cours sur la forêt concernée sera modifié dans les trois ans suivant la mise en oeuvre des engagements pris dans le cadre de l'application de ce référentiel, avec une mention sur la reconduction de ces engagements dans les documents de gestion durable ultérieurs jusqu'à concurrence de la durée totale de l'engagement.

REFERENCES

- Réseau rural français 2014-2020, 2016. Le FEADER en 20 fiches. Fiche mesure 15 : Services forestiers, environnementaux et climatiques et conservation des forêts. Consultable ici : https://www.reseaurural.fr/le-fonds-europeen-agricole-pour-le-developpement-rural-en-france/les-20-fiches-mesures-du-feader
- PEFC, 2017. Règles de la gestion forestière durable - Exigences pour la France métropolitaine. Référence : PEFC/FR ST 1003-1 : 2016. Consultable ici : https://www.pefc-france.org/media/2017/09/03-PEFC-FR-ST-1003-1-2016-regles-de-la-gestion-forestiere-durable-exigences-pour-la-france-metropolitaine.pdf
- FSC, 2016. Référentiel FSC pour la Gestion Responsable des Forêts Françaises. Référence : FSC-STD-FRA-01-2016 France Métropolitaine –Toutes Forêts. Consultable ici https://fr.fsc.org/preview.rfrentiel-de-gestion-forestire-france-metropolitaine-fsc-std-fra-01-2016.a-541.pdf
- ONF, 2018. Instruction relative à la Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Référence : INS-18-T-97.
- Larrieu L., Gonin P. : 2016 - Présentation de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). CNPF-IDF, INRA Dynafor, mise à jour du 01/09/16, 4 p. Consultable ici : https://www.foretpriveefrancaise.com/data/2017_01_18_ibp_presentation_v2_9.pdf
- Larrieu L., Gonin P. 2008. L'indice de biodiversité potentielle (ibp) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. Consultable ici : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/28373/727_748_LARRRIEU.pdf?sequence=1
- Gosselin M., Paillet Y. 2017. Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière.
- MNHN, 2016. Etat de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire. Évaluation à l'échelle du site natura 2000. Consultable ici : https://inpn.mnhn.fr/actualites/lire/6141/

ANNEXES

- Annexe 1 : Méthode de suivi et indicateur de progrès à relever pour chaque item
- Annexe 2 : Liste des essences autochtones par GRECO
- Annexe 3 : Liste de genres d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016)
- Annexe 4 : Illustration des dendromicrohabitats (d'après Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018)

Annexe 3 : Document cadre du référentiel Diversité +

Soustrait :

- Termes et définitions
- Annexes

Office National des Forêts

Référentiel de gestion sylvicole à fort engagement environnemental éligibles à des accompagnements financiers

Le Référentiel Diversité +

- 1 -

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES ..... - 2 -
TABLE DES TABLEAUX ..... - 3 -
TABLE DES FIGURES ..... - 3 -
TABLE DES ANNEXES ..... - 3 -
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES ..... - 3 -
1. INTRODUCTION ..... - 4 -
1.1. Contexte et objectifs ..... - 4 -
1.2. Cadre géographique et financier ..... - 5 -
1.3. Contexte d'élaboration des référentiels ..... - 5 -
2. CRITERES D'ELIGIBILITE ..... - 6 -
3. EXIGENCES DU REFERENTIEL « DIVERSITÉ + » ..... - 6 -
3.1. Portée de l'engagement du référentiel ..... - 6 -
3.2. Exigences du référentiel « Diversité + » ..... - 8 -
3.2.1. Essences autochtones ..... - 8 -
3.2.2. Diversification des essences ..... - 8 -
3.2.3. Bois mort ..... - 9 -
3.2.4. Régénération naturelle ..... - 9 -
3.2.5. Arbres bios vivants disséminés ..... - 10 -
3.2.6. Hétérogénéité des peuplements ..... - 11 -
3.2.7. Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces - 11 -
3.2.8. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements ..... - 12 -
3.2.9. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) ..... - 13 -
3.2.10. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées ..... - 13 -
4. SUIVI DES INDICATEURS DE PROGRES ET PROTOCOLE ..... - 13 -
4.1. Placettes forestières permanentes ..... - 13 -
4.2. Fiche de chantier ..... - 15 -
4.3. Indicateurs de progrès ..... - 15 -
5. Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier ..... - 15 -
TERMES ET DEFINITIONS ..... - 16 -
REFERENCES ..... - 18 -
ANNEXES ..... - 19 -

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Exigences du socle de gestion certifiée PEFC / FSC / Instruction Biodiversité pour les items retenus pour le référentiel Diversité + ... - 7 -
Tableau 2: Objectifs de prélèvement d'essences allochtones ..... - 8 -

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Concept des services écosystémiques (EFESE, 2016) ..... - 4 -
Figure 2: Schéma de la placette ..... - 15 -

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Méthode de suivi et indicateur de progrès à relever pour chaque item 20
Annexe 2 : Liste des essences autochtones par GRECO 21
Annexe 3 : Note explicative des objectifs de prélèvement d'essences allochtones 23
Annexe 4 : Liste des EEE végétales préoccupantes pour l'Union européenne (Espèces exotiques envahissantes, 2020) 24
Annexe 5 : Liste de genres d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016) 25
Annexe 6 : Liste des types de dendromicrohabitats d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016) 26

INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES

AuRA : Auvergne-Rhône-Alpes
CRPF : Centre Régional de la Propriété Française
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EEE : Espèce Exotique Envahissante
EFESE : Evaluation Française des Ecosystèmes et des Services Ecosystémiques
ERC : Eviter, Réduire, Compenser
FSC : Forest Stewardship Council
G : Surface terrière
GRECO : Grande Région ECOlogique
IBP : Indice de Biodiversité Potentielle
ONF : Office National des Forêts
PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières
PSE : Paiement pour Services Environnementaux
TGB : Très Gros Bois

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et objectifs

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

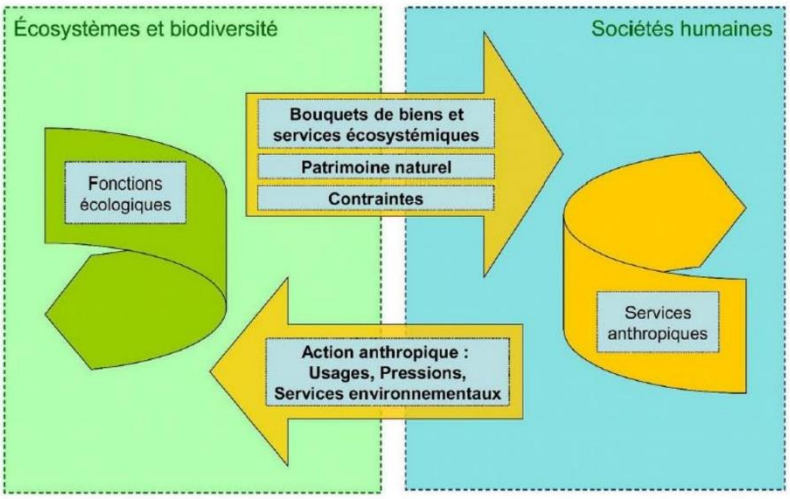


Figure 1: Concept des services écosystémiques (EFESE, 2016)

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale.

Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agro-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années.

Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.
Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux

standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.
Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

1.2. Cadre géographique et financier

Le dispositif concerne les propriétés forestières privées et publiques de la région AuRA.

Le référentiel « Diversité + » est principalement construit pour répondre à des demandes au titre des mesures compensatoires pour la biodiversité. Les mesures compensatoires sont édictées dans le cadre de la procédure ERC (éviter, réduire, compenser) mise en œuvre pour les projets impactant l'environnement, afin d'apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent. Ces mesures doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour toute la durée de vie du projet (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019). Il existe trois catégories de mesures compensatoires :

- Les mesures de création d'habitats favorables à certaines espèces, sur des sites ou ils n'existaient pas auparavant (ex. : création de nouvelles mares) ;
- Les mesures de restauration d'écosystèmes, sur des milieux dégradés par l'homme ou par une évolution naturelle (ex. : réhabilitation de zones humides ou de milieux forestiers) ;
- Les mesures d'évolution des pratiques de gestion, au profit de la biodiversité (ex. : étendre la trame de vieux bois, améliorer la maturité des peuplements, augmenter la quantité de bois mort en forêt).

Le référentiel « Diversité + » s'inscrit dans la dernière catégorie.

1.3. Contexte d'élaboration des référentiels

La réflexion sur les référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental a fait l'objet d'un travail partenarial mené en 2019 et 2020, piloté par l'ONF et financé par la DRAAF et la Région Aura.
Ce travail s'est appuyé sur un réseau de compétences et différentes instances mobilisées sur ces deux années :

- Mobilisation d'experts en environnement et en sylviculture au sein de l'ONF, encadrement de deux stages de 6 mois de fin d'études (Master et Ingénieur forestier),
- Réunions de travail avec le CRPF
- Réunions de travail avec la DREAL, la DRAAF et les services de la Région
- Présentation du dispositif lors du comité régional de la stratégie régionale sur les services socio-environnementaux rendu par les forêts, de décembre 2019
- Réunion de travail élargie avec les acteurs de l'environnement
- Phase d'expérimentation sur le terrain en mai et juin 2020 auprès d'un panel de propriétaires publics et privés volontaires
- Finalisation des référentiels lors d'un comité partenarial élargi réuni en juillet 2020.

2. CRITERES D'ELIGIBILITE

Pour être éligible au référentiel « Diversité + », les peuplements forestiers candidats doivent répondre aux critères suivants :

- Surface engagée certifiée PEFC (Programme de reconnaissance des certifications forestières) ou FSC (Forest Stewardship Council).
- Au moins 30% d'essences autochtones en surface terrière.

Alerte vis-à-vis du propriétaire :
L'engagement dans le référentiel se faisant sur 30 ans, il est conseillé de s'assurer que sur cette durée :

- La surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique,
- Et/ou l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

3. EXIGENCES DU REFERENTIEL « DIVERSITÉ + »

La réflexion a été initiée en partant du socle de gestion certifiée basé sur les certifications PEFC et FSC, et sur l'instruction biodiversité de l'ONF (INS-09-T-71) pour les forêts publiques.
Cette instruction cible la conservation de la biodiversité dans la gestion certifiée et multifonctionnelle des forêts publiques. Elle est mise en œuvre par les aménagements forestiers et lors des interventions en forêt, et s'appuie sur un ensemble de documents de référence techniques.
PEFC et FSC sont deux certifications forestières permettant de garantir une production de bois issue d'une gestion durable et multifonctionnelle.

3.1. Portée de l'engagement du référentiel

Le référentiel a été construit en passant en revue l'ensemble des engagements des deux référentiels et de l'instruction biodiversité ONF en forêt publique concernant la biodiversité, et en s'interrogeant sur la possibilité d'augmenter certains d'entre eux, qualifiés d'« items améliorables », avec une identification des gains environnementaux produits, un calcul des surcoûts ou des pertes de revenus engendrés et les modalités de suivi de ces actions. Pour le référentiel « Diversité + », les items améliorables sont les suivants :

- Essences autochtones,
- Diversification des essences,
- Bois mort,
- Régénération naturelle,
- Arbres bios vivants disséminés,
- Hétérogénéité des peuplements,
- Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces,
- Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements,
- Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE),
- Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées.

Chaque item voit donc son exigence améliorée au sein du référentiel « Diversité + » par rapport à celle présente dans le socle de gestion certifiée basé sur les exigences PEFC, FSC et de l'instruction biodiversité de l'ONF, résumé dans le Tableau 1.

Tableau 1: Exigences du socle de gestion certifiée PEFC / FSC / Instruction Biodiversité pour les items retenus pour le référentiel Diversité +

Item	Référentiel le plus exigent	Exigence correspondante
Essences autochtones	FSC, PEFC, ONF	Privilégier les espèces autochtones.
Diversification des essences	FSC, PEFC, ONF	Privilégier la diversification des espèces.
Bois mort	FSC	Maintien de tous les arbres morts sur pied ou au sol.
Régénération naturelle	FSC, ONF	Privilégier la régénération naturelle à la plantation.
Arbres bios vivants disséminés	FSC, ONF	2 arbres/ha à cavités visibles ou TGB 1 arbre mort ou sénescent /ha
Hétérogénéité des peuplements	FSC, PEFC	Privilégier l'hétérogénéité des peuplements.
Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	PEFC, FSC, ONF	Limitation des interventions lors des périodes sensibles pour les espèces patrimoniales.
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques	FSC, PEFC, ONF	PEFC : Interdit à moins de 6 mètres des cours et plans d'eau permanents ; en forêt utilisation limitée (dépend de la vitalité et de la santé des essences objectif, du risque de tassement). FSC : Lutte intégrée contre les ravageurs afin d'aboutir à la non-utilisation de pesticides chimiques. ONF : engagement à ne plus utiliser de produits phytopharmaceutiques en forêt publique.
Non utilisation d'engrais et d'amendements	FSC, PEFC, ONF	ONF, PEFC : Aucun amendement au niveau des habitats remarquables (tourbières, zones humides, ripisylves, etc.). FSC : Utilisation d'engrais interdite à moins de 10 m des berges, plans et cours d'eau, zones humides, etc.
Lutte contre les EEE	ONF	Détecter les EEE le + en amont possible, et lutter contre elles en favorisant l'alerte et le suivi dans le cadre de réseaux existants.
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	FSC, ONF	FSC : Concerne uniquement les plantations. ONF : Notamment entre la forêt et les milieux ouverts.

3.2. Exigences du référentiel « Diversité + »

Les exigences du référentiel « Diversité + » sont détaillées dans ce qui suit pour chacun des 9 items retenus.

3.2.1. Essences autochtones

Définition :
Une essence allochtone est une espèce d'arbre étrangère à la région considérée, qui, par nature, ne se rencontrerait pas là si elle n'avait, intentionnellement ou pas, été introduite postérieurement à 1500 après J.C. (découverte de l'Amérique en 1492). A contrario, on parle d'essence autochtone.
La liste des essences autochtones a été établie pour chacune des 6 grandes régions écologiques (GRECO) d'Aura (Annexe 2). Une essence qui n'apparaît pas sur cette liste est donc considérée comme allochtone.

Exigence du référentiel :
Si des essences allochtones sont présents dans le peuplement, leur proportion (en surface terrière G) doit être diminuée dans la surface engagée, par rapport à celle de l'état initial, selon les objectifs présentés dans le Tableau 2 et justifiés en Annexe 3.
La présence d'arbres résiduels sera tolérée en cas d'objectif d'élimination complète des arbres d'une essence allochtone (où $G \leq 20$ %).

Tableau 2: Objectifs de prélèvement d'essences allochtones

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
50 % $\leq G \leq$ 70 %	Baisse de 20 %
20 % $\leq G \leq$ 50 %	Baisse de 50 %
$G \leq$ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Justification et gain environnemental attendu :
Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés (flore, insectes, champignons…), contrairement aux essences autochtones. Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux. La diminution de leur proportion dans un peuplement est donc considérée comme une amélioration au titre de la biodiversité.

3.2.2. Diversification des essences

Définition :
La diversité des essences présentes est évaluée en fonction du nombre de genres représentés.
La liste de genres potentiellement présents est précisée en Annexe 5.

Exigence du référentiel :
Le peuplement engagé doit obtenir à l'issue de la période d'engagement un gain d'une essence de genre différent par rapport à l'état initial, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (jusqu'à 3 essences de genres différents pour un contexte subalpin).
Seules les essences autochtones sont comptabilisées.
Une essence est comptabilisée à partir du moment où un individu dépasse 3 m sur les placettes de suivi.

La dynamique naturelle doit être priorisée pour cette diversification, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.

Justification et gain environnemental attendu :
L'approche utilisée s'appuie sur l'indicateur de diversité des essences de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).

La diversification des essences induit une forte biodiversité globale.
Les peuplements mélangés favorisent une faune diversifiée, qui y trouve des sources de nourriture et sites de reproduction variés (insectes saproxyliques, papillons, chauve-souris, oiseaux…).
Ces peuplements induisent une diversification du bois mort nécessaire à la conservation des mousses, lichens et champignons, souvent inféodés à une essence particulière.

3.2.3. Bois mort

Définition :
Le bois mort à prendre en compte dans ce référentiel correspond au bois mort debout ou au sol, issu de mort naturelle ou rémanent de récolte, à partir d'un diamètre de 5 cm, et quel que soit son stade de décomposition.

Exigence du référentiel :
Maintenir une proportion de bois mort supérieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.

Justification et gain environnemental attendu :
En abritant les cortèges saproxyliques, le bois mort joue un rôle important dans la biodiversité, souligné par de nombreux auteurs :

- Une espèce forestière sur quatre a besoin de bois mort pour tout ou partie de son cycle de vie (Gosselin M., Paillet Y. 2017) ;
- Le plus important cortège est constitué par les Coléoptères saproxyliques avec plus de 2000 espèces en France, soit 20% des espèces de Coléoptères et plus de la moitié des Coléoptères forestiers ; Le nombre d'arbres morts de grosses dimensions est corrélé avec la richesse spécifique en Coléoptères et l'abondance de nombreuses espèces (Larrieu L., Gonin P. 2008).
- Les champignons sont également bien représentés, 30 % d'entre eux étant saproxyliques
- Le bois mort au sol favorise également les amphibiens, oiseaux et reptiles.

3.2.4. Régénération naturelle

Définition :
La régénération naturelle est le renouvellement d'un peuplement par reproduction sexuée à partir de semenciers du peuplement en place.
La conservation de la diversité génétique des espèces forestières est une nécessité pour permettre l'adaptation de la forêt aux changements globaux, et notamment au changement climatique.

Exigence du référentiel :
La régénération naturelle sera privilégiée avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.
Si des essences allochtones sont présentes dans la régénération, il faudra diminuer leur proportion dans la régénération à l'issue de la période de 30 ans par rapport à celle de l'état initial.

Justification et gain environnemental attendu :
La régénération naturelle permet de perpétuer le peuplement en place. L'enrichissement autorisé en essences autochtones peut permettre de diversifier les essences présentes : il est limité à 20 % de la surface engagée pour privilégier le renouvellement naturel du peuplement en place.
Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés (flore, insectes, champignons…), contrairement aux essences autochtones. Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux. La diminution de leur proportion dans un peuplement est donc considérée comme une amélioration au titre de la biodiversité.

3.2.5. Arbres bios vivants disséminés

Définition :
Un arbre bio vivant est un arbre vivant d'un diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm, porteur d'une marque visible pérenne dans le temps sous forme d'un triangle avec la pointe vers le bas, et qui présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Porteur de dendromicrohabitats (listés en Annexe 6),
- Vieux
- Très gros
- D'une essence rare

Un arbre bio est conservé jusqu'à sa disparition naturelle : il ne peut donc pas être récolté.

Exigence du référentiel :
6 arbres bios vivants doivent être identifiés et marqués par ha engagé. Ces arbres doivent être disséminés de façon la plus homogène possible sur la surface engagée, mais la configuration des peuplements existants peut justifier des concentrations plus importantes sur certaines parties pour aboutir à la moyenne recherchée. Il est conseillé de marquer préférentiellement les arbres les plus gros du peuplement.
Ces arbres devront être identifiés au terme des 5 premières années d'engagement, en les géoréférençant ou en les positionnant précisément sur une carte à grande échelle, et en notant leur diamètre, leur essence et les caractéristiques ayant conduit à les retenir.

Justification et gain environnemental attendu :
Le nombre de 6 arbres bios à l'hectare correspond au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).

Les arbres vivants porteurs de microhabitats jouent un rôle important au niveau de la biodiversité car ils abritent des taxons spécifiques. Certaines espèces associées aux arbres ne sont présents qu'après l'âge d'exploitabilité, notamment dans les microhabitats liés à la sénescence des arbres.
Les arbres bios sont favorables pour la conservation de chiroptères et les chicots des plus gros arbres favorisent les coléoptères saproxyliques.

Certains oiseaux forestiers sont plus présents dans des forêts avec présence d'arbres bios qui répondent aux besoins de recherche de nourriture, perchoirs et niches.
Les grandes cavités basses des arbres bios peuvent, quant à elles, abriter certains mammifères comme les genettes et chats sauvages. Enfin, les dendromicrohabitats sont un facteur-clé de l'occurrence des champignons saproxyliques dans les peuplements forestiers.

3.2.6. Hétérogénéité des peuplements

Définition :
L'hétérogénéité des peuplements se définit selon deux axes :

- L'hétérogénéité horizontale, qui correspond à la répartition irrégulière des arbres sur un plan horizontal.
- L'hétérogénéité verticale, qui correspond à la présence de plusieurs strates dans le peuplement forestier.

Exigence du référentiel :

- Hétérogénéité horizontale : pas de coupes de régénération d'une surface supérieure à 0,5 ha.
- Hétérogénéité verticale : son évolution positive découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences », et du traitement en futaie irrégulière.

Justification et gain environnemental attendu :
La surface de 0,5 ha correspond au seuil de surface régénérée en plein, utilisé en forêt publique, pour différencier le traitement irrégulier du traitement régulier.

L'hétérogénéité des peuplements permet le développement d'une mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité. De plus, la diversité en âge et en taille des essences induits une augmentation du nombre de niches écologiques.

3.2.7. Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces

Définition :
La limitation des interventions permet de ne pas perturber le cycle vital des espèces animales pendant les périodes les plus sensibles.

Exigence du référentiel :
L'exploitation forestière et les travaux sylvicoles sont proscrits de début mars à fin juillet.
Pendant cette période, les autres activités forestières peu perturbante peuvent être maintenues :

- Les travaux qui n'utilisent pas de moteurs thermiques,
- Les travaux d'entretien des sentiers et des aires d'accueil du public,
- Les travaux de dégagements de plantations et de régénération sous réserve qu'ils soient réalisés au « tiers sortant » après ouverture des cloisonnements sylvicoles.

Pour des cas particuliers concernant les espèces patrimoniales rares ou menacées (grand tétras, cigogne noire, aigle royale, hibou grand-duc, …), la période peut débuter plus tôt et/ou finir plus tard.

Justification et gain environnemental attendu :
La période retenue couvre la période de reproduction de la plus grande partie de la faune présente en forêt, et potentiellement sensible aux dérangements liés aux travaux sylvicoles et à la récolte de bois. Cette période de quiétude permet potentiellement d'augmenter le succès de reproduction de nombreuses espèces, et notamment de l'avifaune.

3.2.8. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

Définition :
Les produits phytopharmaceutiques sont des pesticides destinés à protéger les végétaux et les produits de culture. En agriculture, ils sont souvent associés à des fertilisants :

- Les engrais, qui ont pour but d'apporter les nutriments absents dans le sol ou épuisés par les cultures,
- Les amendements, qui visent surtout à améliorer les structures physique, chimique et biologique du sol.

Exigence du référentiel :
L'utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements est strictement interdite dès l'engagement dans le référentiel « Diversité + ».

Ne sont pas concernés :

- les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle mentionnés sur une liste établie par le ministère en charge de l'agriculture au titre des articles L.253-5 et L.253-7 du code rural et de la pêche maritime. Il s'agit des macro-organismes et des produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones, et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale, acceptés en agriculture biologique ;
- le cas particulier des opérations de lutte contre les espèces exotiques invasives, programmées à la demande de l'Etat MTES, et exécutées sous son contrôle, dans le cadre du Plan National Biodiversité et des plans nationaux d'action « maîtrise des espèces exotiques invasives », notamment Outre-mer. Les modalités d'intervention sont alors arrêtées dans le cahier des charges des opérations spécifiques prévues dans ce cadre ;
- une situation de crise sanitaire nécessitant un traitement phytopharmaceutique d'urgence, cette action relevant alors d'une démarche d'intérêt général au regard de la santé de l'ensemble des forêts françaises.

Justification et gain environnemental attendu :
La toxicité de ces produits et leur aspect parfois non-sélectif sont une menace pour de nombreuses espèces. De plus, épandus à proximité de milieux humides ou lessivés par la pluie, ils peuvent polluer les cours d'eau et se répandre sur de larges zones en aval.
L'absence d'engrais et d'amendement évite une transformation physico-chimique des sols forestiers qui modifie la composition de la faune du sol et la flore forestière.

3.2.9. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE)

Cette mesure ne fait pas partie du tronc commun du référentiel « Diversité + » mais s'y ajoute éventuellement selon le contexte.
Les EEE sont une des menaces les plus importantes pour la biodiversité et peuvent entraîner des difficultés de régénération des peuplements forestiers.
La liste des EEE préoccupantes pour l'Union européenne se trouve en Annexe 4 ((Espèces exotiques envahissantes, 2020).

3.2.10. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées

Cette mesure ne fait pas partie du tronc commun du référentiel « Diversité + » mais s'y ajoute éventuellement selon le contexte.

Définition :
Les lisères sont les bordures de forêts en limite de milieux ouverts non forestiers.

Exigence du référentiel :
Un étagement progressif du peuplement sera recherché, depuis la lisère vers l'intérieur du peuplement, sur une largeur équivalente à la hauteur du peuplement. Cette ouverture du peuplement devra aboutir à diviser environ par deux la surface terrière constatée sur cette largeur par rapport à celle constatée dans le peuplement lui-même.
Cette mesure ne sera pas appliquée à la totalité du linéaire de lisière dans le cas de peuplements isolés.

Justification et gain environnemental attendu :
Les lisières représentent des milieux de transition favorables à de nombreuses espèces. Leur étagement et leur diversité sont primordiales pour optimiser leur capacité d'accueil de la biodiversité.

4. SUIVI DES INDICATEURS DE PROGRES ET PROTOCOLE

Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers candidats au référentiel « Diversité + », des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item et seront suivis selon diverses méthodes de suivi. Le contrôle par placettes permanentes et des arbres référencés se fera trois fois pendant les 30 ans de la durée de l'engagement :

- Lors de l'état initial T_0,
- A mi-période à T_{15},
- En fin d'engagement à T_{30}.

4.1. Placettes forestières permanentes

Le principe de la placette forestière est de réaliser des comptages ponctuels que l'on va ensuite extrapoler à l'ensemble de la forêt. Cette extrapolation nécessite de disposer d'un nombre suffisant de placettes pour que leur moyenne soit représentative de l'ensemble du peuplement.
Les arbres seront mesurés, et non pas estimés avec la méthode du relascope, afin de disposer de données plus fiables.

Le caractère permanent des placettes, précisément géolocalisées, permet un recomptage sur ces mêmes placettes, pour améliorer la qualité du suivi de l'évolution du peuplement, puisqu'on pourra comparer le même échantillonnage d'arbres au cours du temps.
L'installation d'un réseau de placettes permanentes présente deux autres avantages : il peut être facilement recompté en cas de contrôle, et il est utile pour le sylviculteur en lui apportant à la fois des informations sur le peuplement en place, mais aussi sur les accroissements et la mortalité naturelle avec les recomptages.

Le protocole de suivi par placette permanente est consigné dans un document dédié.
Le réseau de placettes permanentes devra comporter :

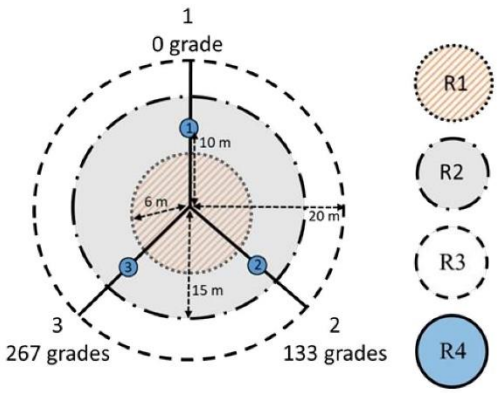
- Un minimum de 10 placettes pour un peuplement engagé de moins de 10 ha,
- Un ratio de 1 placette/ha entre 10 ha et 45 ha,
- Un plafond de 45 placettes au-delà de 45 ha, quelle que soit la surface engagée

Le réseau sera installé selon une maille carrée systématique positionnée de façon aléatoire.
Chaque placette sera géoréférencée et matérialisée par un piquet en fer enfoncé en son centre.

On relèvera :

- Les diamètres des arbres
- La répartition en essences des arbres, des perches et de la régénération pour évaluer les % d'essences autochtones et allochtones
- La diversité des essences de genres différents (Annexe 5)
- Le bois mort sur pied et au sol
- L'abroutissement pour évaluer les difficultés éventuelles liées aux ongulés

Les relevés se feront selon la Figure 1. Concernant le bois mort, celui-ci peut également être relevé selon la méthode de l'IBP.



R1 : rayon de 6 m pour relever les perches
R2 : rayon de 15 m pour relever les arbres vivants
R3 : rayon de 20 m pour relever le bois mort
R4 : 3 placeaux (1, 2 et 3) de rayon 2 m pour relever la régénération et l'abroutissement
⅄ : 3 transects (1, 2 et 3) pour relever le bois mort

Figure 2: Schéma de la placette

4.2. Fiche de chantier

Les travaux et les récoltes en forêt sont encadrées par des documents dans lesquels les donneurs d'ordre précisent les conditions dans lesquelles doivent intervenir les prestataires.
Ces documents seront archivés sur les peuplements engagés, et devront contenir des prescriptions conforme aux exigences du référentiel.
Si les interventions sont réalisées en régie par le propriétaire, celui-ci sera tenu par son engagement dans le référentiel.

Les certificats de provenances de plants devront être mis à disposition pour les plantations réalisées.

4.3. Indicateurs de progrès

L'Annexe 1 liste les indicateurs de progrès associés à chaque item.

5. Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier

Le document de gestion durable en cours sur la forêt concernée sera modifié dans les trois ans suivant la mise en œuvre des engagements pris dans le cadre de l'application de ce référentiel, avec une mention sur la reconduction de ces engagements dans les documents de gestion durable ultérieurs jusqu'à concurrence de la durée totale de l'engagement.

REFERENCES

- L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (EFESE) : L'essentiel du cadre conceptuel, 2016. Commissariat général au développement durable, MTES.
- PEFC, 2017. Règles de la gestion forestière durable - Exigences pour la France métropolitaine. Référence : PEFC/FR ST 1003-1 : 2016. Consultable ici : https://www.pefc-france.org/media/2017/09/03-PEFC-FR-ST-1003-1-2016-regles-de-la-gestion-forestiere-durable-exigences-pour-la-france-metropolitaine.pdf
- FSC, 2016. Référentiel FSC pour la Gestion Responsable des Forêts Françaises. Référence : FSC-STD-FRA-01-2016 France Métropolitaine –Toutes Forêts. Consultable ici https://fr.fsc.org/preview.rfrentiel-de-gestion-forestire-france-metropolitaine-fsc-std-fra-01-2016.a-541.pdf
- ONF, 2018. Instruction relative à la Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Référence : INS-18-T-97.
- Larrieu L., Gonin P. : 2016 - Présentation de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). CNPF-IDF, INRA Dynafor, mise à jour du 01/09/16, 4 p. Consultable ici : https://www.foretpriveefrancaise.com/data/2017_01_18_ibp_presentation_v2_9.pdf
- Larrieu L., Gonin P. 2008. L'indice de biodiversité potentielle (ibp) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. Consultable ici : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/28373/727_748_LARRRIEU.pdf?sequence=1
- Gosselin M., Paillet Y. 2017. Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière.
- MNHN, 2016. Etat de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire. Évaluation à l'échelle du site natura 2000. Consultable ici : https://inpn.mnhn.fr/actualites/lire/6141/
- Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019. 3000 mesures compensatoires des atteintes à la biodiversité localisées. Consultable ici : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/3000-mesures-compensatoires-des-atteintes-biodiversite-localisees
- ONF, 2019. L'ONF et la compensation biodiversité : quelle expertise en Auvergne-Rhône-Alpes ? Consultable ici : https://www.onf.fr/onf/recherche/+/3d4::les-mesures-compensatoires-en-faveur-de-la-biodiversite.html

ANNEXES

- Annexe 1 : Méthode de suivi et indicateur de progrès à relever pour chaque item
- Annexe 2 : Liste des essences autochtones par GRECO
- Annexe 3 : Note explicative des objectifs de prélèvement d'essences allochtones
- Annexe 4 : Liste des EEE végétales préoccupantes pour l'Union européenne (Espèces exotiques envahissantes, 2020)
- Annexe 5 : Liste de genres d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016)
- Annexe 6 : Illustration des dendromicrohabitats (d'après Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018)

Annexe 4 : Document cadre du référentiel Maturité +

Soustrait :

- Termes et définitions
- Annexes

Office National des Forêts

Référentiel de gestion sylvicole à fort engagement environnemental éligibles à des accompagnements financiers

Le Référentiel Maturité +

- 1 -

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES ..... - 2 -
TABLE DES TABLEAUX ..... - 3 -
TABLE DES FIGURES ..... - 3 -
TABLE DES ANNEXES ..... - 3 -
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES ..... - 3 -
1. INTRODUCTION ..... - 4 -
1.1. Contexte et objectifs ..... - 4 -
1.2. Cadre géographique et financier ..... - 5 -
1.3. Contexte d'élaboration des référentiels ..... - 5 -
2. CRITERES D'ELIGIBILITE ..... - 6 -
3. EXIGENCES DU REFERENTIEL « MATURITÉ + » ..... - 6 -
3.1. Portée de l'engagement du référentiel ..... - 6 -
3.2. Exigences du référentiel « Maturité + » ..... - 8 -
3.2.1. Essences autochtones ..... - 8 -
3.2.2. Diversification des essences ..... - 8 -
3.2.3. Bois mort ..... - 9 -
3.2.4. Régénération naturelle ..... - 9 -
3.2.5. Arbres de gros diamètre ..... - 10 -
3.2.6. Arbres bios vivants disséminés ..... - 11 -
3.2.7. Hétérogénéité des peuplements ..... - 12 -
3.2.8. Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces - 12 -
3.2.9. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements .... - 13 -
3.2.10. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) ..... - 14 -
3.2.11. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées ..... - 14 -
4. SUIVI DES INDICATEURS DE PROGRES ET PROTOCOLE ..... - 14 -
4.1. Placettes forestières permanentes ..... - 14 -
4.2. Inventaire en plein ..... - 16 -
4.3. Fiche de chantier ..... - 16 -
4.4. Indicateurs de progrès ..... - 16 -
5. Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier ..... - 16 -
TERMES ET DEFINITIONS ..... - 17 -
REFERENCES ..... - 19 -
ANNEXES ..... - 19 -

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Exigences du socle de gestion certifiée PEFC / FSC / Instruction Biodiversité pour les items retenus pour le référentiel Maturité +.....- 7 -
Tableau 2: Objectifs de prélèvement d'essences allochtones .....- 8 -

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Concept des services écosystémiques (EFESE, 2016).....- 4 -
Figure 1: Schéma de la placette.....- 15 -

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Méthode de suivi et indicateur de progrès à relever pour chaque item 20
Annexe 2 : Liste des essences autochtones par GRECO.....21
Annexe 3 : Note explicative des objectifs de prélèvement d'essences allochtones.....23
Annexe 4 : Liste de genres d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).....24
Annexe 5 : Liste des types de dendromicrohabitats d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).....25

INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES

AuRA : Auvergne-Rhône-Alpes
CRPF : Centre Régional de la Propriété Française
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EEE : Espèce Exotique Envahissante
ERC : Eviter, Réduire, Compenser
FSC : Forest Stewardship Council
G : Surface terrière
GRECO : Grande Région ECOlogique
IBP : Indice de Biodiversité Potentielle
ONF : Office National des Forêts
PEFC : Pan European Forest Certification
PSE : Paiement pour Services Environnementaux
TGB : Très Gros Bois

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et objectifs

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

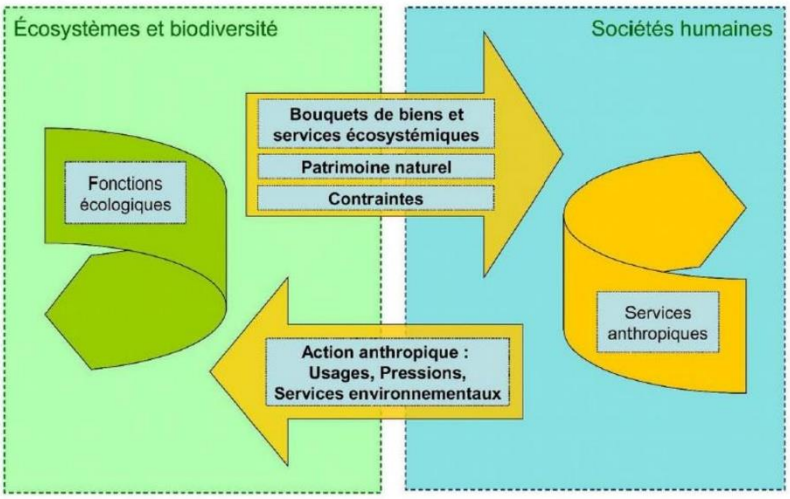


Figure 1: Concept des services écosystémiques (EFESE, 2016)

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale.

Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agro-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années.

Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.
Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux

standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.
Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

1.2. Cadre géographique et financier

Le dispositif concerne les propriétés forestières privées et publiques de la région AuRA.

Le référentiel « Maturité + » est principalement construit pour répondre à des demandes au titre des mesures compensatoires pour la biodiversité. Les mesures compensatoires sont édictées dans le cadre de la procédure ERC (éviter, réduire, compenser) mise en œuvre pour les projets impactant l'environnement, afin d'apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent. Ces mesures doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour toute la durée de vie du projet (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019). Il existe trois catégories de mesures compensatoires :

- Les mesures de création d'habitats favorables à certaines espèces, sur des sites ou ils n'existaient pas auparavant (ex. : création de nouvelles mares) ;
- Les mesures de restauration d'écosystèmes, sur des milieux dégradés par l'homme ou par une évolution naturelle (ex. : réhabilitation de zones humides ou de milieux forestiers) ;
- Les mesures d'évolution des pratiques de gestion, au profit de la biodiversité (ex. : étendre la trame de vieux bois, améliorer la maturité des peuplements, augmenter la quantité de bois mort en forêt).

Le référentiel « Diversité + » s'inscrit dans la dernière catégorie.

1.3. Contexte d'élaboration des référentiels

La réflexion sur les référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental a fait l'objet d'un travail partenarial mené en 2019 et 2020, piloté par l'ONF et financé par la DRAAF et la Région Aura.
Ce travail s'est appuyé sur un réseau de compétences et différentes instances mobilisées sur ces deux années :

- Mobilisation d'experts en environnement et en sylviculture au sein de l'ONF, encadrement de deux stages de 6 mois de fin d'études (Master et Ingénieur forestier),
- Réunions de travail avec le CRPF
- Réunions de travail avec la DREAL, la DRAAF et les services de la Région
- Présentation du dispositif lors du comité régional de la stratégie régionale sur les services socio-environnementaux rendu par les forêts, de décembre 2019
- Réunion de travail élargie avec les acteurs de l'environnement
- Phase d'expérimentation sur le terrain en mai et juin 2020 auprès d'un panel de propriétaires publics et privés volontaires
- Finalisation des référentiels lors d'un comité partenarial élargi réuni en juillet 2020.

2. CRITERES D'ELIGIBILITE

Pour être éligible au référentiel « Maturité + », les peuplements forestiers candidats doivent répondre aux critères suivants :

- Surface engagée certifiée PEFC (Pan European Forest Certification) ou FSC (Forest Stewardship Council).
- Au moins 70% d'essences autochtones en surface terrière.
- Degré de maturité suffisant :
    - Peuplement majoritairement résineux : au moins 8 arbres/ha avec un diamètre > 50cm
    - Peuplement majoritairement feuillu : au moins 5 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm

Alerte vis-à-vis du propriétaire :
L'engagement dans le référentiel se faisant sur 30 ans, il est conseillé de s'assurer que sur cette durée :

- La surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique,
- Et/ou l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

3. EXIGENCES DU REFERENTIEL « MATURITÉ + »

La réflexion a été initiée en partant du socle de gestion certifiée basé sur les certifications PEFC et FSC, et sur l'instruction biodiversité de l'ONF (INS-09-T-71) pour les forêts publiques.
Cette instruction cible la conservation de la biodiversité dans la gestion certifiée et multifonctionnelle des forêts publiques. Elle est mise en œuvre par les aménagements forestiers et lors des interventions en forêt, et s'appuie sur un ensemble de documents de référence techniques.
PEFC et FSC sont deux certifications forestières permettant de garantir une production de bois issue d'une gestion durable et multifonctionnelle.

3.1. Portée de l'engagement du référentiel

Le référentiel a été construit en passant en revue l'ensemble des engagements des deux référentiels et de l'instruction biodiversité ONF en forêt publique concernant la biodiversité (Annexe 1), et en s'interrogeant sur la possibilité d'augmenter certains d'entre eux, qualifiés d'« items améliorables », avec une identification des gains environnementaux produits, un calcul des surcoûts ou des pertes de revenus engendrés et les modalités de suivi de ces actions. Pour le référentiel « Maturité + », les items améliorables sont les suivants :

- Essences autochtones,
- Diversification des essences,
- Bois mort,
- Régénération naturelle,
- Arbres de gros diamètre,
- Arbres bios vivants disséminés,
- Hétérogénéité des peuplements,
- Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces,
- Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements,
- Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE),
- Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées.

Chaque item voit donc son exigence améliorée au sein du référentiel « Maturité + » par rapport à celle présente dans le socle de gestion certifiée basé sur les exigences PEFC, FSC et de l'instruction biodiversité de l'ONF, résumé dans le Tableau 1.

Tableau 1: Exigences du socle de gestion certifiée PEFC / FSC / Instruction Biodiversité pour les items retenus pour le référentiel Maturité +

Item	Référentiel le plus exigent	Exigence correspondante
Essences autochtones	FSC, PEFC, ONF	Privilégier les espèces autochtones.
Diversification des essences	FSC, PEFC, ONF	Privilégier la diversification des espèces.
Bois mort	FSC	Maintien de tous les arbres morts sur pied ou au sol.
Régénération naturelle	FSC, ONF	Privilégier la régénération naturelle à la plantation.
Arbres de gros diamètre	PEFC, FSC, ONF	Pas d'objectifs.
Arbres bios vivants disséminés	FSC, ONF	2 arbres/ha à cavités visibles ou TGB 1 arbre mort ou sénescent /ha
Hétérogénéité des peuplements	FSC, PEFC	Privilégier l'hétérogénéité des peuplements.
Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	PEFC, FSC, ONF	Limitation des interventions lors des périodes sensibles pour les espèces patrimoniales.
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques	FSC, PEFC, ONF	PEFC : Interdit à moins de 6 mètres des cours et plans d'eau permanents ; en forêt utilisation limitée (dépend de la vitalité et de la santé des essences objectif, du risque de tassement). FSC : Lutte intégrée contre les ravageurs afin d'aboutir à la non-utilisation de pesticides chimiques. ONF : engagement à ne plus utiliser de produits phytopharmaceutiques en forêt publique.
Non utilisation d'engrais et d'amendements	FSC, PEFC, ONF	ONF, PEFC : Aucun amendement au niveau des habitats remarquables (tourbières, zones humides, ripisylves, etc.). FSC : Utilisation d'engrais interdite à moins de 10 m des berges, plans et cours d'eau, zones humides, etc.
Lutte contre les EEE	ONF	Détecter les EEE le + en amont possible, et lutter contre elles en favorisant l'alerte et le suivi dans le cadre de réseaux existants.
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	FSC, ONF	FSC : Concerne uniquement les plantations. ONF : Notamment entre la forêt et les milieux ouverts.

3.2. Exigences du référentiel « Maturité + »

Les exigences du référentiel « Maturité + » sont détaillées dans ce qui suit pour chacun des 11 items retenus.

3.2.1. Essences autochtones

Définition :
Une essence allochtone est une espèce d'arbre étrangère à la région considérée, qui, par nature, ne se rencontrerait pas là si elle n'avait, intentionnellement ou pas, été introduite postérieurement à 1500 après J.C. (découverte de l'Amérique en 1492). A contrario, on parle d'essence autochtone.
La liste des essences autochtones a été établie pour chacune des 6 grandes régions écologiques (GRECO) d'Aura (Annexe 2). Une essence qui n'apparaît pas sur cette liste est donc considérée comme allochtone.

Exigence du référentiel :
Si des essences allochtones sont présents dans le peuplement, leur proportion (en surface terrière G) doit être diminuée dans la surface engagée, par rapport à celle de l'état initial, selon les objectifs présentés dans le Tableau 2 et justifiés en Annexe 3.
La présence d'arbres résiduels sera tolérée en cas d'objectif d'élimination complète des arbres d'une essence allochtone (où G ≤ 20 %).

Tableau 2: Objectifs de prélèvement d'essences allochtones

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Justification et gain environnemental attendu :
Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés (flore, insectes, champignons…), contrairement aux essences autochtones. Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux. La diminution de leur proportion dans un peuplement est donc considérée comme une amélioration au titre de la biodiversité.

3.2.2. Diversification des essences

Définition :
La diversité des essences présentes est évaluée en fonction du nombre de genres représentés.
La liste de genres potentiellement présents est précisée en Annexe 4.

Exigence du référentiel :
Le peuplement engagé doit obtenir à l'issue de la période d'engagement un gain d'une essence de genre différent par rapport à l'état initial, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (jusqu'à 3 essences de genres différents pour un contexte subalpin).

Une essence est comptabilisée à partir du moment où un individu dépasse 3 m sur les placettes de suivi.
La dynamique naturelle doit être priorisée pour cette diversification, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.

Justification et gain environnemental attendu :
L'approche utilisée s'appuie sur l'indicateur de diversité des essences de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).
La diversification des essences induit une forte biodiversité globale.
Les peuplements mélangés favorisent une faune diversifiée, qui y trouve des sources de nourriture et sites de reproduction variés (insectes saproxyliques, papillons, chauve-souris, oiseaux…).

Ces peuplements induisent une diversification du bois mort nécessaire à la conservation des mousses, lichens et champignons, souvent inféodés à une essence particulière.

3.2.3. Bois mort

Définition :
Le bois mort à prendre en compte dans ce référentiel correspond au bois mort debout ou au sol, issu de mort naturelle ou rémanent de récolte, à partir d'un diamètre de 5 cm, et quel que soit son stade de décomposition.

Exigence du référentiel :
Le volume de bois mort sur pied et au sol, comptabilisé selon la méthode du protocole PSDRF, doit représenter au moins 10% du volume du bois vivant (dit « volume bois fort », tronc et houppier compris). Si ce volume n'est pas atteint, il devra être complété en laissant des rémanents de coupes ou par des arbres coupés et laissés sur place.

Justification et gain environnemental attendu :
L'objectif de 10% constitue dans la grande majorité des cas une amélioration significative par rapport à l'existant dans les forêts gérées, et permet de tendre vers des volumes objectifs de bois mort de 20 à 50 m^3/ha que l'on trouve dans la littérature scientifique (ces volumes n'étant pas toujours comptabilisés de la même façon). L'approche en % de bois vivant permet d'adapter le volume de bois mort à la fertilité des stations.

En abritant les cortèges saproxyliques, le bois mort joue un rôle important dans la biodiversité, souligné par de nombreux auteurs :

- Une espèce forestière sur quatre a besoin de bois mort pour tout ou partie de son cycle de vie (Gosselin M., Paillet Y. 2017) ;
- Le plus important cortège est constitué par les Coléoptères saproxyliques avec plus de 2000 espèces en France, soit 20% des espèces de Coléoptères et plus de la moitié des Coléoptères forestiers ; Le nombre d'arbres morts de grosses dimensions est corrélé avec la richesse spécifique en Coléoptères et l'abondance de nombreuses espèces (Larrieu L., Gonin P. 2008).
- Les champignons sont également bien représentés, 30 % d'entre eux étant saproxyliques
- Le bois mort au sol favorise également les amphibiens, oiseaux et reptiles.

3.2.4. Régénération naturelle

Définition :

La régénération naturelle est le renouvellement d'un peuplement par reproduction sexuée à partir de semenciers du peuplement en place.

La conservation de la diversité génétique des espèces forestières est une nécessité pour permettre l'adaptation de la forêt aux changements globaux, et notamment au changement climatique.

Exigence du référentiel :
La régénération naturelle sera privilégiée avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.
Si des essences allochtones sont présentes dans la régénération, il faudra diminuer leur proportion dans la régénération à l'issue de la période de 30 ans par rapport à celle de l'état initial.

Justification et gain environnemental attendu :
La régénération naturelle permet de perpétuer le peuplement en place. L'enrichissement autorisé en essences autochtones peut permettre de diversifier les essences présentes : il est limité à 20 % de la surface engagée pour privilégier le renouvellement naturel du peuplement en place.
Les essences allochtones, qui ne sont pas naturellement présentes sur le territoire et ont fait l'objet d'introductions volontaires ou non, sont considérées comme moins favorables à l'expression de la biodiversité, car elles ne sont pas accompagnées de leurs cortèges écologiques associés (flore, insectes, champignons…), contrairement aux essences autochtones. Elles participent ainsi moins au fonctionnement des écosystèmes locaux. La diminution de leur proportion dans un peuplement est donc considérée comme une amélioration au titre de la biodiversité.

3.2.5. Arbres de gros diamètre

Définition :
La définition des Très Gros Bois (TGB) est variable selon les typologies de peuplements utilisées. Nous retiendrons celle utilisée par l'IBP et le MNHN, qui correspond à un diamètre ≥ 70 cm.

Cette notion de TGB est à adapter, toujours conformément à l'IBP, dans les situations suivantes :

- Domaine méditerranéen : diamètre ≥ 60 cm ;
- Cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension : diamètre ≥ 40 cm
- Cas des stations peu à très peu fertiles du domaine méditerranéen : diamètre ≥ 30 cm.

Exigence du référentiel :
Le nombre de très gros arbres à obtenir par ha à l'issue de la période d'engagement est le suivant :

- 5 TGB/ha en peuplement majoritairement feuillus
- 8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux

Un peuplement est majoritairement feuillu quand la surface terrière cumulée des essences feuillues est supérieures à celle des résineux.

Justification et gain environnemental attendu :
Le nombre de 5 TGB/ha correspond au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016) : ce seuil a été retenu dans ce référentiel pour les peuplements feuillus dont les accroissements sont plus faibles que ceux des résineux. Les 8 TGB/ha correspondent au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'état de conservation des habitats naturels du MNHN.

Ces arbres de gros diamètre sont propices à héberger une large biodiversité et à devenir des arbres bios ou morts dans l'avenir.
Certaines espèces associées aux arbres ne sont présentes qu'après l'âge d'exploitabilité, notamment dans les microhabitats liés à la sénescence des arbres. Les gros arbres ont été identifiés comme des habitats très importants, en particulier pour les espèces menacées dans les forêts tempérées, notamment :

- Les arbres de gros diamètre constituent des habitats très hétérogènes, permettant à de nombreuses espèces spécialistes de les occuper en même temps. Les grosses pièces supportent plus d'espèces de champignons, qui sont eux-mêmes des microhabitats de nombreux organismes saproxyliques ;
- Pour les Coléoptères saproxyliques, la surface terrière des arbres de gros diamètre est un meilleur facteur de prédiction de la richesse spécifique et de l'assemblage des communautés que la surface terrière totale ;
- Les gros arbres fournissent également des grandes plateformes de nidification ou des perchoirs pour les oiseaux.

3.2.6. Arbres bios vivants disséminés

Définition :
Un arbre bio vivant est un arbre vivant d'un diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm, porteur d'une marque visible pérenne dans le temps sous forme d'un triangle avec la pointe vers le bas, et qui présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Porteur de dendromicrohabitats (listés en Annexe 5),
- Vieux
- Très gros
- D'une essence rare

Un arbre bio est conservé jusqu'à sa disparition naturelle : il ne peut donc pas être récolté.

Exigence du référentiel :
6 arbres bios vivants doivent être identifiés et marqués par ha engagé. Ces arbres doivent être disséminés de façon la plus homogène possible sur la surface engagée, mais la configuration des peuplements existants peut justifier des concentrations plus importantes sur certaines parties pour aboutir à la moyenne recherchée Il est conseillé de marquer préférentiellement les arbres les plus gros du peuplement.

Ces arbres devront être identifiés au terme des 5 premières années d'engagement, en les géoréférençant ou en les positionnant précisément sur une carte à grande échelle, et en notant leur diamètre, leur essence et les caractéristiques ayant conduit à les retenir.

Justification et gain environnemental attendu :
Le nombre de 6 arbres bios à l'hectare correspond au seuil à partir duquel un peuplement recueille la note maximale dans le calcul de l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016).
Les arbres vivants porteurs de microhabitats jouent un rôle important au niveau de la biodiversité car ils abritent des taxons spécifiques. Certaines espèces associées aux arbres ne sont présents qu'après l'âge d'exploitabilité, notamment dans les microhabitats liés à la sénescence des arbres.
Les arbres bios sont favorables pour la conservation de chiroptères et les chicots des plus gros arbres favorisent les coléoptères saproxyliques.
Certains oiseaux forestiers sont plus présents dans des forêts avec présence d'arbres bios qui répondent aux besoins de recherche de nourriture, perchoirs et niches.

Les grandes cavités basses des arbres bios peuvent, quant à elles, abriter certains mammifères comme les genettes et chats sauvages. Enfin, les dendromicrohabitats sont un facteur-clé de l'occurrence des champignons saproxyliques dans les peuplements forestiers.

3.2.7. Hétérogénéité des peuplements

Définition :
L'hétérogénéité des peuplements se définit selon deux axes :

- L'hétérogénéité horizontale, qui correspond à la répartition irrégulière des arbres sur un plan horizontal.
- L'hétérogénéité verticale, qui correspond à la présence de plusieurs strates dans le peuplement forestier.

Exigence du référentiel :

- Hétérogénéité horizontale : pas de coupes de régénération d'une surface supérieure à 0,5 ha.
- Hétérogénéité verticale : son évolution positive découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences », et du traitement en futaie irrégulière.

Justification et gain environnemental attendu :
La surface de 0,5 ha correspond au seuil de surface régénérée en plein, utilisé en forêt publique, pour différencier le traitement irrégulier du traitement régulier.

L'hétérogénéité des peuplements permet le développement d'une mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité. De plus, la diversité en âge et en taille des essences induits une augmentation du nombre de niches écologiques.

3.2.8. Limitation des interventions en forêts lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces

Définition :
La limitation des interventions permet de ne pas perturber le cycle vital des espèces animales pendant les périodes les plus sensibles.

Exigence du référentiel :
L'exploitation forestière et les travaux sylvicoles sont proscrits de début mars à fin juillet.
Pendant cette période, les autres activités forestières peu perturbante peuvent être maintenues :

- Les travaux qui n'utilisent pas de moteurs thermiques,
- Les travaux d'entretien des sentiers et des aires d'accueil du public,
- Les travaux de dégagements de plantations et de régénération sous réserve qu'ils soient réalisés au « tiers sortant » après ouverture des cloisonnements sylvicoles.

Pour des cas particuliers concernant les espèces patrimoniales rares ou menacées (grand tétras, cigogne noire, aigle royale, hibou grand-duc, …), la période peut débuter plus tôt et/ou finir plus tard.

Justification et gain environnemental attendu :
La période retenue couvre la période de reproduction de la plus grande partie de la faune présente en forêt, et potentiellement sensible aux dérangements liés aux travaux sylvicoles et à la récolte de bois.
Cette période de quiétude permet potentiellement d'augmenter le succès de reproduction de nombreuses espèces, et notamment de l'avifaune.

3.2.9. Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

Définition :
Les produits phytopharmaceutiques sont des pesticides destinés à protéger les végétaux et les produits de culture. En agriculture, ils sont souvent associés à des fertilisants :

- Les engrais, qui ont pour but d'apporter les nutriments absents dans le sol ou épuisés par les cultures,
- Les amendements, qui visent surtout à améliorer les structures physique, chimique et biologique du sol.

Exigence du référentiel :
L'utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements est strictement interdite dès l'engagement dans le référentiel « Diversité + ».

Ne sont pas concernés :

- les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle mentionnés sur une liste établie par le ministère en charge de l'agriculture au titre des articles L.253-5 et L.253-7 du code rural et de la pêche maritime. Il s'agit des macro-organismes et des produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones, et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale, acceptés en agriculture biologique ;
- le cas particulier des opérations de lutte contre les espèces exotiques invasives, programmées à la demande de l'Etat MTES, et exécutées sous son contrôle, dans le cadre du Plan National Biodiversité et des plans nationaux d'action « maîtrise des espèces exotiques invasives », notamment Outre-mer. Les modalités d'intervention sont alors arrêtées dans le cahier des charges des opérations spécifiques prévues dans ce cadre ;
- une situation de crise sanitaire nécessitant un traitement phytopharmaceutique d'urgence, cette action relevant alors d'une démarche d'intérêt général au regard de la santé de l'ensemble des forêts françaises.

Justification et gain environnemental attendu :
La toxicité de ces produits et leur aspect parfois non-sélectif sont une menace pour de nombreuses espèces. De plus, épandus à proximité de milieux humides ou lessivés par la pluie, ils peuvent polluer les cours d'eau et se répandre sur de larges zones en aval.
L'absence d'engrais et d'amendement évite une transformation physico-chimique des sols forestiers qui modifie la composition de la faune du sol et la flore forestière.

3.2.10. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE)

Cette mesure ne fait pas partie du tronc commun du référentiel « Maturité + » mais s'y ajoute éventuellement selon le contexte.
Les EEE sont une des menaces les plus importantes pour la biodiversité et peuvent entraîner des difficultés de régénération des peuplements forestiers.

3.2.11. Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées

Cette mesure ne fait pas partie du tronc commun du référentiel « Diversité + » mais s'y ajoute éventuellement selon le contexte.

Définition :
Les lisères sont les bordures de forêts en limite de milieux ouverts non forestiers.

Exigence du référentiel :
Un étagement progressif du peuplement sera recherché, depuis la lisère vers l'intérieur du peuplement, sur une largeur équivalente à la hauteur du peuplement. Cette ouverture du peuplement devra aboutir à diviser environ par deux la surface terrière constatée sur cette largeur par rapport à celle constatée dans le peuplement lui-même.
Cette mesure ne sera pas appliquée à la totalité du linéaire de lisière dans le cas de peuplements isolés.

Justification et gain environnemental attendu :
Les lisières représentent des milieux de transition favorables à de nombreuses espèces. Leur étagement et leur diversité sont primordiales pour optimiser leur capacité d'accueil de la biodiversité.

4. SUIVI DES INDICATEURS DE PROGRES ET PROTOCOLE

Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers candidats au référentiel « Maturité + », des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item et seront suivis selon diverses méthodes de suivi. Le contrôle par placettes permanentes, inventaire en plein et des arbres référencés se fera trois fois pendant les 30 ans de la durée de l'engagement :

- Lors de l'état initial T_0,
- A mi-période à T_{15},
- En fin d'engagement à T_{30}.

4.1. Placettes forestières permanentes

Le principe de la placette forestière est de réaliser des comptages ponctuels que l'on va ensuite extrapoler à l'ensemble de la forêt. Cette extrapolation nécessite de disposer d'un nombre suffisant de placettes pour que leur moyenne soit représentative de l'ensemble du peuplement.
Les arbres seront mesurés, et non pas estimés avec la méthode du relascope, afin de disposer de données plus fiables.

Le caractère permanent des placettes, précisément géolocalisées, permet un recomptage sur ces mêmes placettes, pour améliorer la qualité du suivi de l'évolution du peuplement, puisqu'on pourra comparer le même échantillonnage d'arbres au cours du temps.
L'installation d'un réseau de placettes permanentes présente deux autres avantages : il peut être facilement recompté en cas de contrôle, et il est utile pour le sylviculteur en lui apportant à la fois des informations sur le peuplement en place, mais aussi sur les accroissements et la mortalité naturelle avec les recomptages.

Le protocole de suivi par placette permanente et inventaire en plein est consigné dans un document dédié.
Le réseau de placettes permanentes devra comporter :

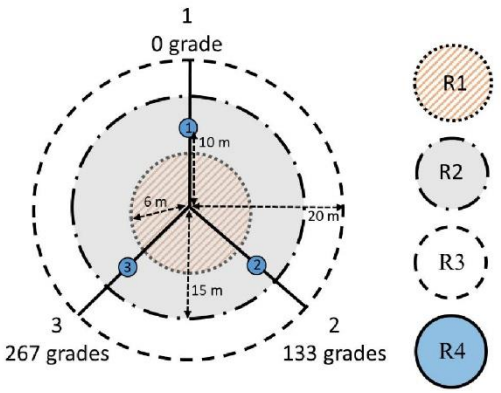
- Un minimum de 10 placettes pour un peuplement engagé de moins de 10 ha,
- Un ratio de 1 placette/ha entre 10 ha et 45 ha,
- Un plafond de 45 placettes au-delà de 45 ha, quelle que soit la surface engagée

Le réseau sera installé selon une maille carrée systématique positionnée de façon aléatoire.
Chaque placette sera géoréférencée et matérialisée par un piquet en fer enfoncé en son centre.

On relèvera :

- Les diamètres des arbres
- La répartition en essences des arbres, des perches et de la régénération pour évaluer les % d'essences autochtones et allochtones
- La diversité des essences de genres différents (Annexe 4)
- Le bois mort sur pied et au sol
- L'abroutissement pour évaluer les difficultés éventuelles liées aux ongulés

Les relevés se feront selon la Figure 1.



R1 : rayon de 6 m pour relever les perches
R2 : rayon de 15 m pour relever les arbres vivants
R3 : rayon de 20 m pour relever le bois mort
R4 : 3 placeaux (1, 2 et 3) de rayon 2 m pour relever la régénération et l'abroutissement
人 : 3 transects (1, 2 et 3) pour relever le bois mort

Figure 2: Schéma de la placette

4.2. Inventaire en plein

L'inventaire en plein consiste à relever des données sur l'ensemble du peuplement engagé. Cette méthode de suivi est utilisée pour suivre les arbres de gros diamètre.

Les arbres de gros diamètre seront inventoriés et précisément localisés, à partir d'un diamètre de 50 cm au premier passage à T_0, puis de 70 cm aux deux suivants.

4.3. Fiche de chantier

Les travaux et les récoltes en forêt sont encadrées par des documents dans lesquels les donneurs d'ordre précisent les conditions dans lesquelles doivent intervenir les prestataires.
Ces documents seront archivés sur les peuplements engagés, et devront contenir des prescriptions conforme aux exigences du référentiel.
Si les interventions sont réalisées en régie par le propriétaire, celui-ci sera tenu par son engagement dans le référentiel.

Les certificats de provenances de plants devront être mis à disposition pour les plantations réalisées.

4.4. Indicateurs de progrès

L'Annexe 1 liste les indicateurs de progrès associés à chaque item.

5. Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier

Le document de gestion durable en cours sur la forêt concernée sera modifié dans les trois ans suivant la mise en œuvre des engagements pris dans le cadre de l'application de ce référentiel, avec une mention sur la reconduction de ces engagements dans les documents de gestion durable ultérieurs jusqu'à concurrence de la durée totale de l'engagement.

REFERENCES

- PEFC, 2017. Règles de la gestion forestière durable - Exigences pour la France métropolitaine. Référence : PEFC/FR ST 1003-1 : 2016. Consultable ici : https://www.pefc-france.org/media/2017/09/03-PEFC-FR-ST-1003-1-2016-regles-de-la-gestion-forestiere-durable-exigences-pour-la-france-metropolitaine.pdf
- FSC, 2016. Référentiel FSC pour la Gestion Responsable des Forêts Françaises. Référence : FSC-STD-FRA-01-2016 France Métropolitaine –Toutes Forêts. Consultable ici https://fr.fsc.org/preview.rfrentiel-de-gestion-forestire-france-metropolitaine-fsc-std-fra-01-2016.a-541.pdf
- ONF, 2018. Instruction relative à la Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Référence : INS-18-T-97.
- Larrieu L., Gonin P. : 2016 - Présentation de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). CNPF-IDF, INRA Dynafor, mise à jour du 01/09/16, 4 p. Consultable ici : https://www.foretpriveefrancaise.com/data/2017_01_18_ibp_presentation_v2_9.pdf
- Larrieu L., Gonin P. 2008. L'indice de biodiversité potentielle (ibp) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. Consultable ici : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/28373/727_748_LARRRIEU.pdf?sequence=1
- Gosselin M., Paillet Y. 2017. Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière.
- MNHN, 2016. Etat de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire. Évaluation à l'échelle du site natura 2000. Consultable ici : https://inpn.mnhn.fr/actualites/lire/6141/
- Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019. 3000 mesures compensatoires des atteintes à la biodiversité localisées. Consultable ici : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/3000-mesures-compensatoires-des-atteintes-biodiversite-localisees
- ONF, 2019. L'ONF et la compensation biodiversité : quelle expertise en Auvergne-Rhône-Alpes ? Consultable ici : https://www.onf.fr/onf/recherche/+/3d4::les-mesures-compensatoires-en-faveur-de-la-biodiversite.html

ANNEXES

- Annexe 1 : Méthode de suivi et indicateur de progrès à relever pour chaque item
- Annexe 2 : Liste des essences autochtones par GRECO
- Annexe 3 : Note explicative des objectifs de prélèvement d'essences allochtones
- Annexe 4 : Liste de genres d'après l'IBP (Larrieu L., Gonin P. 2016)
- Annexe 5 : Illustration des dendromicrohabitats (d'après Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018)

Annexe 5 : Fiche synthétique du référentiel Gestion +

Gestion +

Un référentiel sylvicole à fort engagement environnemental

Ce référentiel est ouvert à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Il génère des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ce référentiel donne des objectifs de résultats, il laisse aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.

Exigences du référentiel et bénéfices environnementaux

Quoi ? Des items environnementaux améliorables	**Comment ?** Des exigences dépassant le socle de gestion certifiée PEFC/FSC	**Pourquoi ?** Un gain environnemental
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, maintenir leur proportion inférieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.	Valorisation du fonctionnement des écosystèmes autochtones
Diversification des essences	Obtenir un gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (3 en contexte subalpin). Seules les essences autochtones sont comptabilisées. Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.	Diversification des niches écologiques
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée. En présence d'essences allochtones dans la régénération, maintenir leur proportion inférieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.	Perpétuation du peuplement autochtone en place Valorisation du fonctionnement des écosystèmes autochtones
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 3 arbres bios vivants/ha disséminés au terme des 5 premières années d'engagement.	Habitat d'espèces spécifiques Hébergement d'une large biodiversité
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant. Hétérogénéité verticale : découle de l'exigence de l'item « *Diversification des essences* ».	Mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité Augmentation du nombre de niches écologiques
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite. Exception pour les produits utilisables en agriculture biologique.	Eviter la diffusion de molécules présentant des risques de toxicité dans les milieux naturels Eviter la transformation physico-chimique des sols forestiers

ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Critère d'éligibilité

Surface engagée certifiée PEFC ou FSC

L'engagement dans le référentiel se faisant sur **30 ans**, il est conseillé de s'assurer que sur cette durée :

- la surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique,
- Et/ou l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

Indicateurs de progrès et de suivi

Item	Indicateur de progrès	Relevé	Méthode de suivi
Essences autochtones	% d'essences autochtones et % d'essences allochtones	Essence et diamètre des arbres ≥ 17.5 cm	Placette permanente
Diversification des essences	Nombre d'essences de genre différent	Essence des arbres ≥ 3 m	
Régénération naturelle	Composition et quantité de la régénération Suivi des plantations	Essence et nombre des semis et gaulis (< 7,5 cm) Localisation, surface, essence des plantations	Placette permanente Fiche de chantier si plantation
Arbres bios vivants disséminés	Nombre d'arbres bios vivants disséminés	Arbres marqués et géoréférencés	Arbres référencés
Hétérogénéité des peuplements	Surface des parquets de régénération		Engagement sur l'honneur Contrôle terrain possible
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Absence d'épandage de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements		Engagement sur l'honneur

Trois périodes de suivis par placettes permanentes sur 30 ans : T0, T15 et T30

Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier

Le document de gestion durable en cours sur la forêt est modifié pour faire une mention des engagements pris, avec mention de leur reconduction dans les documents ultérieurs jusqu'à concurrence de la durée totale de l'engagement.

ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Annexe 6 : Fiche synthétique du référentiel Diversité +

Diversité +

Un référentiel sylvicole à fort engagement environnemental

Ce référentiel est ouvert à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Il génère des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ce référentiel donne des objectifs de résultats, il laisse aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.

Exigences du référentiel et bénéfices environnementaux

Quoi ? Des items environnementaux améliorables	Comment ? Des exigences dépassant le socle de gestion certifiée PEFC/FSC	Pourquoi ? Un gain environnemental
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion dans la surface engagée en fonction de la composition du peuplement initial. % de G allochtone dans le peuplement initial / % de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30) 50 % ≤ G ≤ 70 % : Baisse de 20 % 20 % ≤ G ≤ 30 % : Baisse de 50 % G ≤ 20 % : Elimination de tous les allochtones Dans le cadre d'une gestion sylvicole équilibrée, un prélèvement accentué sur les essences allochtones sera d'autant plus élevé en proportion que la part de ces dernières sera faible dans le peuplement avant coupe. Ainsi plus la part initiale d'essences allochtones est faible, plus l'objectif de baisse de ces essences dans le peuplement final est élevé.	Valorisation du fonctionnement des écosystèmes autochtones
Diversification des essences	Obtenir un gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (3 en contexte subalpin). Seules les essences autochtones sont comptabilisées. Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.	Diversification des niches écologiques
Bois mort	Maintenir une proportion de bois mort supérieure ou égale à celle constatée dans l'état initial.	¼ des espèces forestières ont besoin de bois mort dans leur cycle vital Abris des cortèges saproxyliques
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée. En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.	Perpétuation du peuplement autochtone en place Valorisation du fonctionnement des écosystèmes autochtones
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés au terme des 5 premières années d'engagement.	TGB propices à devenir des arbres bios ou morts Habitat d'espèces spécifiques Hébergement d'une large biodiversité
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant. Hétérogénéité verticale : découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences ».	Mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité Augmentation du nombre de niches écologiques
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet. De mars à juillet, maintien possible des autres activités forestières peu perturbantes. Pour des cas particuliers concernant certaines espèces patrimoniales rares ou menacées, la période peut débuter plus tôt et/ou finir plus tard autour de la zone de reproduction.	Augmentation du succès de reproduction de nombreuses espèces, notamment de l'avifaune
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite. Exception pour les produits utilisables en agriculture biologique.	Eviter la diffusion de molécules présentant des risques de toxicité dans les milieux naturels Eviter la transformation physico-chimique des sols forestiers
Lutte contre les EEE	À retenir suivant le contexte.	Protection de la biodiversité locale
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	À retenir suivant le contexte.	Interface forêt/milieux ouverts essentielle à de nombreuses espèces

ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Critères d'éligibilité

- Surface engagée certifiée PEFC ou FSC
- Au moins 30% d'essences autochtones en surface terrière.

L'engagement dans le référentiel se faisant sur 30 ans, il est conseillé de s'assurer que sur cette durée :

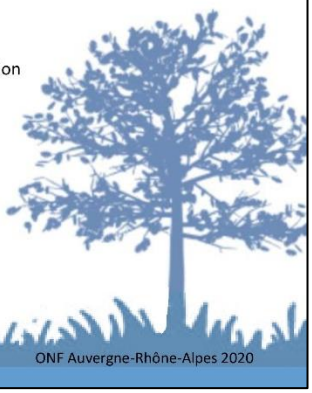
- la surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique,
- Et/ou l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

Indicateurs de progrès et de suivi

Item	Indicateur de progrès	Relevé	Méthode de suivi
Essences autochtones	% d'essences autochtones et % d'essences allochtones	Essence et diamètre des arbres ≥ 17.5 cm	Placette permanente
Diversification des essences	Nombre d'essences de genre différent	Essence des arbres ≥ 3 m	
Bois mort	Volume ou quantité de bois mort	Diamètre, longueur/hauteur des bois morts, ou nombre de bois morts	
Régénération naturelle	Composition et quantité de la régénération Suivi des plantations	Essence et nombre des semis et gaulis (< 7,5 cm) Localisation, surface, essence des plantations	Placette permanente Fiche de chantier si plantation
Arbres bios vivants disséminés	Nombre d'arbres bios vivants disséminés	Arbres marqués et géoréférencés	Arbres référencés
Hétérogénéité des peuplements	Surface des trouées de régénération		Engagement sur l'honneur Contrôle terrain possible Inscription du traitement en futaie irrégulière dans le document de gestion durable
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Période de non intervention		Engagement sur l'honneur et fiche de chantier
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Absence d'épandage de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Selon le contexte
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		

Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier

Le document de gestion durable en cours sur la forêt est modifié pour faire une mention des engagements pris, avec mention de leur reconduction dans les documents ultérieurs jusqu'à concurrence de la durée totale de l'engagement.



ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Annexe 7 : Fiche synthétique du référentiel Maturité +

Maturité +

Un référentiel sylvicole à fort engagement environnemental

Ce référentiel est ouvert à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Il génère des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ce référentiel donne des objectifs de résultats, il laisse aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.

Exigences du référentiel et bénéfices environnementaux

<table>
<tr><th>Quoi ?
Des items environnementaux améliorables</th><th>Comment ?
Des exigences dépassant le socle de gestion certifiée PEFC/FSC</th><th>Pourquoi ?
Un gain environnemental</th></tr>
<tr><td>Essences autochtones</td><td>En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion dans la surface engagée en fonction de la composition du peuplement initial.
<table><tr><th>% de G allochtone dans le peuplement initial</th><th>% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)</th></tr><tr><td>20 % ≤ G ≤ 30 %</td><td>Baisse de 50 %</td></tr><tr><td>G ≤ 20 %</td><td>Elimination de tous les allochtones</td></tr></table>Dans le cadre d'une gestion sylvicole équilibrée, un prélèvement accentué sur les essences allochtones sera d'autant plus élevé en proportion que la part de ces dernières sera faible dans le peuplement avant coupe. Ainsi plus la part initiale d'essences allochtones est faible, plus l'objectif de baisse de ces essences dans le peuplement final est élevé.</td><td>Valorisation du fonctionnement des écosystèmes autochtones</td></tr>
<tr><td>Diversification des essences</td><td>Obtenir un gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents présentes dans le peuplement (3 en contexte subalpin).
Seules les essences autochtones sont comptabilisées.
Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.</td><td>Diversification des niches écologiques</td></tr>
<tr><td>Bois mort</td><td>Obtenir un volume de bois mort représentant au moins 10% du volume du bois vivant.
S'il n'existe pas déjà, le mettre en œuvre en laissant des rémanents de coupes.</td><td>¼ des espèces forestières ont besoin de bois mort dans leur cycle vital
Abris des cortèges saproxyliques</td></tr>
<tr><td>Régénération naturelle</td><td>Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.
En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.</td><td>Perpétuation du peuplement autochtone en place
Valorisation du fonctionnement des écosystèmes autochtones</td></tr>
<tr><td>Arbres de gros diamètre</td><td rowspan="2">A l'issue de la période d'engagement, obtenir :
• 5 TGB/ha en peuplement majoritairement feuillus
• 8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux</td><td rowspan="2">TGB propices à devenir des arbres bios ou morts
Habitat d'espèces spécifiques
Hébergement d'une large biodiversité</td></tr>
<tr><td>Arbres bios vivants disséminés</td></tr>
<tr><td>Hétérogénéité des peuplements</td><td><u>Hétérogénéité horizontale</u> : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.
<u>Hétérogénéité verticale</u> : découle de l'exigence de l'item « Diversification des essences ».</td><td>Mosaïque de peuplements forestiers, propice à la biodiversité
Augmentation du nombre de niches écologiques</td></tr>
<tr><td>Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces</td><td>Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.
De mars à juillet, maintien possible des autres activités forestières peu perturbantes.
Pour des cas particuliers concernant certaines espèces patrimoniales rares ou menacées, la période peut débuter plus tôt et/ou finir plus tard autour de la zone de reproduction.</td><td>Augmentation du succès de reproduction de nombreuses espèces, notamment de l'avifaune</td></tr>
<tr><td>Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements</td><td>Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.
Exception pour les produits utilisables en agriculture biologique.</td><td>Eviter la diffusion de molécules présentant des risques de toxicité dans les milieux naturels
Eviter la transformation physico-chimique des sols forestiers</td></tr>
<tr><td>Lutte contre les EEE</td><td>À retenir suivant le contexte.</td><td>Protection de la biodiversité locale</td></tr>
<tr><td>Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées</td><td>À retenir suivant le contexte.</td><td>Interface forêt/milieux ouverts essentielle à de nombreuses espèces</td></tr>
</table>

ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Critères d'éligibilité

- Surface engagée certifiée PEFC ou FSC.
- Minimum de 70% d'essences autochtones en surface terrière.
- Degré de maturité suffisant :
  - Peuplement majoritairement résineux : minimum de 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm
  - Peuplement majoritairement feuillu : minimum de 5 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm

L'engagement dans le référentiel se faisant sur **30 ans**, il est conseillé de s'assurer que sur cette durée :
- la surface engagée est dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique,
- Et/ou l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

Indicateurs de progrès et de suivi

Item	Indicateur de progrès	Relevé	Méthode de suivi
Essences autochtones	% d'essences autochtones et % d'essences allochtones	Essence et diamètre des arbres ≥ 17.5 cm	Placette permanente
Diversification des essences	Nombre d'essences de genre différent	Essence des arbres ≥ 3 m	
Bois mort	% du volume de bois mort par rapport au bois vivant	Diamètre, longueur/hauteur des bois morts Surface terrière de bois vivant	
Régénération naturelle	Composition et quantité de la régénération Suivi des plantations	Essence et nombre des semis et gaulis (< 7,5 cm) Localisation, surface, essence des plantations	Placette permanente Fiche de chantier si plantation
Arbres de gros diamètre	Nombre de TGB	Essence et diamètre des TGB (≥ 62,5 cm)	Inventaire en plein
Arbres bios vivants disséminés	Nombre d'arbres bios vivants disséminés	Arbres marqués et géoréférencés	Arbres référencés
Hétérogénéité des peuplements	Surface des trouées de régénération		Engagement sur l'honneur Contrôle terrain possible
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Période de non intervention		Engagement sur l'honneur Et fiche de chantier
Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Absence d'épandage de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Selon le contexte
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		

Inscription de l'engagement dans le document de gestion durable forestier

Le document de gestion durable en cours sur la forêt est modifié pour faire une mention des engagements pris, avec mention de leur reconduction dans les documents ultérieurs jusqu'à concurrence de la durée totale de l'engagement.

ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Annexe 8 : Fiche synthétique contextuelle globale

Gestion + **Diversité +** **Maturité +**

Des référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental

Contexte et origine du besoin de référentiels

Les forêts produisent des « services écosystémiques », définis comme des biens et services non monétarisés pour la plupart, que les hommes peuvent tirer des écosystèmes pour assurer leur bien-être. Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ». Le financement des services écosystémiques rendus par la forêt est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus par l'ensemble des acteurs, qui permettent une amélioration de la performance environnementale allant au-delà des bonnes pratiques.

Déroulement du projet et partenariat

L'ONF Auvergne-Rhône-Alpes s'est engagé dans une réflexion sur la construction d'un ou plusieurs référentiels sylvicoles à forts engagements environnementaux, avec l'appui financier du ministère en charge des forêts et de la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Ce travail est mené dans le cadre partenarial de la « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt », dont les signataires sont au nombre de 10 : CNPF, Fransylva forestiers privés, Coforêt (coopérative forestière régionale), association régionale des communes forestières, ONF, FNE, LPO, Forêt Sauvage, Préfet de région, Président de Région.

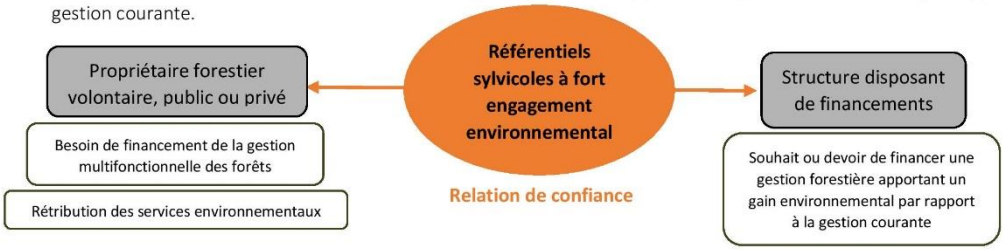
Après une phase exploratoire en 2019, le premier semestre 2020 a été consacré à la concertation avec les partenaires cités et à l'expérimentation de ces référentiels sur le terrain auprès de propriétaires publics et privés volontaires, avant leur validation définitive.

Les référentiels ont été finalisés au court de l'été 2020.

Domaine d'utilisation

Ces référentiels ont pour objet de mettre à disposition un cadre technique ainsi que des modalités de suivi et de contrôle permettant de garantir une relation de confiance entre :

- Tout propriétaire volontaire de la région, public ou privé, qui dispose de peuplements répondant à leurs conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans,
- Toute structure souhaitant ou devant financer une gestion forestière apportant un gain environnemental par rapport à la gestion courante.



Financements visés

- **Gestion +**

Ce référentiel est principalement construit pour permettre le déploiement de **mesures sylvo-environnementales**, équivalentes aux mesures agro-environnementales déjà existantes, dans le cadre de la prochaine programmation régionale des financements européens du FEADER 2021-2027.

Ce type de mesure permet un paiement en compensation des coûts supplémentaires et des pertes de revenus engendrés par les changements de pratiques.

- **Diversité + et Maturité +**

Ces référentiels sont destinés à des soutiens financiers plus spécifiques, comme par exemple dans le cadre des **mesures compensatoires,** en particulier les **mesures d'évolution des pratiques de gestion au profit de la biodiversité**. Les mesures compensatoires sont édictées dans le cadre de la procédure ERC (éviter, réduire, compenser) mise en œuvre pour les projets impactant **l'environnement, afin d'apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent.**

ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Démarche du projet et items améliorables

La réflexion a été initiée en partant du socle de gestion certifiée basé sur les certifications PEFC et FSC, et sur l'instruction biodiversité de l'ONF pour les forêts publiques. Les référentiels ont été construits en passant en revue l'ensemble des engagements de ce socle, et en s'interrogeant sur la possibilité d'augmenter certains d'entre eux.

3 référentiels sont ainsi proposés, selon un gradient d'engagement croissant : Gestion +, Diversité + et Maturité +.

Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre.

Les objectifs retenus dans ces référentiels s'appuient sur des indicateurs utilisés pour qualifier la qualité environnementale des peuplements forestiers (Indice de Biodiversité Potentielle IBP, méthode d'évaluation des habitats forestiers Natura 2000) ou sur des résultats d'études reconnues.

Gestion +

- Essences autochtones
- Diversification des essences
- Régénération naturelle
- Arbres bios vivants disséminés
- Hétérogénéité des peuplements
- Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

Diversité +

Gestion + plus exigeante

+

- Bois mort
- Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces
- Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)
- Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées

Maturité +

Diversité +

+

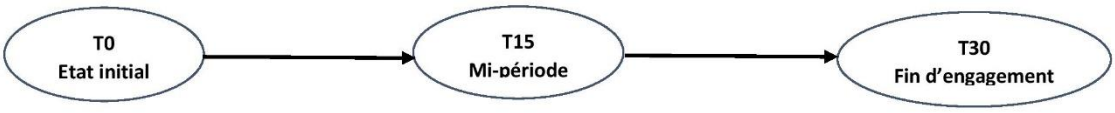
- Arbres de gros diamètre

Eligibilité et contrôles

Critère d'éligibilité	Gestion +	Diversité +	Maturité +
Surface engagée certifiée PEFC/FSC	X	X	X
% minimum d'essences autochtones (en G)		30%	70%
Degré de maturité suffisant : Peuplement majoritairement résineux : 8 arbres/ha avec un diamètre > 50cm Peuplement majoritairement feuillu : 5 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm			X

L'engagement dans le référentiel se faisant sur **30 ans**, il est conseillé de s'assurer que la surface engagée soit dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique sur la durée de l'engagement, et/ou que l'engagement contribuera à améliorer la résilience du peuplement vis-à-vis du changement climatique

Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers candidats aux référentiels, des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item et seront suivis selon diverses méthodes de suivi. Le contrôle par placettes permanentes, inventaire en plein et des arbres référencés se fera trois fois pendant les 30 ans de la durée de l'engagement :



ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Annexe 9 : Fiche synthétique contextuelle Gestion +

Gestion +

Un référentiel sylvicole à fort engagement environnemental

Contexte et origine du besoin de référentiels

Les forêts produisent des « services écosystémiques », définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés. Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ». Le financement des services écosystémiques rendus par la forêt est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus par l'ensemble des acteurs, qui permettent une amélioration de la performance environnementale allant au-delà des bonnes pratiques.

Déroulement du projet et partenariat

L'ONF Auvergne-Rhône-Alpes s'est engagé dans une réflexion sur la construction d'un ou plusieurs référentiels sylvicoles à forts engagements environnementaux, dont Gestion +, avec l'appui financier du ministère en charge des forêts et de la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Ce travail est mené dans le cadre partenarial de la « Stratégie régionale pour les services socio-environnementaux rendus par la forêt », dont les signataires sont au nombre de 10 : CNPF, Fransylva forestiers privés, Coforêt (coopérative forestière régionale), association régionale des communes forestières, ONF, FNE, LPO, Forêt Sauvage, Préfet de région, Président de Région.

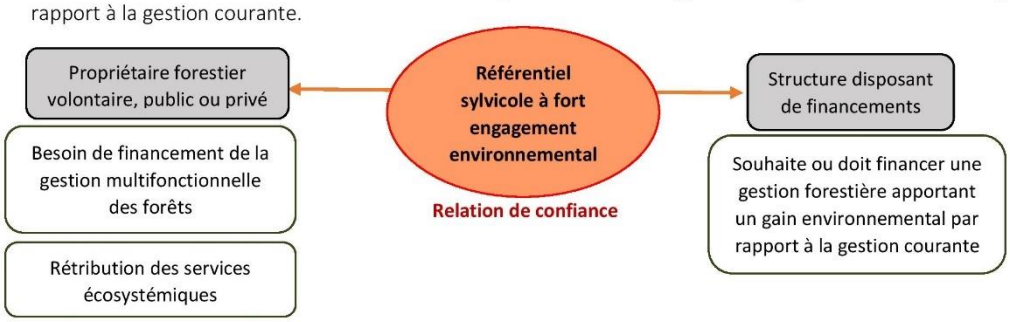
Après une phase exploratoire en 2019, le premier semestre 2020 est consacré à la concertation avec les partenaires cités et à l'expérimentation de ces référentiels sur le terrain auprès de propriétaires publics et privés volontaires, avant leur validation définitive.

→ **Finalisation des référentiels courant été 2020**

Domaine d'utilisation

Le référentiel Gestion + a pour objet de mettre à disposition un cadre technique ainsi que des modalités de suivi et de contrôle permettant de garantir une relation de confiance entre :

- Tout propriétaire volontaire de la région, public ou privé, qui dispose de peuplements répondant à leurs conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans,
- Toute structure souhaitant ou devant financer une gestion forestière apportant un gain environnemental par rapport à la gestion courante.



ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Financements visés

Ce référentiel est principalement construit pour permettre le déploiement de **mesures sylvo-environnementales**, équivalentes aux mesures agro-environnementales déjà existantes, dans le cadre de la prochaine programmation régionale des financements européens du FEADER 2021-2027.

Ce type de mesure permet un paiement en compensation des coûts supplémentaires et des pertes de revenus engendrés par les changements de pratiques.

Démarche du projet et items améliorables

La réflexion a été initiée en partant du socle de gestion certifiée basé sur les certifications PEFC et FSC, et sur l'instruction biodiversité de l'ONF pour les forêts publiques. Le référentiel Gestion + a été construit en passant en revue l'ensemble des engagements de ce socle, et en s'interrogeant sur la possibilité d'augmenter certains d'entre eux.

Il génère des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ce référentiel donne des objectifs de résultats, il laisse aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de l'atteindre.

Les objectifs retenus dans Gestion + s'appuient sur des indicateurs utilisés pour qualifier la qualité environnementale des peuplements forestiers (Indice de Biodiversité Potentielle IBP, méthode d'évaluation des habitats forestiers Natura 2000) ou sur des résultats d'études reconnues.

Items de Gestion +

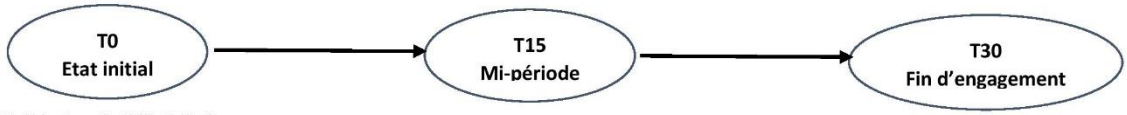
- Essences autochtones
- Diversification des essences
- Régénération naturelle
- Arbres bios vivants disséminés
- Hétérogénéité des peuplements
- Non utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements

Eligibilité et contrôles

Pour s'engager sur le référentiel Gestion +, la surface engagée doit être certifiée PEFC et/ou FSC.

L'engagement dans le référentiel se faisant sur **30 ans**, il est conseillé de s'assurer que la surface engagée soit dans un état sanitaire satisfaisant lors de l'état initial et a priori non vulnérable vis-à-vis du changement climatique sur la durée de l'engagement.

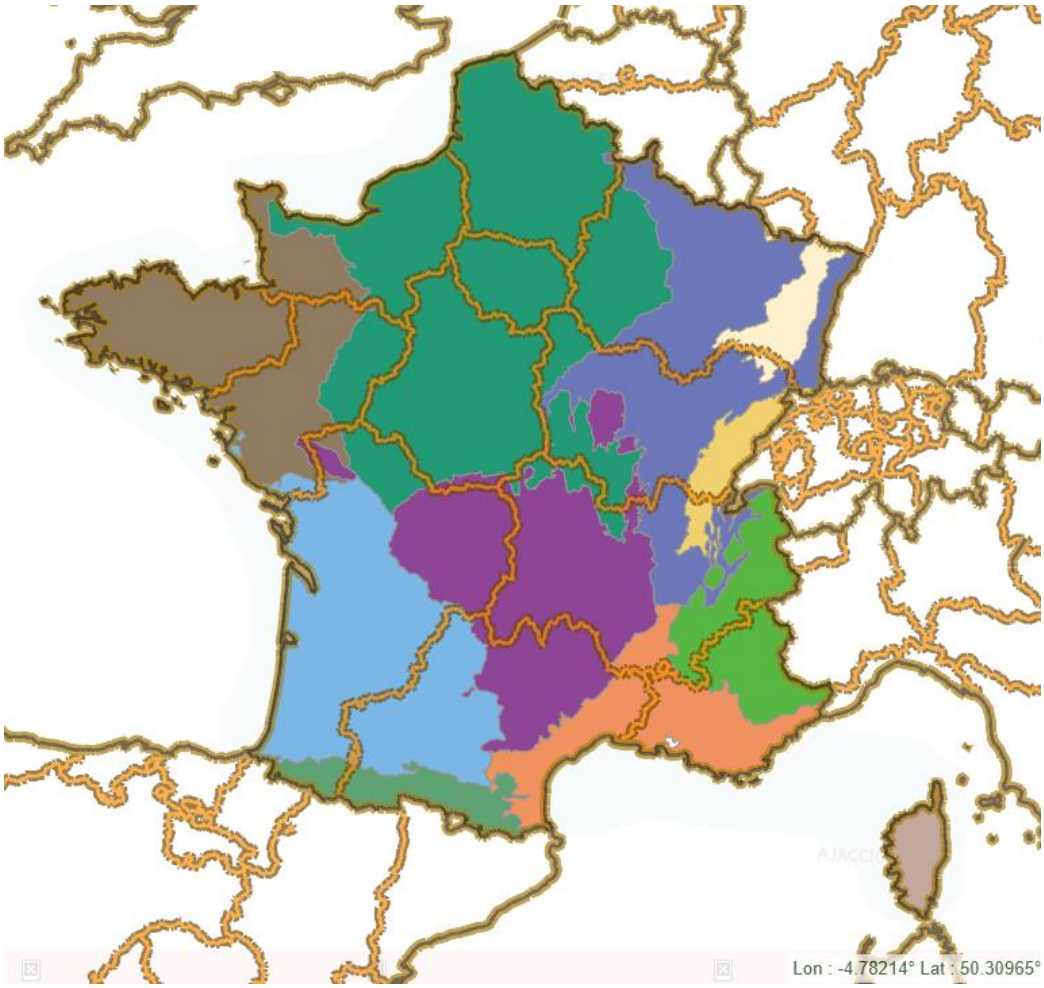
Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers candidats aux référentiels, des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item et seront suivis selon diverses méthodes de suivi. Le contrôle par placettes permanentes, inventaire en plein et des arbres référencés se fera trois fois pendant les 30 ans de la durée de l'engagement :



Validation de l'éligibilité

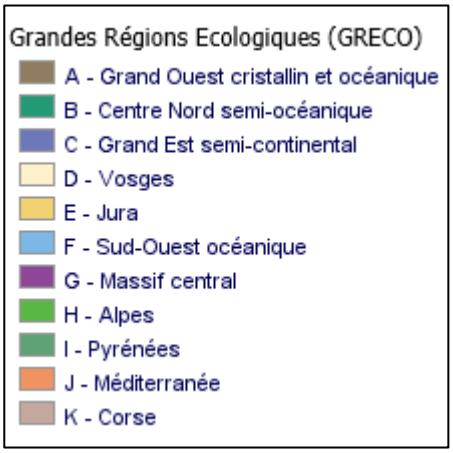
ONF Auvergne-Rhône-Alpes 2020

Annexe 10 : Liste des essences autochtones par GRECO en AuRA



<u>GRECO concernés par la région AuRA</u> :

- Centre Nord semi-océanique (B)
- Grand-Est semi-continental (C)
- Jura (E)
- Massif Central (G)
- Alpes (H)
- Méditerranée (J)



Nom latin	Nom commun	Genre	Type	GRECO Centre Nord semi-océanique	GRECO Grand-Est semi-continental	GRECO Jura	GRECO Massif Central	GRECO Alpes	GRECO Méditerranée
Acer campestre	Érable champêtre	Erable	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Acer monspessulanum	Érable de Montpellier	Erable	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Acer opalus	Érable à feuilles d'obier	Erable	Feuillu	0	1	1	1	1	1
Acer platanoides	Érable plane	Erable	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore	Erable	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Alnus cordata	Aulne de Corse	Aulne	Feuillu	0	0	0	0	0	0
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	Aulne	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Alnus incana	Aulne blanc	Aulne	Feuillu	0	1	1	0	1	0
Arbutus unedo	Arbousier	Arbousier	Feuillu	0	0	0	1	1	1
Betula pendula	Bouleau verruqueux	Bouleau	Feuillu	1	1	1	1	1	0
Betula pubescens	Bouleau pubescent	Bouleau	Feuillu	1	1	1	1	1	0
Carpinus betulus	Charme	Charme	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Castanea sativa	Châtaignier	Châtaignier	Feuillu	0	0	0	0	0	1
Celtis australis	Micocoulier de Provence	Micocoulier	Feuillu	0	0	0	0	0	0
Fagus sylvatica	Hêtre	Hêtre	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Fraxinus angustifolia	Frêne oxyphylle	Frêne	Feuillu	0	1	0	1	0	1
Fraxinus excelsior	Frêne commun	Frêne	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Juglans regia	Noyer commun	Noyer commun	Feuillu	0	0	0	0	0	0
Malus sylvestris	Pommier sauvage	Pommier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Olea europaea	Olivier	Olivier	Feuillu	0	0	0	0	0	1
Ostrya carpinifolia	Charme houblon	Charme	Feuillu	0	0	0	0	0	0
Phillyrea latifolia	Filaire à large feuille	Filaria (à larges feuilles)	Feuillu	0	0	0	1	1	1
Populus alba	Peuplier blanc	Peuplier	Feuillu	0	1	0	0	1	1
Populus canescens	Peuplier grisard	Peuplier	Feuillu	0	1	0	0	1	0
Populus nigra	Peuplier noir	Peuplier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Populus tremula	Tremble	Tremble	Feuillu	1	1	1	1	1	0
Prunus avium	Merisier	Merisier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Prunus padus	Cerisier à grappes	Cerisier	Feuillu	0	1	1	1	1	0
Pyrus pyraster	Poirier commun	Poirier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Quercus cerris	Chêne chevelu	Chêne à feuilles caduques	Feuillu	0	0	0	0	0	1
Quercus coccifera L.	Chêne kermès	Chêne à feuilles persistantes	Feuillu	0	0	0	0	0	1
Quercus ilex	Chêne vert	Chêne à feuilles persistantes	Feuillu	0	0	0	0	0	1
Quercus petraea	Chêne sessile	Chêne à feuilles caduques	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Quercus pubescens	Chêne pubescent	Chêne à feuilles caduques	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Quercus robur	Chêne pédonculé	Chêne à feuilles caduques	Feuillu	1	1	0	1	1	1
Quercus rubra	Chêne rouge d'Amérique	Chêne à feuilles caduques	Feuillu	0	0	0	0	0	0
Quercus suber	Chêne liège	Chêne à feuilles persistantes	Feuillu	0	0	0	0	0	1
Salix alba	Saule blanc	Saule	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Salix caprea	Saule marsault	Saule	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Salix fragilis	Saule cassant	Saule	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Salix triandra	Saule à cinq étamines	Saule	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Salix viminalis	Saule des vanniers	Saule	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Sorbus aria	Alisier blanc	Alisier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Sorbus aucuparia	Sorbier des oiseleurs	Sorbier	Feuillu	1	1	1	1	1	0
Sorbus domestica	Cormier	Cormier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Sorbus latifolia	Alisier de Fontainebleau	Alisier	Feuillu	1	1	1	0	0	0
Sorbus torminalis	Alisier torminal	Alisier	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Tilia cordata	Tilleul à petites feuilles	Tilleul	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Tilia platyphyllos	Tilleul à grandes feuilles	Tilleul	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Ulmus glabra	Orme de montagne	Orme	Feuillu	1	1	1	1	1	0
Ulmus minor	Orme champêtre	Orme	Feuillu	1	1	1	1	1	1
Abies alba	Sapin blanc	Sapin	Résineux	0	0	1	1	1	0
Larix decidua	Mélèze d'Europe	Mélèze	Résineux	0	0	0	0	1	0
Picea abies	Épicéa commun	Epicéa	Résineux	0	1	1	0	1	0
Pinus cembra	Pin cembro	Pin	Résineux	0	0	0	0	1	0
Pinus halepensis	Pin d'Alep	Pin	Résineux	0	0	0	0	0	1
Pinus mugo	Pin mugo	Pin	Résineux	0	0	0	0	1	0
Pinus nigra laricio corsicana	Pin laricio de Corse	Pin	Résineux	0	0	0	0	0	0
Pinus nigra salmannii	Pin de Salzmann	Pin	Résineux	0	0	0	0	0	1
Pinus pinaster	Pin maritime	Pin	Résineux	0	0	0	0	0	1
Pinus pinea	Pin parasol	Pin	Résineux	0	0	0	0	0	1
Pinus sylvestris	Pin sylvestre	Pin	Résineux	0	1	1	1	1	1
Pinus uncinata	Pin à crochets	Pin	Résineux	0	0	1	1	1	0
Taxus baccata	If commun	If	Résineux	0	1	1	0	1	1

Annexe 11 : Protocole de suivi final du référentiel Gestion +

Soustrait : Tableau synthétique

Office National des Forêts

Référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental
Gestion +

Protocole de suivi

Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers engagés dans le référentiels « Gestion + », des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item. Ils seront suivis selon différentes méthodes. Ce protocole concerne le suivi par placette permanente.

Table des matières

1. Placette forestière permanentes 2
   1.1. Mise en place du réseau de placette 2
   1.2. Sur R4 : régénération 3
   1.3. Sur R1 : perches 4
   1.4. Sur R2 : arbres 4
2. Contrôle des arbres bios vivants disséminés 5
3. Suivi des plantations 5
4. Synthèse 5

Références 5
Annexes 5

1

1. Placette forestière permanentes

Le principe de la placette forestière permanente est de réaliser et suivre des mesures sur les mêmes placettes géolocalisées, qui seront ensuite extrapolées à l'ensemble de la propriété. Le matériel nécessaire aux relevés est présenté en Annexe 1.

1.1. Mise en place du réseau de placette

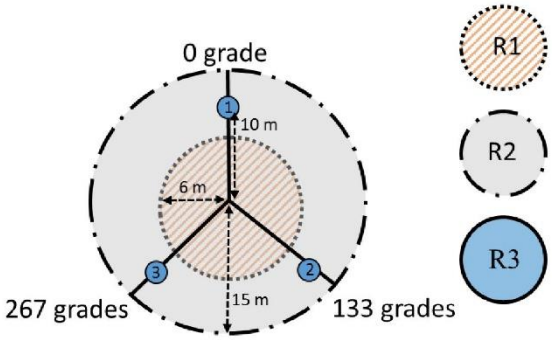
Le réseau devra comporter :

- Un minimum de 10 placettes pour un peuplement engagé de moins de 10 ha,
- Un ratio de 1 placette/ha entre 10 ha et 45 ha,
- Un plafond de 45 placettes au-delà de 45 ha, quelle que soit la surface engagée

Il sera installé selon une maille carrée systématique positionnée de façon aléatoire.
Chaque placette sera mise en place de la façon suivante :

- Localisation et positionnement par GPS (conseil : prise de 300 relevés par point, le GPS étant positionné en hauteur, sur le pied supportant la boussole).
- Enfoncer le piquet en fer au centre de la placette (forme en L, d'environ 40cm de profondeur et 10 cm à plat).

Les relevés se feront selon les rayons et transects de la Figure 1.



R1 : rayon de 6 m pour relever les perches
R2 : rayon de 15 m pour relever les arbres vivants
R3 : 3 placeaux (1, 2 et 3) de rayon 2 m pour relever la régénération et l'abroutissement

Figure 1 : Schéma d'un placette permanente

Cas particuliers (Figure 2) :

- Si impossible d'enfoncer le piquet au centre de la placette : décaler le piquet et indiquer en observation « piquet décalé » + distance (m) + azimut (gr) du centre de la placette vers le piquet.
- Placette limite : si la placette est à moins de 15 m du périmètre de la forêt, on déplace la placette de 15 m en partant du périmètre, en indiquant en observation « placette limite » lors de la prise de coordonnées de la nouvelle placette. Seul cas où la placette est déplacée.
- Placette inaccessible : Une placette dont le centre est inaccessible (barre rocheuse, mare, rivière…) n'est pas réalisée : elle est supprimée de l'échantillonnage.

- Le terrain commande : si le point de relevé A se trouve dans la forêt, le relevé est effectué, le point réel retenu est implanté avec le mode opératoire pour les placettes limites. Dans le cas contraire, la placette n'est pas effectuée.

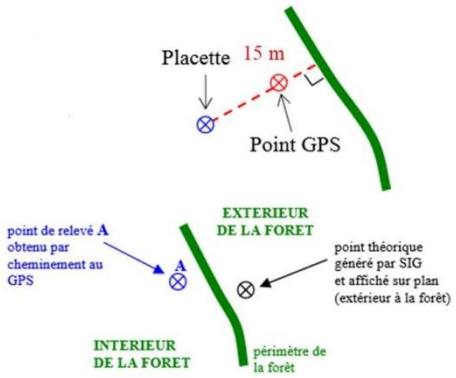


Figure 2 : Positionnement d'une placette

Relever sur la placette :

- Le nom de la forêt,
- Le numéro de la placette,
- L'équipe qui réalise l'échantillonnage (initiales par exemple),
- La date de l'échantillonnage,
- La pente (en %) et préciser si elle est corrigée automatiquement pour chaque mesure (O/N). La distance notée sera alors la distance horizontale. A défaut, les tableaux en Annexe 2 permettront de réaliser les corrections nécessaires,
- Si pente supérieure à 10% : l'exposition.

Exemple :

Foret	Placette	Equipe	Date	Pente	Correction_pente	Exposition
Haye	2	FR/FC	08/04/20	5	O	
Haye	3	FR/FC	08/04/20	30	O	N

L'échantillonnage est réalisé par au moins deux personnes. L'une, au centre de la placette, prend les azimuts et saisie les données sur la feuille de terrain, l'autre prend les mesures, juge l'intérêt écologique de chaque arbre et donne sa distance au centre de la placette. Il n'y a pas d'ordres définis pour réaliser l'échantillonnage.

1.2. Sur R4 : régénération

Sur les placeaux 1, 2, 3 de rayon R4, relever pour chaque essence sur les tiges de diamètre < 7,5 cm :

- Le numéro du placeau (1, 2 et 3),
- Le nombre de tiges (hauteur ≥ 50 cm) par essence selon 2 classes de hauteur :
  - Classe 1 : hauteur entre 0,5 m et 3 m
  - Classe 2 : hauteur > 3 m
- L'abroutissement de façon binaire : O (> 15% des tiges sont abroutie) /N

Remarque : Si une nouvelle essence apparait sur une tige de hauteur > 3 m dans R2, l'ajouter au relevé en indiquant R2 comme numéro de placeau, sans remplir les autres relevés.

Exemple :

Placette	Placeau	Essence	Classe 1	Classe 2	Abroutissement
2	2	HET	4	1	N
2	2	CHE		3	O
2	R2	ERA			

1.3. Sur R1 : perches

Dans R1, relever le nombre de perches par essence (diamètre entre 7,5 cm et 17,5 cm).

Remarque : Si une perche de hauteur > 3 m appartenant à une essence non répertoriée dans R1 est présente dans R2, l'ajouter au relevé dans la colonne R2

Exemple :

Placette	Essence	Nombre	R2
1	HET	3	
1	CHE	1	
1	ERS		1

1.4. Sur R2 : arbres

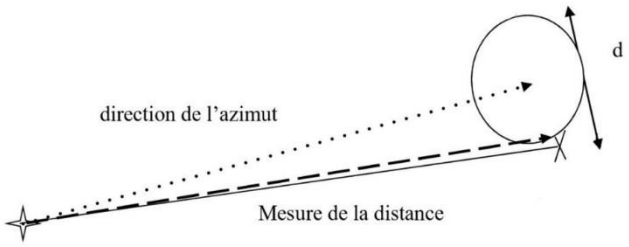


Figure 3: Méthode de mesure des arbres

Dans R2, relever sur les arbres de diamètre ≥ 17,5 cm :

- L'essence,
- L'azimut (gr) depuis le centre de la placette,
- La distance au centre de la placette (m au cm près) en distance horizontale,
- Le diamètre d (cm couvert) à 1,30 m de hauteur.

Exemple :

Placette	Essence	Azimut	Distance	Diamètre
1	HET	10	7,55	45
1	CHE	155	15,06	30

2. Contrôle des arbres bios vivants disséminés

D'après la définition de l'Instruction sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques (INS-18-T-97) de l'ONF, un arbre bio vivant correspond ici à un arbre vivant d'un diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm et soit :

- Sénescent : arbre foudroyé, champignonné, etc.,
- A cavité visibles : cavités hautes (loges de pic, blessures et fentes de grande taille riches en terreau pouvant abriter des insectes saproxyliques ou des colonies de chauve-souris) ou cavités basses (pourriture de pied abritant des insectes, des batraciens, etc.),
- Vieux ou très gros arbres de l'essence-objectif, des essences d'accompagnement ou des espèces ligneuses rares. Si, depuis la dernière coupe, ces arbres sont devenus morts, il faut en recruter de nouveaux.

Les modalités d'installation et de marquage de ces arbres sont les suivantes :

- Marquage par un triangle vers le bas,
- Relever du diamètre, de l'essence et des caractéristiques ayant conduit à retenir l'arbre,
- Géolocalisation ou positionnement précis sur une carte à grande échelle.

3. Suivi des plantations

En présence de plantation, une cartographie de cette plantation doit être réalisée et archivée avec la surface et les essences concernées accompagnées de leurs certificats de provenance, en vue d'un contrôle éventuel.

4. Synthèse

L'annexe 3 associent les relevés aux indicateurs et items correspondant au référentiel « Gestion + ».

Références

- ONF, 2018. Instruction relative à la Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Référence : INS-18-T-97.
- Ministère chargé de l'écologie, 2012. Notice d'utilisation du protocole de suivi des espaces forestiers.
  Consultable ici : http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/notice_psdrf.pdf
- Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018. Illustration des dendromicrohabitats.

Annexes

Annexe 1 : Matériel nécessaire au protocole…….....6
Annexe 2 : Correction de pente (Ministère chargé de l'écologie, 2012) ……..…….....7
Annexe 3 : Association des relevés aux items du référentiel "Gestion +"……..……8

Annexe 1 : Matériel nécessaire au protocole

Relevés	Exemples de matériel adéquat
Localisation des placettes	GPS, topofil, boussole, carte, double décamètre
Pente	Vertex, clinomètre, télémètre, relascope de Bitterlich
Positionnement des placettes	Pour chaque placette : 1 piquet (fer à béton de minimum 50 cm, Ø10mm) ou 1 bornes de géomètre (ex bornes FENO), marteau
Placement des placeaux	3 jalons de 1m
Azimut des arbres	Boussole (en grades)
Distance des arbres au centre de la placette	Double décamètre, vertex
Diamètre des arbres et tiges	Compas, mètre ruban
Hauteur des arbres et tiges	Vertex, relascope de Bitterlich
Notes	Tablette, fiche terrain papier
Consignes globales	Protocole

Annexe 2 : Correction de pente (Ministère chargé de l'écologie, 2012)

Correction de pente pour les hauteurs et les distances (pour chaque mesure)

Angle	Pente	Correction Hauteur	Correction Distance	Correction relative Hauteur	Correction relative Distance
0,0	0%	1,00	1,00	0%	0%
2,9	5%	1,00	1,00	0%	0%
5,7	10%	1,00	1,00	0%	0%
8,5	15%	1,00	0,99	0%	1%
11,3	20%	1,00	0,98	0%	2%
14,0	25%	1,00	0,97	0%	3%
16,7	30%	1,00	0,96	0%	4%
19,3	35%	0,99	0,94	1%	6%
21,8	40%	0,99	0,93	1%	7%
24,2	45%	0,98	0,91	2%	9%
26,6	50%	0,98	0,89	2%	11%
28,8	55%	0,97	0,88	3%	12%
31,0	60%	0,96	0,86	4%	14%
33,0	65%	0,95	0,84	5%	16%
35,0	70%	0,93	0,82	7%	18%
36,9	75%	0,92	0,80	8%	20%
38,7	80%	0,90	0,78	10%	22%
40,4	85%	0,88	0,76	12%	24%
42,0	90%	0,86	0,74	14%	26%
43,5	95%	0,84	0,72	16%	28%
45,0	100%	0,82	0,71	18%	29%
46,4	105%	0,79	0,69	21%	31%
47,7	110%	0,77	0,67	23%	33%
49,0	115%	0,74	0,66	26%	34%
50,2	120%	0,72	0,64	28%	36%
51,3	125%	0,69	0,62	31%	38%
52,4	130%	0,67	0,61	33%	39%
53,5	135%	0,64	0,60	36%	40%
54,5	140%	0,62	0,58	38%	42%
55,4	145%	0,59	0,57	41%	43%
56,3	150%	0,57	0,55	43%	45%

Rayons équivalents prenant en compte la correction de pente pour la mise en place de placettes circulaires de 10 et 20 m de rayon

Pente	10	20
0%	10,00	20,00
5%	10,01	20,01
10%	10,02	20,05
15%	10,06	20,11
20%	10,10	20,20
25%	10,15	20,31
30%	10,22	20,44
35%	10,29	20,59
40%	10,38	20,76
45%	10,47	20,94
50%	10,57	21,15
55%	10,68	21,37
60%	10,80	21,60
65%	10,92	21,84
70%	11,05	22,10
75%	11,18	22,36
80%	11,32	22,63
85%	11,46	22,91
90%	11,60	23,20
95%	11,74	23,49
100%	11,89	23,78
105%	12,04	24,08
110%	12,19	24,39
115%	12,34	24,69
120%	12,50	25,00
125%	12,65	25,30
130%	12,81	25,61
135%	12,96	25,92
140%	13,12	26,23
145%	13,27	26,54
150%	13,43	26,85

Annexe 12 : Protocole de suivi final des référentiels Diversité + et Maturité +

Soustrait : Tableaux synthétiques

Référentiel de gestion sylvicole à fort engagement environnemental « Diversité + » et « Maturité + »

Protocole de suivi

Afin de suivre la bonne conduite des peuplements forestiers engagés dans les référentiels « Diversité + » et « Maturité + », des indicateurs de progrès ont été élaborés pour chaque item. Ils seront suivis selon différentes méthodes.
Ce protocole concerne le suivi par placette permanente et inventaire en plein.
Certains relevés ne sont pas pertinents en tant qu'indicateur de progrès des référentiels, ils n'en restent pas moins utiles pour les propriétaires et gestionnaires. Ainsi il a été décidé de les conserver dans ce protocole en les dotant d'un astérisque (*) dans les tableaux de relevés.

Table des matières

1. Placette forestière permanentes 2
   1.1. Mise en place du réseau de placette 2
   1.2. Sur R4 : régénération 4
   1.3. Sur R1 : perches 4
   1.4. Sur R2 : arbres 4
   1.5. Sur R3 : bois mort 5
      1.5.1. Bois mort au sol de diamètre entre 5 et 30 cm 5
      1.5.2. Bois mort au sol de diamètre ≥ 30 cm 5
      1.5.3. Bois mort sur pied de diamètre ≥ 30 cm 6
      1.5.4. Méthode IBP alternative 6
2. Inventaire en plein des arbres de gros diamètre (réservé à Maturité +) 7
3. Contrôle des arbres bios vivants disséminés 8
4. Suivi des plantations 8
5. Synthèse 8

Références 8
Annexes 9

1. Placette forestière permanentes

Le principe de la placette forestière permanente est de réaliser et suivre des mesures sur les mêmes placettes géolocalisées, qui seront ensuite extrapolées à l'ensemble de la propriété. Le matériel nécessaire aux relevés est présenté en Annexe 1.

1.1. Mise en place du réseau de placette

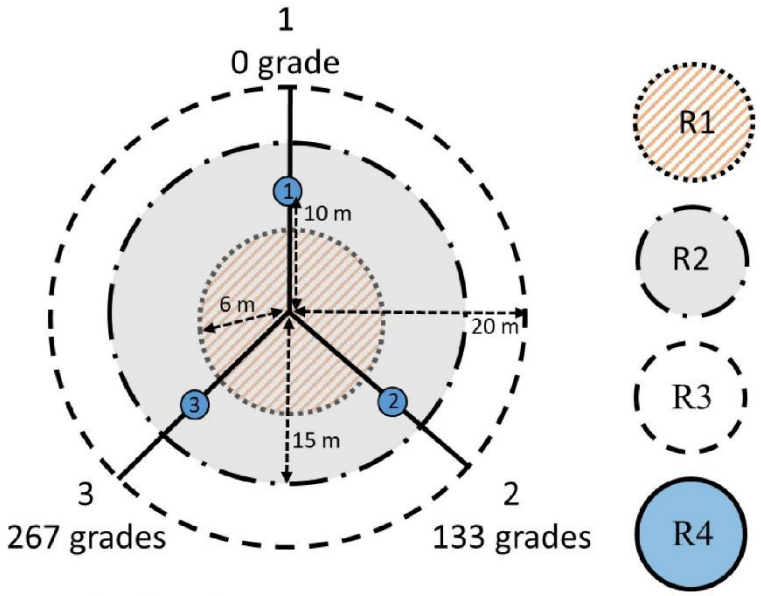
Le réseau devra comporter :

- Un minimum de 10 placettes pour un peuplement engagé de moins de 10 ha,
- Un ratio de 1 placette/ha entre 10 ha et 45 ha,
- Un plafond de 45 placettes au-delà de 45 ha, quelle que soit la surface engagée

Il sera installé selon une maille carrée systématique positionnée de façon aléatoire.
Chaque placette sera mise en place de la façon suivante :

- Localisation et positionnement par GPS (conseil : prise de 300 relevés par point, le GPS étant positionné en hauteur, sur le pied supportant la boussole).
- Enfoncer le piquet en fer au centre de la placette (forme en L, d'environ 40cm de profondeur et 10 cm à plat).

Les relevés se feront selon les rayons et transects de la Figure 1.



R1 : rayon de 6 m pour relever les perches
R2 : rayon de 15 m pour relever les arbres vivants
R3 : rayon de 20 m pour relever le bois mort
R4 : 3 placeaux (1, 2 et 3) de rayon 2 m pour relever la régénération et l'abroutissement
人 : 3 transects (1, 2 et 3) pour relever le bois mort

Figure 1 : Schéma d'un placette permanente

Cas particuliers (Figure 2) :

- Si impossible d'enfoncer le piquet au centre de la placette : décaler le piquet et indiquer en observation « piquet décalé » + distance (m) + azimut (gr) du centre de la placette vers le piquet.
- Placette limite : si la placette est à moins de 20 m du périmètre de la forêt, on déplace la placette de 20 m en partant du périmètre, en indiquant en observation « placette limite » lors de la prise de coordonnées de la nouvelle placette. Seul cas où la placette est déplacée.
- Placette inaccessible : Une placette dont le centre est inaccessible (barre rocheuse, mare, rivière…) n'est pas réalisée : elle est supprimée de l'échantillonnage.
- Le terrain commande : si le point de relevé A se trouve dans la forêt, le relevé est effectué, le point réel retenu est implanté avec le mode opératoire pour les placettes limites. Dans le cas contraire, la placette n'est pas effectuée.

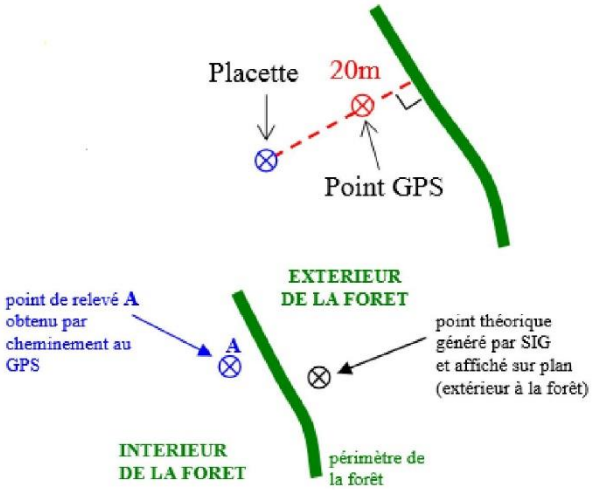


Figure 2 : Positionnement d'une placette

Relever sur la placette :

- Le nom de la forêt,
- Le numéro de la placette,
- L'équipe qui réalise l'échantillonnage (initiales par exemple),
- La date de l'échantillonnage,
- La pente (en %) et préciser si elle est corrigée automatiquement pour chaque mesure (O/N). La distance notée sera alors la distance horizontale. A défaut, les tableaux en Annexe 2 permettront de réaliser les corrections nécessaires,
- Si pente supérieure à 10% : l'exposition.

Exemple :

Foret	Placette	Equipe*	Date	Pente*	Correction_pente*	Exposition*	Observation
Haye	2	FR/FC	08/04/20	5	O		Bord de chemin, décalée
Haye	3	FR/FC	08/04/20	30	O	N	

L'échantillonnage est réalisé par au moins deux personnes. L'une, au centre de la placette, prend les azimuts et saisie les données, l'autre prend les mesures et donne sa distance au centre de la placette. Il n'y a pas d'ordres définis pour réaliser l'échantillonnage.

1.2. Sur R4 : régénération

Sur les placeaux 1, 2, 3 de rayon R4, relever pour chaque essence sur les tiges de diamètre < 7,5 cm :

- Le numéro du placeau (1, 2 et 3),
- Le nombre de tiges (hauteur ≥ 50 cm) par essence selon 2 classes de hauteur :
  - Classe 1 : hauteur entre 0,5 m et 3 m
  - Classe 2 : hauteur > 3 m
- L'abroutissement de façon binaire : O (> 15% des tiges sont abrouties) /N

Remarque : Si une nouvelle essence apparait sur une tige de hauteur > 3 m dans R2, l'ajouter au relevé en indiquant R2 comme numéro de placeau, sans remplir les autres relevés.

Exemple :

Placette	Placeau	Essence	Classe 1	Classe 2	Abroutissement*
2	2	Hêtre	4	1	N
2	2	Chêne pédonculé		3	O
2	R2	Érable champêtre			

1.3. Sur R1 : perches

Dans R1, relever le nombre de perches par essence (diamètre entre 7,5 cm et 17,5 cm).

Remarque : Si une perche de hauteur > 3 m appartenant à une essence non répertoriée dans R1 est présente dans R2, l'ajouter au relevé dans la colonne R2

Exemple :

Placette	Essence	Nombre	R2
1	Hêtre	3	
1	Chêne pédonculé	1	
1	Érable champêtre		1

1.4. Sur R2 : arbres

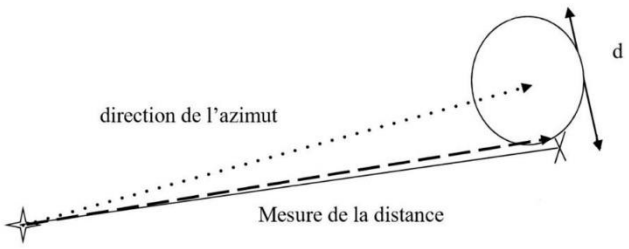


Figure 3: Méthode de mesure des arbres

Dans R2, relever sur les arbres de diamètre ≥ 17,5 cm :

- L'essence,
- L'azimut (gr) depuis le centre de la placette,
- La distance au centre de la placette (m au cm près) en distance horizontale,
- Le diamètre d (cm couvert) à 1,30 m de hauteur.
- Une observation (si pertinente).

Exemple :

Placette	Essence	Azimut	Distance	Diamètre	Observation
1	Hêtre	10	7,55	45	Martelé
1	Chêne pédonculé	155	15,06	30	

Pour éviter d'oublier/recompter des arbres, ceux-y peuvent être griffés.

1.5. Sur R3 : bois mort

1.5.1. Bois mort au sol de diamètre entre 5 et 30 cm

Sur les 3 transects linéaires de 20 m chacun (azimuts 0, 133 et 267 grades), relever sur les bois morts au sol de diamètre entre 5 et 30 cm :

- Le numéro du transect : 1, 2 ou 3,
- L'essence,
- Le diamètre (cm couvert, mesuré au niveau de l'intersection),
- L'origine de la pièce de bois au sol (chablis) : O / N,
- Le stade de décomposition du billon (Annexe 3).

Remarques :

- Le stade de décomposition ainsi que le fait qu'il y ait contact ou non avec le sol sont appréciés à l'endroit de la prise de diamètre.
- Contrairement au protocole conventionnel, l'angle de la pièce par rapport au centre de la placette ne sera pas relevé.

Exemple :

Placette	Transect	Essence	Diamètre	Chablis*	Décomposition*
1	3	Chêne pédonculé	10	N	1-2
1	3	Inconnu feuillu	25	O	3-4

1.5.2. Bois mort au sol de diamètre ≥ 30 cm

Sur R3, relever sur les bois morts au sol de diamètre ≥ 30 cm :

- L'essence,
- L'azimut (gr, prendre le point du billon le plus proche du centre),
- La distance au centre de la placette (m au cm près, prendre le point du billon le plus proche du centre),
- L'origine de la pièce au sol (chablis) : O (uniquement si la pièce de bois est rattachée à la souche) / N,
- Le diamètre médian (cm couvert) et si nécessaires les diamètres initiaux et finaux,
- La longueur (m au cm près) de la pièce de bois dont le diamètre est supérieur à 30 cm,

- La proportion du billon en contact avec le sol (%),
- Le stade de décomposition du billon (Annexe 3).

Remarques :

- Lorsque la pièce de bois est limite, seule la partie à l'intérieur de la placette est mesurée.
- En cas de chablis, le volume de la galette n'est pas mesuré. La longueur devra être prise au niveau du collet.

Exemple :

Placette	Essence	Azimut	Distance	Chablis*	D_med	D_ini	D_fin	Longueur	Contact	Décomposition*
2	Hêtre	16	17,45	N	35			5,64	10	1-2
2	Inconnu résineux	203	4,62	N	68	41	72	7,10	90	4-5
2	Érable champêtre	220	10,02	O	44			4.86	40	2-2

1.5.3. Bois mort sur pied de diamètre ≥ 30 cm

Sur R3, relever sur les bois morts sur pied de plus de 30 cm de diamètre et de 0.5 m de hauteur (à prendre au même niveau que l'élément en cas de pente):

- L'essence,
- L'azimut (gr) depuis le centre de la placette,
- La distance (m au cm près) au centre,
- Le diamètre (cm couvert) à 1,30 m pour les types A ou V, médian autrement,
- La hauteur (m au cm près),
- Les codes écologiques des groupes de dendromicrohabitats (Annexe 4),
- Le stade de décomposition (Annexe 3),
- Le type : A (arbre), V (volis), S (souche) (Annexe 5).

Exemple :

Placette	Essence	Azimut	Distance	Diamètre	Hauteur	Code_eco*	Décomposition*	Type*
2	Hêtre	18	17,08	36	9,25	101, 104, 106, 110	2-3	A
3	Inconnu	105	4,69	55	2,57	103	4-5	V

1.5.4. Méthode IBP alternative

Dans le cas d'un engagement Diversité +, le relevé du bois mort peut se faire par la méthode de l'IBP. Cette méthode est plus rapide : il s'agit de comptabiliser à l'œil les bois morts, sans les mesurer précisément. On obtient de cette façon une note par placette (et non pas un volume) : la moyenne de ces notes à l'échelle du peuplement engagé permettra de juger de l'évolution relative de ce compartiment de bois mort.

- **Bois morts sur pied de « grosse » circonférence**

  Compter le nombre de bois mort sur pied, quelle que soit l'essence (autochtone ou non), que ce soit des arbres morts, des chandelles ou des souches, d'une hauteur ≥ 1 m et grosseur à 1,3 m :
  - Cas général : *C ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm), sauf Domaine méditerranéen (DM) : C ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm)*

- Cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aulne blanc et A. de Corse, Arbousier, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier…) : *C ≥ 60 cm (D ≥ 20 cm), sauf DM : C ≥ 45 cm (D ≥ 15 cm)*

  Score :

  0 : < 1 pied/ha
  2 : ≥ 1 et < 3 pieds/ha
  5 : 3 pieds/ha et plus

- **Bois mort au sol de « grosse » circonférence**

  Compter le nombre de bois mort au sol, quelle que soit l'essence (autochtone ou non), d'une longueur ≥ 1m et grosseur à 1 m du gros bout :

  - Cas général : *C ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm), sauf DM : C ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm)*
  - Cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aulne blanc et A. de Corse, Arbousier, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier…) : *C ≥ 60 cm (D ≥ 20 cm), sauf DM : C ≥ 45 cm (D ≥ 15 cm)*

  Score :

  0 : < 1 tronc/ha
  2 : ≥ 1 et < 3 troncs/ha
  5 : 3 troncs/ha et plus

2. Inventaire en plein des arbres de gros diamètre (réservé à Maturité +)

L'inventaire en plein consiste à couvrir l'ensemble de la propriété pour relever les données.
Relever l'essence et le diamètre des arbres dont le diamètre à 1,30 m est supérieur à :

- 50 cm à T_0
- 70 cm, dits « TGB » (Très Gros Bois), à T_{15} et T_{30}

Géolocaliser ou positionner précisément les arbres sur une carte.

Exemple :

Essence	Diamètre	Coordonnées	Ou N° de l'arbre *
Hêtre	82	XX/YY	
Chêne pédonculé	105		1
Érable champêtre	73		2

* : en référence à un numéro d'arbre positionné sur une carte

Si l'inventaire par placettes permet de mettre en évidence une quantité importante d'arbres de diamètre supérieur à 50 cm à T_0, au-delà des quantités attendues pour le critère d'éligibilité, et ce même en tenant compte d'une erreur relative importante, cet inventaire en plein initial ne sera pas nécessaire.

3. Contrôle des arbres bios vivants disséminés

D'après la définition de l'Instruction sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques (INS-18-T-97) de l'ONF, un arbre bio vivant correspond ici à un arbre vivant d'un diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm et soit :

- Sénescent : arbre foudroyé, champignonné, etc.,
- A cavité visibles : cavités hautes (loges de pic, blessures et fentes de grande taille riches en terreau pouvant abriter des insectes saproxyliques ou des colonies de chauve-souris) ou cavités basses (pourriture de pied abritant des insectes, des batraciens, etc.),
- Vieux ou très gros arbres de l'essence-objectif, des essences d'accompagnement ou des espèces ligneuses rares. Si, depuis la dernière coupe, ces arbres sont devenus morts, il faut en recruter de nouveaux.

Les modalités d'installation et de marquage de ces arbres sont les suivantes :

- Marquage par un triangle vers le bas,
- Relever du diamètre, de l'essence et des caractéristiques ayant conduit à retenir l'arbre,
- Géolocalisation ou positionnement précis sur une carte à grande échelle.

4. Suivi des plantations

En présence de plantation, une cartographie de cette plantation doit être réalisée et archivée avec la surface et les essences concernées accompagnées de leurs certificats de provenance, en vue d'un contrôle éventuel.

5. Synthèse

Les Annexes 6 et 7 associent les relevés aux indicateurs et items correspondant respectivement aux référentiels « Diversité + » et « Maturité + ».

Références

- ONF, 2018. Instruction relative à la Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Référence : INS-18-T-97.
- Ministère chargé de l'écologie, 2012. Notice d'utilisation du protocole de suivi des espaces forestiers.
  Consultable ici : http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/notice_psdrf.pdf
- Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018. Illustration des dendromicrohabitats.

Annexes

Annexe 1 : Matériel nécessaire au protocole……....8
Annexe 2 : Correction de pente (Ministère chargé de l'écologie, 2012)……..…..9
Annexe 3 : Stade de décomposition du billon (Ministère chargé de l'écologie, 2012)……..…….9
Annexe 4 : Codes écologiques (Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018)……10
Annexe 5 : Types d'arbres morts sur pied (Ministère chargé de l'écologie, 2012)……..12
Annexe 6 : Association des relevés aux items du référentiel "Diversité +"…...……...14
Annexe 7 : Association des relevés aux items du référentiel "Maturité +"……...14

Annexe 1 : Matériel nécessaire au protocole

Relevés	Exemples de matériel adéquat
Localisation des placettes	GPS, topofil, boussole, carte, double décamètre
Pente	Vertex, clinomètre, télémètre, relascope de Bitterlich
Positionnement des placettes	Pour chaque placette : 1 piquet (fer à béton de minimum 50 cm, Ø10mm) ou 1 bornes de géomètre (ex bornes FENO), marteau
Placement des placeaux	3 jalons de 1m
Azimut des arbres	Boussole (en grades)
Distance des arbres au centre de la placette	Double décamètre, vertex
Diamètre des arbres et tiges	Compas, mètre ruban
Hauteur des arbres et tiges	Vertex, relascope de Bitterlich
Notes	Tablette, fiche terrain papier
Consignes globales	Protocole

Annexe 2 : Correction de pente (Ministère chargé de l'écologie, 2012)

Correction de pente pour les hauteurs et les distances (pour chaque mesure)

Angle	Pente	Correction Hauteur	Correction Distance	Correction relative Hauteur	Correction relative Distance
0,0	0%	1,00	1,00	0%	0%
2,9	5%	1,00	1,00	0%	0%
5,7	10%	1,00	1,00	0%	0%
8,5	15%	1,00	0,99	0%	1%
11,3	20%	1,00	0,98	0%	2%
14,0	25%	1,00	0,97	0%	3%
16,7	30%	1,00	0,96	0%	4%
19,3	35%	0,99	0,94	1%	6%
21,8	40%	0,99	0,93	1%	7%
24,2	45%	0,98	0,91	2%	9%
26,6	50%	0,98	0,89	2%	11%
28,8	55%	0,97	0,88	3%	12%
31,0	60%	0,96	0,86	4%	14%
33,0	65%	0,95	0,84	5%	16%
35,0	70%	0,93	0,82	7%	18%
36,9	75%	0,92	0,80	8%	20%
38,7	80%	0,90	0,78	10%	22%
40,4	85%	0,88	0,76	12%	24%
42,0	90%	0,86	0,74	14%	26%
43,5	95%	0,84	0,72	16%	28%
45,0	100%	0,82	0,71	18%	29%
46,4	105%	0,79	0,69	21%	31%
47,7	110%	0,77	0,67	23%	33%
49,0	115%	0,74	0,66	26%	34%
50,2	120%	0,72	0,64	28%	36%
51,3	125%	0,69	0,62	31%	38%
52,4	130%	0,67	0,61	33%	39%
53,5	135%	0,64	0,60	36%	40%
54,5	140%	0,62	0,58	38%	42%
55,4	145%	0,59	0,57	41%	43%
56,3	150%	0,57	0,55	43%	45%

Rayons équivalents prenant en compte la correction de pente pour la mise en place de placettes circulaires de 10 et 20 m de rayon

Pente	10	20
0%	10,00	20,00
5%	10,01	20,01
10%	10,02	20,05
15%	10,06	20,11
20%	10,10	20,20
25%	10,15	20,31
30%	10,22	20,44
35%	10,29	20,59
40%	10,38	20,76
45%	10,47	20,94
50%	10,57	21,15
55%	10,68	21,37
60%	10,80	21,60
65%	10,92	21,84
70%	11,05	22,10
75%	11,18	22,36
80%	11,32	22,63
85%	11,46	22,91
90%	11,60	23,20
95%	11,74	23,49
100%	11,89	23,78
105%	12,04	24,08
110%	12,19	24,39
115%	12,34	24,69
120%	12,50	25,00
125%	12,65	25,30
130%	12,81	25,61
135%	12,96	25,92
140%	13,12	26,23
145%	13,27	26,54
150%	13,43	26,85

Annexe 3 : Stade de décomposition du billon (Ministère chargé de l'écologie, 2012)
On note 4-3 le stade de décomposition selon :

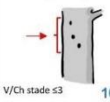
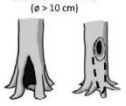
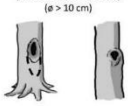
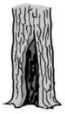
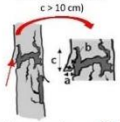
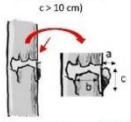
- Ecorce :
  - 1 : Présente sur tout le billon
  - 2 : Présente sur plus de 50% de la surface
  - 3 : Présente sur moins de 50% de la surface
  - 4 : Absente du billon
- Pourriture du bois :
  - 1 : Dur ou non altéré
  - 2 : Pourriture <1/4 du diamètre
  - 3 : Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre
  - 4 : Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre
  - 5 : Pourriture supérieure à 3/4

Annexe 4 : Codes écologiques (Larrieu, Paillet, Winter et al. 2018)

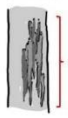
NB : ne retenir que le code du groupe (3 chiffres)

Illustrations des dendromicrohabitats (d'après Larrieu, Paillet, Winter *et al.* 2018)

Ø : Diamètre ; ↧ : Profondeur ; □ : Surface ; L : Longueur ; l : largeur ; 1011 : numéro du dendromicrohabitat
support: V=vivant, Ch=arbre mort sur pied, Bms=bois mort au sol

Formes	Groupes	Types					
Cavités l.s.	Loges de pic	Loge de petite taille (ø < 4 cm) V/Ch stade ≤3 1011	Loge de taille moyenne (ø = 4-7 cm) V/Ch stade ≤3 1012	Loge de grande taille (ø > 10 cm) V/Ch stade ≤3 1013	"Flute" de pic (≥ 3 loges en ligne) (ø > 3 cm)  V/Ch stade ≤3 1014		
	Cavités à terreau	Cavité à terreau de pied (contact avec le sol) (ø > 10 cm)  V/Ch stade ≤3 1021	Cavité à terreau de tronc (sans contact avec le sol) (ø > 10 cm)  V/Ch stade ≤3 1022	Cavité à terreau semi-ouverte (ø > 30 cm) V/Ch stade ≤3 1023	Cavité à terreau avec contact avec le sol, ouverte vers le haut (cheminée) (ø > 30 cm) V/Ch stade ≤3 1024	Cavité à terreau sans contact avec le sol, ouverte vers le haut (cheminée) (ø > 30 cm) V/Ch stade ≤3 1025	Branche creuse (ø > 10 cm) V/Ch stade ≤3 1026
	Orifices et galeries d'insectes	Orifices et galeries d'insectes (ø > 2cm ou □ > 300 cm²) V/Ch stade ≤3 1031					
	Concavités	Dendrotelme (ø > 15 cm) V/Ch tous stades/Bms 1041	Trou de nourrissage de pic (↧ > 10 cm, ø > 10 cm) V/Ch tous stades 1042	Concavité à fond dur de tronc (↧ > 10 cm, ø > 10 cm) V 1043	Concavité racinaire (ø > 10 cm, ↧> 10 cm, pente toit<45°) V/Ch tous stades 1044		
Blessures et bois apparents	Aubier apparent	Bois sans écorce (□ > 300 cm²) V/Ch stade ≤2 1051	Blessure due au feu (□ > 600 cm²)  V/Ch tous stades 1052	Ecorce décollée formant un abri (ouvert vers le bas) (a > 1 cm, b > 10 cm, c > 10 cm)  V/Ch tous stades 1053	Ecorce décollée formant une poche (ouvert vers le haut) (a > 1 cm, b > 10 cm, c > 10 cm)  V/Ch tous stades 1054		
	Aubier et bois de coeur apparents	Cime brisée (ø > 20 cm) V 1061	Bris de charpentière au niveau du tronc avec bois de cœur apparent (□ > 300 cm²) V 1062	Fente (L > 30 cm, l/B > 1 cm, ↧ > 10 cm) V/Ch tous stades 1063	Fente causée par la foudre (L > 30 cm, l/B > 1 cm, ↧ > 10 cm) V/Ch tous stades 1064	Fente au niveau d'une fourche (L > 30 cm) V/Ch stade ≤3 1065	
Bois mort dans le houppier	Bois mort dans le houppier	Branches mortes (ø >10 cm, ou ø > 3 cm & >10% du houppier est mort) V 1071	Cime morte (ø > 10 cm à la base) V 1072	Vestige de charpentière brisée (ø > 20 cm, L > 50 cm) V 1073			

1/2

Formes	Groupes	Types					
Excroissances	Agglomérations de gourmands ou de rameaux 108	Balais de sorcière (ø > 50 cm) V 1081	Gourmands / Brogne (> 5 gourmands) V 1082				
	Loupes et chancres 109	Loupe (ø > 20 cm) V 1091	Chancre (ø > 20 cm ou grande partie du tronc couverte) V 1092				
Sporophores de champignons et Myxomycètes	Sporophores de champignons pérennes 110	Polypore pérenne (ø > 5 cm ou N > 10) 1101 V/Ch tous stades/Bms tous stades					
	Sporophores de champignons éphémères et Myxomycètes 111	Polypore annuel (ø > 5 cm ou N > 10) 1111 V/Ch tous stades/Bms tous stades	Agaricale charnu (ø > 5 cm ou N > 10) 1112 V/Ch tous stades/Bms tous stades	Pyrénomycètes (ø > 3 cm ou □ > 100 cm²) 1113 V/Ch tous stades/Bms tous stades	Myxomycètes (ø > 5 cm) 1114 V/Ch tous stades/Bms tous stades		
Structures épiphytiques, épixyliques ou parasites	Plantes et lichens épiphytiques ou parasites 112	Bryophytes (mousse ou hépatique) (□ > 10% du tronc) 1121 V/Ch tous stades/Bms tous stades	Lichens foliacés ou fruticuleux (□ > 10% du tronc) 1122 V/Ch tous stades	Lierre ou lianes (□ > 10% du tronc) 1123 V/Ch tous stades	Fougères (> 5 frondes) 1124 V/Ch tous stades	Gui (ø> 20 cm) 1125 V	
	Nids 113	Nid de vertébré (ø> 10 cm) V/Ch tous stades 1131	Nid d'invertébré V/Ch tous stades 1132				
	Microsols 114	Microsol d'écorce V 1141	Microsol du houppier V 1142				
Exsudats	Coulées de sève et de résine 115	Coulée de sève active (L > 10 cm)  V 1151	Coulée abondante de résine (L > 10 cm) V 1152				

2/2

Annexe 5 : Types d'arbres morts sur pied (Ministère chargé de l'écologie, 2012)

Type A : il correspond aux bois morts qui peuvent être cubés en utilisant le même tarif de cubage que pour les arbres vivants. C'est le cas des arbres qui viennent de dépérir, ou bien des arbres qui ont perdu une partie de leurs rameaux fins, mais pas de parties importantes de leur squelette.

Type V : il comprend les volis de hauteur supérieure à 1,30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette. Ces objets seront cubés en appliquant au diamètre à 1,30m une décroissance métrique par défaut de 1cm/m et en estimant sur le terrain une hauteur. Le choix de la décroissance métrique pourra être adapté localement.

Type S : il comprend les volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées. Les souches sont échantillonnées quel que soit leur hauteur. Ce type de bois mort sur pied sera cubé à partir d'un diamètre médian et d'une hauteur (formule du cylindre). On distinguera les souches d'origine naturelle (SN) et les souches d'origine anthropique (SA), issues de la gestion forestière.

Annexe 13: Détail des calculs des indicateurs de progrès

L'analyse de la régénération et des perches se réalise directement via le nombre de tiges relevées.

L'analyse du bois vivant se fait via la surface terrière totale G. Les surfaces terrières G_i (m^2) individuelles chaque arbre i se calculent via la formule $G_i = \frac{\pi D_i^2}{4}$.
Elles sont ensuite additionnées et ramenées à l'échelle de l'ha pour donner la surface terrière totale G.

Le volume total de bois mort V_{BM} (m^3/ha) se calcule en sommant les 3 relevés de bois mort et en divisant par le nombre total de placettes :

- Le bois mort au sol entre 5 et 30 cm de diamètre (λ), où pour chaque bois mort i : $V_i = \frac{10000(\pi D_i)^2}{480}$.
- Le bois mort au sol d'au moins 30 cm de diamètre (R3), où pour chaque bois mort i : $V_i = \frac{\pi L(D_{i\,ini}^2 + D_{i\,med}^2 + D_{i\,fin}^2)}{6}$.
- Le bois mort sur pied d'au moins 30 cm de diamètre (R3), où pour chaque bois mort i : $V_i = \frac{\pi L D_i^2}{4}$.

L'analyse du bois mort nécessite d'avoir le volume total de bois vivant V_{BV} (m^3/ha), qui se calcule en multipliant le facteur de conversion 11.5 à G, expliqué dans le tableau suivant :

Coefficient V/G permettant d'obtenir le volume bois fort total

Algan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IRR	5,57	6,19	6,80	7,42	8,04	8,66	9,28	9,90	10,52	11,13	11,75	12,37	12,99	13,61	14,23	14,85	15,46	16,08	16,70	17,32
<17,5	3,38	3,76	4,13	4,51	4,88	5,26	5,63	6,01	6,39	6,76	7,14	7,51	7,89	8,26	8,64	9,01	9,39	9,77	10,14	10,52
PB	3,79	4,21	4,63	5,05	5,48	5,90	6,32	6,74	7,16	7,58	8,00	8,42	8,85	9,27	9,69	10,11	10,53	10,95	11,37	11,79
PB-BM	4,57	5,08	5,58	6,09	6,60	7,11	7,61	8,12	8,63	9,14	9,64	10,15	10,66	11,17	11,67	12,18	12,69	13,20	13,70	14,21
BM	5,09	5,65	6,22	6,78	7,35	7,91	8,48	9,04	9,61	10,17	10,74	11,30	11,87	12,43	13,00	13,56	14,13	14,69	15,26	15,82
BM-GB	5,65	6,28	6,90	7,53	8,16	8,79	9,41	10,04	10,67	11,30	11,93	12,55	13,18	13,81	14,44	15,06	15,69	16,32	16,95	17,57
GB	6,07	6,74	7,42	8,09	8,77	9,44	10,12	10,79	11,47	12,14	12,82	13,49	14,16	14,84	15,51	16,19	16,86	17,54	18,21	18,89
GB-TGB	6,28	6,98	7,68	8,37	9,07	9,77	10,47	11,17	11,86	12,56	13,26	13,96	14,65	15,35	16,05	16,75	17,45	18,14	18,84	19,54
TGB	6,56	7,29	8,02	8,75	9,48	10,20	10,93	11,66	12,39	13,12	13,85	14,58	15,31	16,04	16,77	17,49	18,22	18,95	19,68	20,41

Moyenne observée sur les diagnostics cubage réalisés sur l'ensemble de la DTAuRA (forêts publiques, pour environ 9000 arbres mesurés)

Coef V/G moyen/essences *(pour du volume bois fort total)*

11,75	S.P, MEL et autres feuilus
12,37	EPC, DOU, CHX, HET et Feuillus Précieux
10,52	Pins divers

11,5 = compromis pour un peuplement moyen de production sur la DT AuRA

Annexe 14 : Cahier des charges de l'expérimentation

Cahier des charges des expérimentations sur le terrain des référentiels de gestion sylvicole à fort engagement environnemental

Eléments préparatoires au choix des propriétaires et gestionnaires à contacter pour expérimenter les référentiels.

Contexte

Un référentiel de gestion sylvicole à forts engagements environnementaux est un référentiel technique solide et reconnu par l'ensemble des acteurs, qui permet une amélioration de la performance environnementale au-delà des bonnes pratiques.

La finalité de ces référentiels est de conférer un gain de biodiversité par rapport à la gestion courante, alternatif à la libre évolution, et pouvant être éligible à des compensations financières.

Une phase d'expérimentation est nécessaire afin de tester la mise en place de ces référentiels sur quelques forêts en vue d'évaluer la faisabilité du dispositif proposé, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts engendrés par ces engagements.

Cette phase d'expérimentation se déroulera sur mai-juin, après avoir soumis les documents au comité de suivi et trouvé les forêts où se dérouleront les tests.

Type de propriétaire recherché

Publics et privés, à priori motivés par cette problématique, prêts (propriétaires et gestionnaires) à consacrer un peu de temps sur ce projet (cf ci-dessous) et susceptibles de participer à d'éventuelles réunions (1 ou 2) pour accompagner l'instauration des mesures sylvo-environnementales, et enfin disposant de forêts avec des données sur le suivi de leur gestion.

Dimensionnement et localisation de la phase d'expérimentation

Expérimentation des différents référentiels

Dans un souci de gain de temps et de déplacement, tous les référentiels (3 ou 4) seront expérimentés sur chaque propriété.

Temps nécessaire à l'expérimentation pour chaque propriété

Les temps indiqués correspondent à une moyenne : les surfaces expérimentées seront variables d'une forêt à l'autre.

- ½ journée de réunion avec le propriétaire et son gestionnaire pour introduire le contexte et expliquer le protocole expérimental
- ½ journée de mise en place des zones d'expérimentation sur le terrain (choix des parcelles)
- 5 jours d'expérimentation concrète (prise des données sur le terrain) :
    - 2 jours axés sur le référentiel Maturité+ (soit environ 8 ha)
    - 3 jours axés sur les autres référentiels (soit environ 20 ha)
- 1 journée avec le propriétaire et/ou le gestionnaire d'analyse des données de terrain, de réflexion sur les itinéraires sylvicoles envisageables pour atteindre les objectifs fixés, et d'identification des surcoûts induits.

➔ Il faudra donc prévoir 7 jours par propriété, une partie de la phase de prise de données de terrain pouvant être complètement assumée par la DT ONF.

Nombre, profil et localisation des propriétés

La phase de terrain ne pouvant dépasser 2 mois et une propriété étant soumise à 7 jours d'expérimentation, les expérimentations seront menées sur 6 propriétés.

La forêt publique étant à l'initiative de la démarche, et probablement la plus à même de s'engager dans ces démarches, il est proposé de répartir l'expérimentation entre 4 propriétés publiques et 2 propriétés privées.

Ces forêts devront être représentatives des grands contextes forestiers de la région AuRA au nombre de 4 :

- Alpes et Jura,
- Massif Central et moyenne montagne,
- Plaine,
- Méditerranée.

Compte tenu du faible nombre d'expérimentations possibles, le contexte « Méditerranée » sera écarté en raison de sa plus faible occurrence sur la région, et d'un contexte sylvicole très différent qui pourra nécessiter une réflexion spécifique ultérieurement.

Dans la mesure du possible, les propriétés seront réparties comme suit au sein des 3 autres contextes :

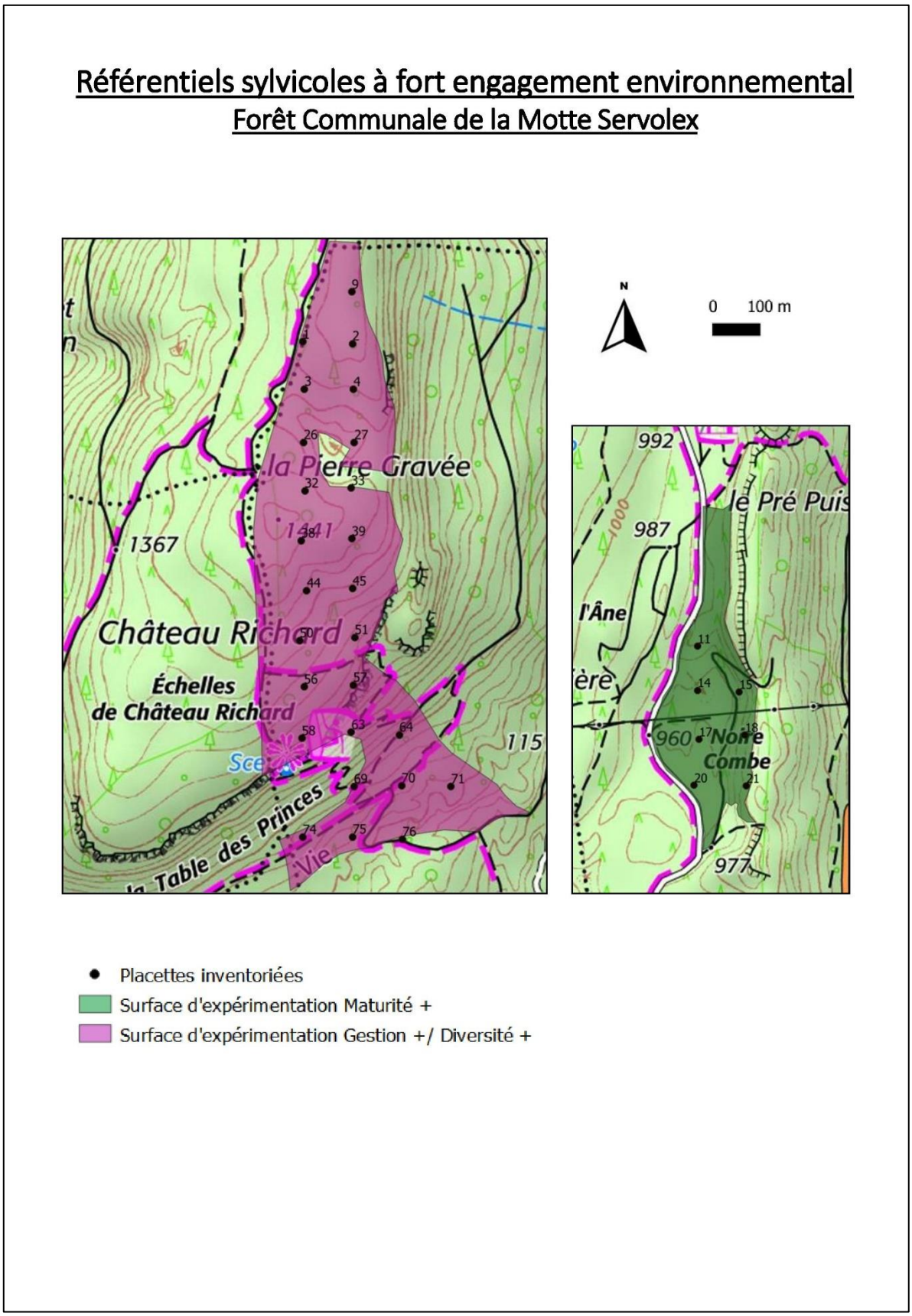
- 2 propriétés publiques situées en contexte Alpes et Jura (forte proportion de forêts publiques),
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte Massif Central et moyenne montagne,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte de plaine.

Calendrier

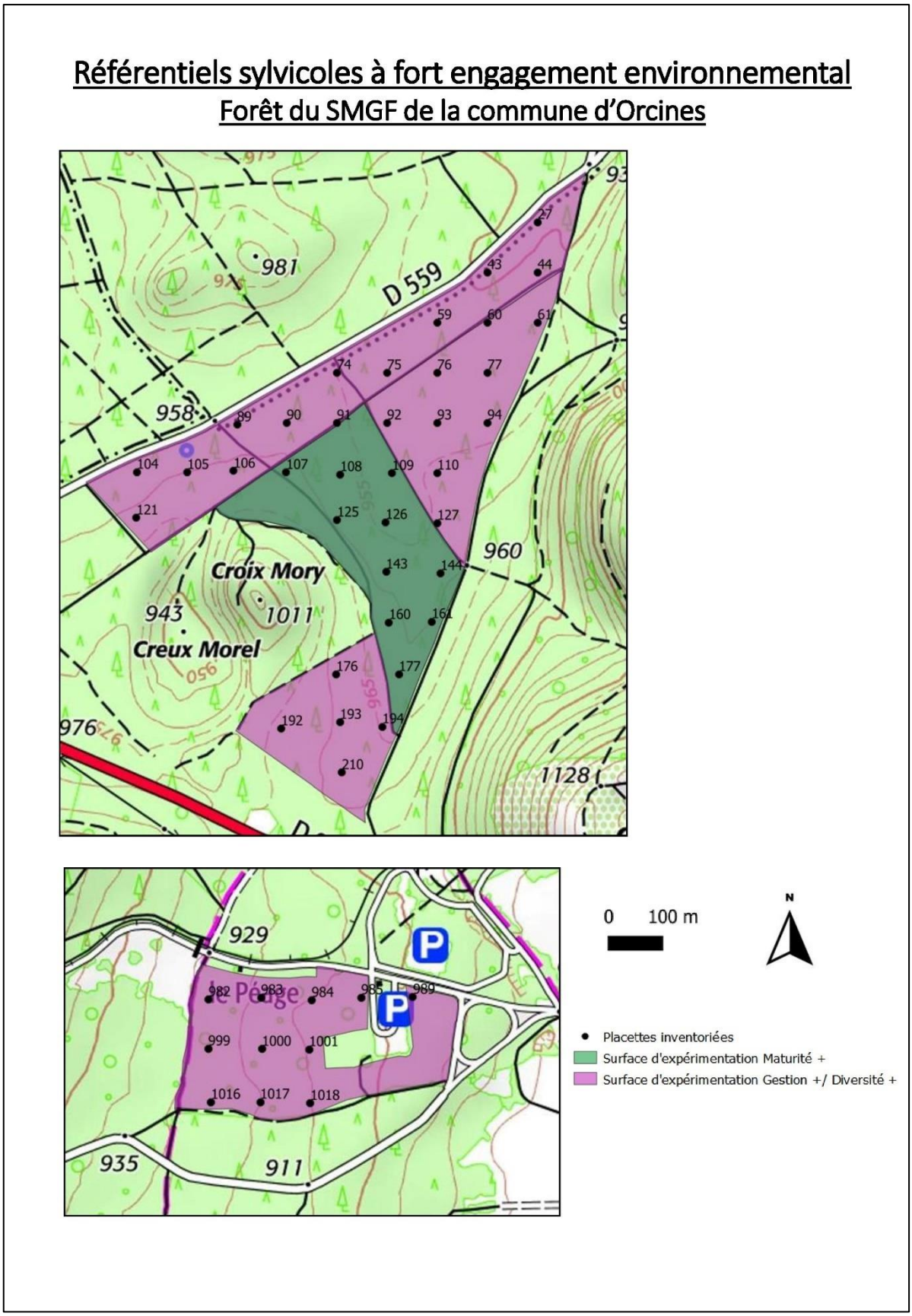
Le choix des propriétaires se fera après la présentation des documents aux partenaires extérieurs (2 avril), et au plus tard vers la mi-avril.

La phase de terrain et d'analyse s'en suivra directement et devrait se poursuivre jusqu'en juin.

Annexe 15 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la FC de La Motte-Servolex

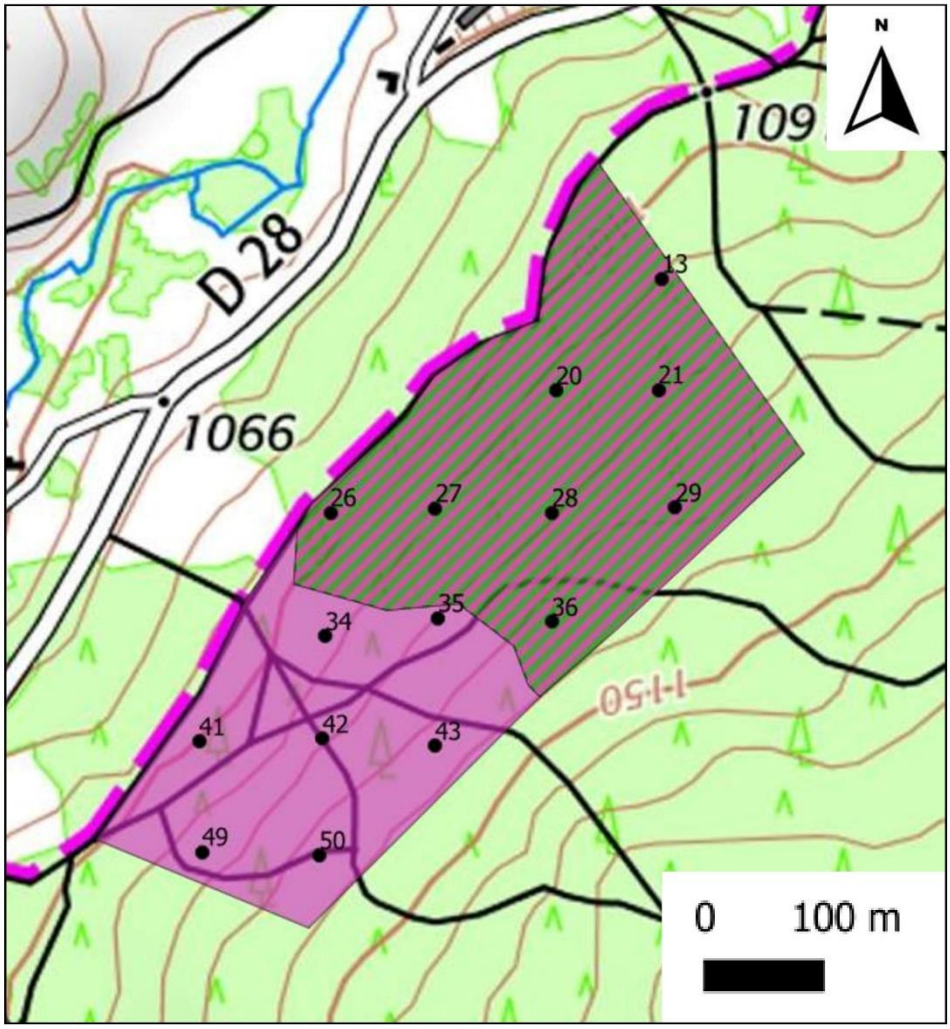


Annexe 16 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt du SMGF d'Orcines



Annexe 17 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt de Saint-Régis-du-Coin

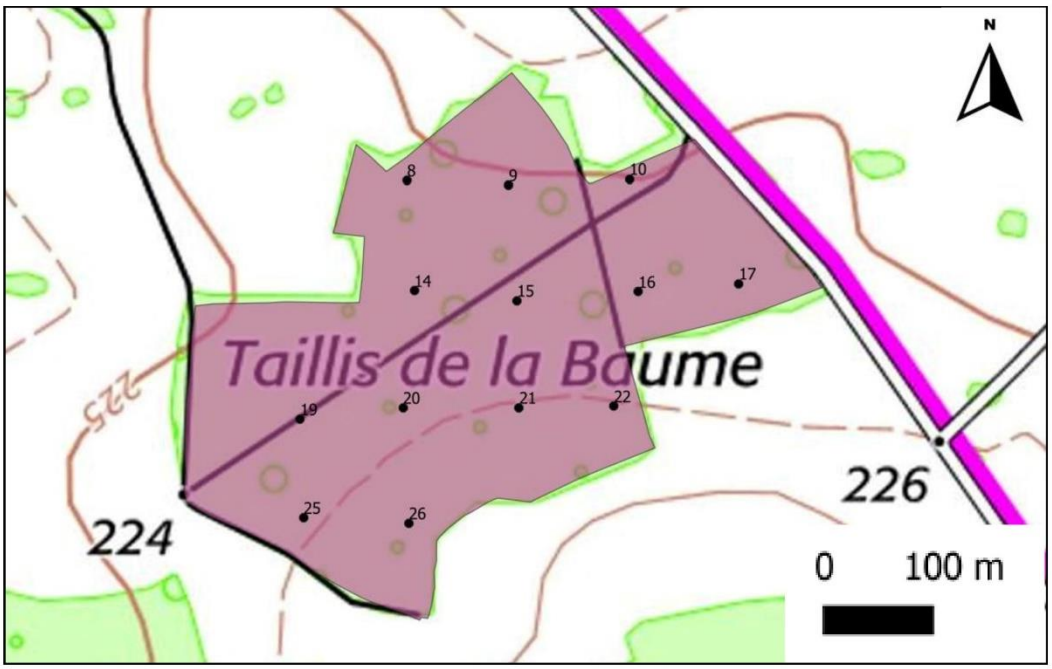
<u>Référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental</u>
<u>Forêt de Saint-Régis-du-Coin</u>



- Placettes inventoriées
- Surface d'expérimentation Maturité +
- Surface d'expérimentation Gestion +/ Diversité +

Annexe 18 : Carte du réseau de placettes permanentes sur la forêt de la Baume

Référentiels sylvicoles à fort engagement environnemental
Forêt de la Baume



- Placettes inventoriées
- Surface d'expérimentation

Annexe 19 : Analyse de l'expérimentation globale du bois mort

Propriété	GRECO	Feuillus	Résineux	Inconnus	Autochtones	Allochtones	DMH (arbre/ha)	Niveau décomposition		Essences	V		Autochtonie
								Faible	Avancée		m3/ha	%	
Publique	Alpes/Jura	7,7%	92,3%	0,0%	61,4%	38,6%	1,14	53,5%	46,5%	Inconnu résineux	6,4	39%	0
										Sapin blanc	6,1	37%	1
										Épicéa commun	2,8	17%	1
										Frêne commun	0,8	5%	1
										Alisier blanc	0,4	3%	1
										Hêtre	0,0	0%	1
										TOTAL	16,7	100%	
	Massif central/ moyenne montagne	6,8%	28,7%	64,4%	29,9%	70,1%	0	72,2%	27,8%	Inconnu	14,3	64%	0
										Pin sylvestre	2,4	11%	1
										Sapin blanc	2,7	12%	1
										Hêtre	1,5	7%	1
										Épicéa commun	1,3	6%	0
										Bouleau pubescent	0,1	0,0	1
										TOTAL	22,2	100%	
Privée		0,2%	99,8%	0,0%	61,9%	38,1%	1,99	37%	63,0%	Sapin blanc	20,2	62%	1
										Inconnu résineux	12,2	37%	0
										Épicéa commun	0,3	1%	0
										Hêtre	0,1	0%	1
										TOTAL	32,7	100%	
	Plaine	96,0%	0,0%	4,0%	90,0%	10,0%	1,99	65,8%	34,2%	Chêne pédonculé	21,6	79%	1
										Merisier	2,2	8%	1
										Chêne rouge d'Amérique	1,6	6%	0
										Inconnu	1,1	4%	0
										Charme	0,4	2%	1
										Alisier blanc	0,4	1%	1
										TOTAL	27,3	100%	

Annexe 20 : Analyse de l'expérimentation des types de bois mort

Propriété	GRECO	Type de bois mort sur pied			Bois mort au sol en chablis
		Arbre	Souche	Volis	
Publique	Alpes/Jura	3%	95%	3%	65%
	Massif central/	0%	91%	9%	22%
Privée		0%	60%	40%	34%
	Plaine	65%	20%	15%	69%

Annexe 21 : Analyse de l'expérimentation de la diversité du bois mort

Propriété	GRECO	Genres d'essences autochtones	Nb
Publique	Alpes/Jura	Alisier Epicéa Frêne Hêtre Sapin	5
	Massif central/ moyenne montagne	Bouleau Hêtre Pin Sapin	4
Privée		Hêtre Sapin	2
	Plaine	Alisier Charme Chêne à feuilles caduques Merisier	4

Annexe 22 : Restitution de l'expérimentation sur la FC de La Motte-Servolex

Soustrait :

- Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
- Protocole Gestion +/ Diversité +
- Protocole Maturité +
- Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V

RÉALISATION :

COQ Fabrice, Responsable Aménagement-Référent environnement
RAMSTEIN Fanny, Stagiaire

Office Nationale des Forêts
Direction Territoriale Auvergne-Rhône-Alpes

2020

TABLE DES MATIERES

Presentation 4

1. Sélection de la forêt communale de La Motte-Servolex pour l'expérimentation 5

2. Relevés sur le terrain 6

3. Analyse terrain 7

3.1. Expérimentation de Gestion +/ Diversité + 7

3.1.1. Analyse de la régénération 7
3.1.2. Analyse des perches 8
3.1.3. Analyse des arbres 8

3.2. Expérimentation de Maturité + 8

3.2.1. Analyse de la régénération 9
3.2.2. Analyse des perches 9
3.2.3. Analyse des arbres 9
3.2.4. Analyse du bois mort 10

4. Analyse financière 11

5. Synthèse de l'expérimentation par référentiel 11

5.1. Gestion + 11

5.2. Diversité + 11

5.3. Maturité + 12

Annexes 12

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires 13

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation 19

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité + 23

Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité + 28

Annexe 5 : Protocole Gestion + / Diversité + 34

Annexe 6 : Protocole Maturité + 41

Annexe 7 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V 54

PRESENTATION

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agro-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.

Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF depuis 2019, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre. Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

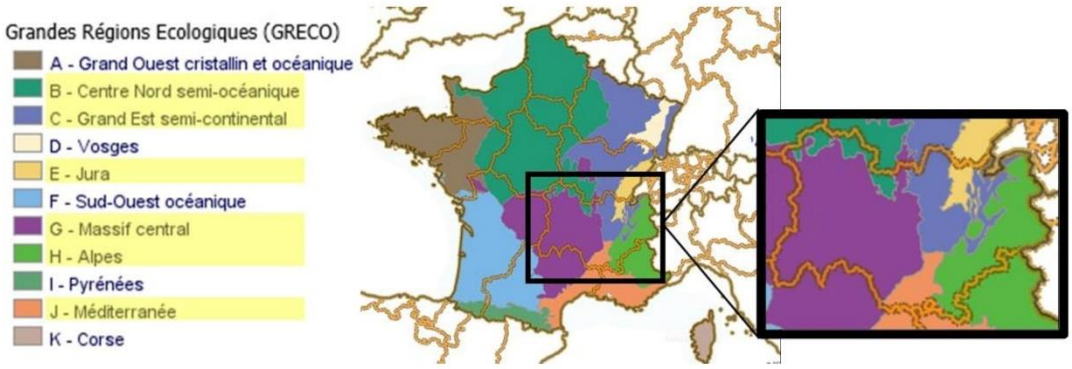
Dans la démarche d'élaboration de ces référentiels, une phase d'expérimentation courant 2020 a permis de tester leur mise en place sur quelques forêts publiques et privées, afin d'évaluer la faisabilité du dispositif proposé, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts engendrés par ces engagements.

La forêt communale de La Motte-Servolex se trouve parmi ces propriétés forestières volontaires soumises à l'expérimentation. Ce document présente le résultat et l'analyse de cette expérimentation.

1. SELECTION DE LA FORET COMMUNALE DE LA MOTTE-SERVOLEX POUR L'EXPERIMENTATION

Les forêts expérimentées devaient être équilibrées entre publiques et privées, et représentatives des 4 grands contextes forestiers de la région AuRA :

- Plaine (B),
- Massif central (G) et moyenne montagne (C),
- Alpes (H) et Jura (E),
- Méditerranée (J).



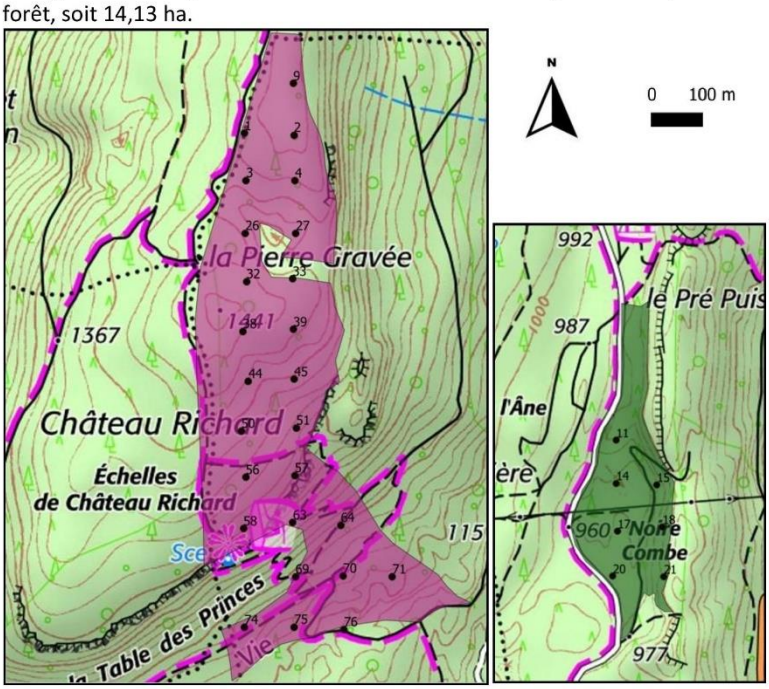
Compte tenu du faible nombre d'expérimentations possibles, le contexte « Méditerranée » fut a été écarté en raison de sa plus faible occurrence sur la région, et d'un contexte sylvicole très différent qui pourra nécessiter une réflexion spécifique ultérieurement.
Les propriétés ont été être réparties comme suit au sein des 3 autres contextes :

- 1 propriété publique située en contexte Alpes et Jura,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte Massif central et moyenne montagne,
- 1 propriété privée située en contexte de plaine.

Le 18 mars 2020, une réunion au sein de l'ONF a permis de présenter le cahier des charges de l'expérimentation et de lancer la recherche de propriétaires forestiers public volontaires qui conviennent à l'expérimentation. La forêt communale de La Motte-Servolex est une propriété forestière publique située près de Chambéry, en Savoie, à environ 1000 m d'altitude. Elle correspond donc à la propriété privée en contexte de plaine pour l'expérimentation.

2. RELEVES SUR LE TERRAIN

Une réunion avec les membres concernés de l'UT (RUT, TFT) le 18 mai 2020 a permis de présenter et d'organiser l'expérimentation sur la forêt.
La phase de terrain s'est déroulée les 28, 29 mai et 16, 17 juin 2020.
Les 2 protocoles, un pour Gestion +/Diversité+ et un autre pour Maturité + (relevant en plus le bois mort), détaillés respectivement dans les Annexes 5 et 6, ont été expérimentés sur l'entièreté de la forêt, soit 14,13 ha.



Au total, 33 placettes ont été réalisées par 1 groupe.
Les rendements observés pour la prise de données sont les suivants :

Protocole	Gestion + / Diversité +	Maturité +
Nombre d'équipes	1	1
Nombre de placettes réalisées	26	7
Durée totale d'expérimentation	16h	7h
Nombre de placettes/h	1,6	1,0
Surface (ha)	29	8,15
Nombre de placettes/ha	0,9	0,9

3. ANALYSE TERRAIN

L'expérimentation terrain terminée, un entretien avec les gestionnaires a permis de leur restituer l'analyse. Le compte rendu de l'ensemble des réunions pour chaque forêt soumise à l'expérimentation se trouve en Annexe 1. La réunion concernant la forêt communale de La Motte-Servolex s'est tenue le 26 juin 2020.

3.1. Expérimentation de Gestion +/ Diversité +

Au total, 26 placettes ont été réalisées en suivant le protocole Gestion +/ Diversité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains du protocole Gestion +/ Diversité + ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 3.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.1.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 5611 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), entièrement autochtone et composé à 91% de feuillus.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Hêtre	379	3 867	69%	351	3 581	64%	28	286	5%	1
Alisier blanc	18	184	3%	8	82	1%	10	102	2%	1
Sapin blanc	42	428	8%	34	347	6%	8	82	1%	1
Sorbier des oiseleurs	38	388	7%	34	347	6%	4	41	1%	1
If commun	2	20	0%	2	20	0%	0	-	0%	1
Érable à feuilles d'obier	1	10	0%	1	10	0%	0	-	0%	1
Épicéa commun	3	31	1%	2	20	0%	1	10	0%	1
Frêne commun	4	41	1%	3	31	1%	1	10	0%	1
Érable sycomore	63	643	11%	57	582	10%	6	61	1%	1
TOTAL	**550**	**5611,2**	**100%**	**492**	**5019,5**	**89%**	**58**	**591,73**	**11%**	

On peut observer que 6 genres d'essences autochtones, le Hêtre, l'Alisier, le Sapin, le Sorbier, l'Epicéa et le Frêne, sont présents parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

35% des placettes montrent des traces d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.1.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 616 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé à 78% de feuillus, et à 94% d'autochtones.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Hêtre	62	211	34%	1
Érable sycomore	47	160	26%	1
Frêne commun	16	54	9%	1
Sapin blanc	27	92	15%	1
Alisier blanc	10	34	6%	1
Érable à feuilles d'obier	4	14	2%	1
Sorbier des oiseleurs	2	7	1%	1
If commun	1	3	1%	1
Alisier blanc	10	34	6%	1
Épicéa commun	2	7	1%	1
TOTAL	**181**	**616**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus dans cette forêt : l'Erable et l'If.

3.1.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 32.6 m²/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 374.5 m³/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 7), composé uniquement d'autochtones, à 61% résineux.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	*m³/ha*	*%*	
Épicéa commun	9,86	30,3%	0,62	1,9%	2,94	9,0%	5,23	16,1%	1,08	3,3%	*113,43*	0,30	1
Sapin blanc	9,77	30,0%	1,31	4,0%	2,50	7,7%	4,51	13,8%	1,46	4,5%	*112,41*	0,30	1
Hêtre	8,74	26,8%	2,39	7,4%	2,64	8,1%	3,00	9,2%	0,71	2,2%	*100,51*	0,27	1
Alisier blanc	0,04	0,1%	0,04	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,48*	0,00	1
Érable sycomore	3,23	9,9%	1,93	5,9%	1,03	3,2%	0,26	0,8%	0,00	0,0%	*37,09*	0,10	1
Frêne commun	0,56	1,7%	0,37	1,1%	0,19	0,6%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*6,46*	0,02	1
Tilleul à grandes feuilles	0,11	0,3%	0,07	0,2%	0,04	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,25*	0,00	1
If commun	0,11	0,3%	0,03	0,1%	0,08	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,28*	0,00	1
Mélèze d'Europe	0,12	0,4%	0,05	0,1%	0,00	0,0%	0,08	0,2%	0,00	0,0%	*1,43*	0,00	1
Sorbier des oiseleurs	0,02	0,0%	0,02	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,18*	0,00	1
TOTAL	**32,57**	**100%**	**6,82**	**21%**	**9,42**	**29%**	**13,08**	**40%**	**3,26**	**10%**	**374,51**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus : le Mélèze et le Tilleul.
On arrive ainsi à 10 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.

3.2. Expérimentation de Maturité +

Au total, 7 placettes ont été réalisées en suivant le protocole Maturité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains du protocole Maturité + ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 4.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.2.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 1260 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), composé uniquement d'autochtones, à 59% feuillus.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Hêtre	12	455	17%	6	227	9%	6	227	9%	1
Érable sycomore	18	682	26%	5	189	7%	13	493	19%	1
Alisier blanc	7	265	10%	3	114	4%	4	152	6%	1
Sapin blanc	21	796	30%	18	682	26%	3	114	4%	1
Épicéa commun	6	227	9%	6	227	9%	0	-	0%	1
Érable champêtre	3	114	4%	0	-	0%	3	114	4%	1
If commun	1	38	1%	0	-	0%	1	38	1%	1
Sorbier des oiseleurs	1	38	1%	1	38	1%	0	-	0%	1
TOTAL	**69**	**2614,7**	**100%**	**39**	**1477,9**	**57%**	**30**	**1136,8**	**43%**	

On peut observer que 5 genres d'essences autochtones, le Sapin, l'Erable, le Hêtre, l'Alisier et l'If, sont présentes parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

71% des placettes montrent des traces d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.2.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 265 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé uniquement d'autochtones, à 62% feuillus.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Érable sycomore	5	63	24%	1
Épicéa commun	2	25	10%	1
Hêtre	6	76	29%	1
Alisier blanc	2	25	10%	1
If commun	3	38	14%	1
Sapin blanc	3	38	14%	1
TOTAL	**21**	**265,26**	**100%**	

Ce qui apporte 1 genre différent d'essence autochtone de plus dans cette forêt : l'Epicéa.

3.2.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 30.91 m^2/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 355.44 m^3/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 7), composé uniquement d'autochtones, à 92.3% résineux.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Épicéa commun	11,48	37,1%	0,90	2,9%	2,43	7,9%	6,13	19,8%	2,01	6,5%	*132,00*	37%	1
Érable sycomore	0,61	2,0%	0,44	1,4%	0,17	0,6%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*7,00*	2%	1
Hêtre	1,35	4,4%	0,40	1,3%	0,66	2,1%	0,29	0,9%	0,00	0,0%	*15,50*	4%	1
Sapin blanc	16,45	53,2%	0,93	3,0%	4,45	14,4%	10,40	33,6%	0,67	2,2%	*189,18*	53%	1
Frêne commun	0,28	0,9%	0,15	0,5%	0,12	0,4%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*3,16*	1%	1
If commun	0,59	1,9%	0,29	0,9%	0,00	0,0%	0,31	1,0%	0,00	0,0%	*6,82*	2%	1
Orme de montagne	0,09	0,3%	0,09	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,05*	0%	1
Alisier blanc	0,06	0,2%	0,06	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,73*	0%	1
TOTAL	**30,91**	**100%**	**3,25**	**11%**	**7,84**	**0,25**	**17,14**	**55%**	**2,68**	**9%**	**355,44**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus : le Frêne et l'Orme.
On arrive ainsi à 8 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.
On trouve 50.53 arbres d'un diamètre de plus de 50 cm par ha dans cette forêt.

3.2.4. Analyse du bois mort

Avec 3 modes de relevé du bois mort en fonction du type et du diamètre, les volumes se résument à :

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	7,91	47,3%
Au sol > 30cm	2,08	12,4%
Sur pied	6,73	40,3%
TOTAL	**16,71**	**100,0%**

Avec un volume de bois vivant de 355.44 m3/ha, on arrive à un rapport bois mort/bois vivant de 4.7%.
Les essences sont :

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Inconnu résineux	6,45	38,6%	-
Épicéa commun	2,82	16,9%	1
Sapin blanc	6,15	36,8%	1
Frêne commun	0,85	5,1%	1
Alisier blanc	0,42	2,5%	1
Hêtre	0,02	0,1%	1

Ce qui représente 5 genres différents d'essences autochtones au sein du bois mort, l'Epicéa, le Sapin, le Frêne, l'Alisier et le Hêtre, pour une proportion de bois mort identifié à 61.4% autochtone au total.
65% de bois mort au sol provient de chablis, liés à la mortalité naturelle, le reste étant issu de rémanents de coupes.
On arrive à environ 1.14 arbres/ha porteurs de dendromicrohabitats (DMH).
Le type d'arbre mort sur pied se réparti selon les catégories suivantes :

Arbre	2,6%
Souche	94,7%
Volis	2,6%

La décomposition se répartie sur deux catégories :

Niveau décomposition	%
Bois peu altéré	53%
Bois en phase de décomposition avancée	47%

4. ANALYSE FINANCIERE

La réunion du 26 juin a également permis de chiffrer avec les gestionnaires quelques surcoûts ou manques à gagner propre à la forêt communale de La Motte-Servolex et découlant des exigences des référentiels. Il s'agit de zooms sur des points spécifiques, mais pas d'une analyse globale portant sur l'ensemble des exigences.
Les résultats de l'analyse financière sont présentés dans un Excel joint à cette restitution et affichés en Annexe 2.
Les principales conclusions tirées sont les suivantes.

- Il y a des dépérissements de Sapins et Epicéas. Des regarnis prévus avec pin sylvestre, la commune de la Motte souhaite rester sur des essences autochtones. Mais ce principe de ne s'appuyer que sur des essences autochtones posera problème avec d'autres communes.
- L'immobilisation des arbres bios est cohérente avec la volonté du propriétaire mais la perte de revenu engagée (71€) ne prend pas en compte la surface immobilisée par l'arbre
- La limitation temporelle des travaux n'est pas pratiquée actuellement car la forêt ne comporte pas d'espèce patrimoniale à fort enjeu. Mais dans ce contexte de montagne, la faible durée autorisée poserait problème s'il a beaucoup de parcelles concernées.
- Surcoût de protection des plants contre les ongulés : on passe de 3 à 10 € du plant (y compris en enlevant les protections à terme).

5. SYNTHESE DE L'EXPERIMENTATION PAR REFERENTIEL

5.1. Gestion +

Sauf accentuation de la pression des ongulés sur la régénération, et problèmes de dépérissements graves, le respect de ce référentiel relève plus d'un maintien de bonnes pratiques déjà appliquées avec un propriétaire très attentif à la prise en compte de l'environnement. Les 3 arbres bios vivants sont un plus par rapport à la situation actuelle.
L'absence de possibilité de recours à des regarnis d'essences allochtones sera un frein pour l'engagement de certaines communes, dans la perspective de l'adaptation au changement climatique.

5.2. Diversité +

Idem Gestion +, avec un effort accentué sur les arbres bios. Pour les dates de non intervention en forêt, nécessité d'autoriser certains travaux (plantations et travaux d'accueil et de sécurisation).

5.3. Maturité +

Idem Diversité +. L'objectif de 8 TGB/ha est atteignable. Le doublement attendu du bois mort va conduire à laisser des bois dépérissants, et à alimenter la commune en bois énergie avec du bois vert, ce qui sera difficile à expliquer. Attention à ne pas laisser des bois scolytés qui vont contaminer les bois alentour pour atteindre cet objectif. Il est possible que le recrutement naturel de bois mort soit suffisant, mais peu de recul là-dessus.

ANNEXES

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation
Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité +
Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité +
Annexe 5 : Protocole Gestion + / Diversité +
Annexe 6 : Protocole Maturité +
Annexe 7 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V.

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation

Analyse de l'expérimentation sur les référentiels sylvicoles à fort engagement environnementaux
juin-20
Forêt de La Motte Servolex
Propriétaire : Commune

Informations générales sur les parcelles expérimentées, issues du document de gestion durable

N° de parcelle	Surface	Traitement	Récoltes prévues		Travaux sylvicoles prévus
			Volume par coupe/ha	Rotation	
1a	20.35	irrégulier	30 m3/ha	15	dégagement dépressage sur 1/3 de la surface, tous les 15 ans
6a	9.87	irrégulier	30 m3/ha	15	pas de travaux
21	8.15	irrégulier	30 m3/ha	15	dégagement dépressage sur 1/3 de la surface, tous les 15 ans

Etat des lieux issu du TG par surfaces engagées

Référentiel	parcelles engagées	Surface			Surface terrières			Nombre d'essences (de genre différent > à 3 m	Semis		Nbre d'arbres de diamètre > 50 cm	Bois mort		Estimation du volume de bois vivant	Bois mort/bois total
			essences autochtones	essences allochtones	essences feuillues	essences résineuses	totale		% essences autochtone	% essences allochtones		Volume au m3	Volume debout	total	
Gestion +	1a	20	32,6	0	12,7	19,9	32,6	11	100	0	92,5	110	6,7	150,7	365,6	4,2%
Diversité +	6a	10	32,6	0	12,7	19,9	32,6	11	100							
Maturité +	21	8,15	30,9	0	12,4	26,5	38,9	11	100							

Gestion +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, ne pas augmenter leur proportion (G)	0%	Dépérissement de sapins et épicéas. Regarnis prévus avec pin sylvestre. La commune de la Motte souhaite rester sur des essences autochtones, mais ce principe de ne s'appuyer que sur des essences autochtones posera problème avec d'autres communes.		
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 11	Objectif à poursuivre		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.		Objectif à poursuivre		
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.		En futaie irrégulière cet objectif peut être respecté facilement. Sauf problème de l'équilibre sylvo-cynégétique.	Surcoût de protection des plants contre les ongulés : on passe de 3 à 10 € du plant (y compris en enlevant les protections à terme).	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, ne pas augmenter leur proportion.	0%	Pas de risque de contamination par des parcelles à proximité.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 3 arbres bios vivants/ha disséminés	87 arbres bios	Cohérent avec la volonté actuelle du propriétaire. Attention a conserver cette prérogative aux gestionnaire, pendant le martelage.		Un arbre moyen rapporte à la commune en moyenne 80 €. On est donc cohérent avec le chiffre moyen de 71 €, quoiqu'un peu faible (ne prend pas en compte la surface immobilisée par cet arbre).
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant.		cohérent gestion irrégulière		
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Aucun problème dans cette forêt. Les bois bord de route peuvent être traités par exemple en cas de scolytes, par les acheteurs de bois.		

Diversité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	0%	Dépérissement de sapins et épicéas. Regarnis prévus avec pin sylvestre. La commune de la Motte souhaite rester sur des essences autochtones, mais ce principe de ne s'appuyer que sur des essences autochtones posera problème avec d'autres communes.		
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 11	Objectif à poursuivre		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.		Objectif à poursuivre		
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.		En futaie irrégulière cet objectif peut être respecté facilement. Sauf problème de l'équilibre sylvo-cynégétique.	Surcoût de protection des plants contre les ongulés : on passe de 3 à 10 € du plant (y compris en enlevant les protections à terme).	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.	0%	Pas de risque de contamination par des parcelles à proximité.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	174 arbres	Nombre important, possible à installer.		
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		cohérent gestion irrégulière		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Non pratiqué actuellement car pas d'espèce patrimoniale à fort enjeu.Problème de la durée faible de la saison d'exploitation en montagne : tenable pour les intervenants si peu de parcelles concernées. Les travaux sylvicoles actuellement plutôt en fin de saison, sauf : - entretien des sentiers et zones d'accueil du public, avec coupe des arbres dangereux, qui sont réalisées en Juin et Juillet (indispensable) - plantations de printemps pour les résineux. Ne retenir dans les interdiction que les travaux dérangeants pour la faune, qui utilisent des moteurs thermiques bruyants, à l'exclusion des opérations liées à l'accueil du public et à la sécurité.	Comment employer les intervenant de mi-avril à fin juillet ? Compliqué pour trouver les intervenants : pas une question de coût mais manque de main-d'œuvre. Problème de suivi de coupe et travaux concentré en fin d'année pour le gestionnaire. Plus un problème global de filière que pour un propriétaire donné.	
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Aucun problème dans cette forêt. Les bois bord de route peuvent être traités par exemple en cas de scolytes, par les acheteurs de bois.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Parcelle 21, Renouée enlevée chaque année, sur une petite zone. 1/2 journée à deux/an car peu de Renouée. Potentiellement très coûteux, y compris le diagnostic initial.		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Peu de lisières dans les forêts communales des Alpes, souvent intra-forestière, sauf zone de combat en altitude, mais qui est naturelle.		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
50 % ≤ G < 70 %	Baisse de 20 %
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Maturité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		
•Minimum de 70% d'essences autochtones en surface terrière.	Oui		
•Essence majoritaire représentant moins de 80% de la surface terrière.	Oui		
•Peuplement majoritairement résineux : minimum de 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm	Oui		Pas d'inventaire en plein mais les placettes indiquent que ce nombre est largement atteint

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	0%	Dépérissement de sapins et épicéas. Regarnis prévus avec pin sylvestre. La commune de la Motte souhaite rester sur des essences autochtones, mais ce principe de ne s'appuyer		
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 11	Objectif à poursuivre		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.		Objectif à poursuivre		
Bois Mort	Obtenir un volume de bois mort représentant au moins 10% du volume du bois vivant.	passer de 4,7% à 10 %	Le réchauffement climatique va nous aider. Actuellement les dépérissant sont coupés pour limiter la propagation du phénomène et récupérer du bois énergie sans couper du bois vert. Question aussi de sécurité vis-à-vis du public, 30 m de part et d'autre des circuits. Donc arrêter de prélever les dépérissants pour aller couper du bois vert pour le bois énergie : difficile à comprendre pour la collectivité, avec risque de propagation des scolytes sur les épicéas. Moins problématique pour le sapin.	Couper les dépérissant et les écorcer pour éviter les scolytes : prendre le prix du bois vert coupé à la place du dépérissant (80 € pour un arbre de 2 m3, et écorçage 40 €).	
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.		En futaie irrégulière cet objectif peut être respecté facilement. Sauf problème de l'équilibre sylvo-cynégétique.	Surcoût de protection des plants contre les ongulés : on passe de 3 à 10 € du plant (y compris en enlevant les protections à terme).	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuerleur proportion.	0%	Pas de risque de contamination par des parcelles à proximité.		
Arbres de gros diamètre	8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux	8 TGB/ha	Déjà atteint sur la parcelle considérée. Bien laisser quelques 50 actuels pour alimenter régulièrement le stock de TGB.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	174 arbres	Nombre important, possible à installer.		
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		cohérent gestion irrégulière		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Non pratiqué actuellement car pas d'espèce patrimoniale à fort enjeu.Problème de la durée faible de la saison d'exploitation en montagne : tenable pour les intervenants si peu de parcelles concernées. Les travaux sylvicoles actuellement plutôt en fin de saison, sauf : - entretien des sentiers et zones d'accueil du public, avec coupe des arbres dangereux, qui sont réalisées en Juin et Juillet (indispensable) - plantations de printemps pour les résineux. Ne retenir dans les interdiction que les travaux dérangeants pour la faune, qui utilisent des moteurs thermiques bruyants, à l'exclusion des opérations liées à l'accueil du public et à la sécurité.	Comment employer les intervenant de mi-avril à fin juillet ? Compliqué pour trouver les intervenants : pas une question de coût mais manque de main-d'œuvre. Problème de suivi de coupe et travaux concentré en fin d'année pour le gestionnaire. Plus un problème global de filière que pour un propriétaire donné.	
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Aucun problème dans cette forêt. Les bois bord de route peuvent être traités par exemple en cas de scolytes, par les acheteurs de bois.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Parcelle 21, Renouée enlevée chaque année, sur une petite zone. 1/2 journée à deux/an		
Développement et maintien des lisières étagées et	Amélioration des lisières		Peu de lisières dans les forêts communales des Alpes, souvent intra-forestière, sauf zone de combat en altitude, mais qui est naturelle.		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité +

Analyse placette

	Total	Forêt	GRECO
Parcelle(s)	1;6	La Mott	GRECO Alpes
Surface (ha)	29,01		
Nbr placettes	26		

	57
	63
	64
	69
	74
	70
	71
	75
	76
	9
	1
	2
Num placettes	3
	4
	27
	26
	32
	33
	39
	38
	44
	45
	51
	50
	56
	62

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Hêtre	379	3 867	69%	351	3 581	64%	28	286	5%	1
Alisier blanc	18	184	3%	8	82	1%	10	102	2%	1
Sapin blanc	42	428	8%	34	347	6%	8	82	1%	1
Sorbier des oiseleurs	38	388	7%	34	347	6%	4	41	1%	1
If commun	2	20	0%	2	20	0%	0	-	0%	1
Érable à feuilles d'obier	1	10	0%	1	10	0%	0	-	0%	1
Épicéa commun	3	31	1%	2	20	0%	1	10	0%	1
Frêne commun	4	41	1%	3	31	1%	1	10	0%	1
Érable sycomore	63	643	11%	57	582	10%	6	61	1%	1
TOTAL	**550**	**5611,2**	**100%**	**492**	**5019,5**	**89%**	**58**	**591,73**	**11%**	

Feuillus*	503	5132	91%
Résineux*	47	480	9%
Autochtones	550	5611	100%
Allochtones	0	0	0%
Abroutissement*			35%

Genres autochtones > 3m	Nb
Hêtre	6
Alisier	
Sapin	
Sorbier	
Epicéa	
Frêne	

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Hêtre	62	211	34%	1
Érable sycomore	47	160	26%	1
Frêne commun	16	54	9%	1
Sapin blanc	27	92	15%	1
Alisier blanc	10	34	6%	1
Érable à feuilles d'obier	4	14	2%	1
Sorbier des oiseleurs	2	7	1%	1
If commun	1	3	1%	1
Alisier blanc	10	34	6%	1
Épicéa commun	2	7	1%	1
TOTAL	**181**	**616**	**100%**	

Feuillus*	141	480	78%
Résineux*	30	102	17%

Autochtones*	171	582	94%
Allochtones*	0	0	0%

Genres autochtones	Nb
Hêtre	8
Erable	
Frêne	
Sapin	
Alisier	
Sorbier	
If	
Epicéa	

Analyse arbres

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Épicéa commun	9,86	30,3%	0,62	1,9%	2,94	9,0%	5,23	16,1%	1,08	3,3%	*113,43*	0,30	1
Sapin blanc	9,77	30,0%	1,31	4,0%	2,50	7,7%	4,51	13,8%	1,46	4,5%	*112,41*	0,30	1
Hêtre	8,74	26,8%	2,39	7,4%	2,64	8,1%	3,00	9,2%	0,71	2,2%	*100,51*	0,27	1
Alisier blanc	0,04	0,1%	0,04	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,48*	0,00	1
Érable sycomore	3,23	9,9%	1,93	5,9%	1,03	3,2%	0,26	0,8%	0,00	0,0%	*37,09*	0,10	1
Frêne commun	0,56	1,7%	0,37	1,1%	0,19	0,6%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*6,46*	0,02	1
Tilleul à grandes feuilles	0,11	0,3%	0,07	0,2%	0,04	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,25*	0,00	1
If commun	0,11	0,3%	0,03	0,1%	0,08	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,28*	0,00	1
Mélèze d'Europe	0,12	0,4%	0,05	0,1%	0,00	0,0%	0,08	0,2%	0,00	0,0%	*1,43*	0,00	1
Sorbier des oiseleurs	0,02	0,0%	0,02	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,18*	0,00	1
TOTAL	**32,57**	**100%**	**6,82**	**21%**	**9,42**	**29%**	**13,08**	**40%**	**3,26**	**10%**	**374,51**	**100%**	

Feuillus	12,69	39,0%
Résineux	19,87	61,0%

Autochtones	32,57	100,0%
Allochtones	-	0,0%

Genres autochtones	Nb
Frêne	10
Epicéa	
Sapin	
Hêtre	
Alisier	
Erable	
Tilleul	
If	
Mélèze	
Sorbier	

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Frêne	Frêne	10
	Epicéa	Epicéa	
	Sapin	Sapin	
	Hêtre	Hêtre	
	Alisier	Alisier	
	Erable	Erable	
	Tilleul	Tilleul	
	If	If	
	Mélèze	Mélèze	
	Sorbier	Sorbier	
Perches	Hêtre		
	Erable		
	Frêne		
	Sapin		
	Alisier		
	Sorbier		
	If		
	Epicéa		
Régénération	Hêtre		
	Alisier		
	Sapin		
	Sorbier		
	Epicéa		
	Frêne		

Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité +

Analyse placette

	Total	Forêt	GRECO
Parcelle(s)	21	La Motte-Servolex	GRECO Alpes
Surface (ha)	8,146		
Nbr placettes	7		

Num placettes
20
17
14
11
15
18
21

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Hêtre	12	455	17%	6	227	9%	6	227	9%	1
Érable sycomore	18	682	26%	5	189	7%	13	493	19%	1
Alisier blanc	7	265	10%	3	114	4%	4	152	6%	1
Sapin blanc	21	796	30%	18	682	26%	3	114	4%	1
Épicéa commun	6	227	9%	6	227	9%	0	-	0%	1
Érable champêtre	3	114	4%	0	-	0%	3	114	4%	1
If commun	1	38	1%	0	-	0%	1	38	1%	1
Sorbier des oiseleurs	1	38	1%	1	38	1%	0	-	0%	1
TOTAL	69	2614,7	100%	39	1477,9	57%	30	1136,8	43%	

Genres autochtones > 3m	Nb
Sapin	5
Erable	
Hêtre	
Alisier	
If	

Feuillus*	41	1554	59%
Résineux*	28	1061	41%

Autochtones	69	2615	100%
Allochtones	0	0	0%

Abroutissement*			71%

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Érable sycomore	5	63	24%	1
Épicéa commun	2	25	10%	1
Hêtre	6	76	29%	1
Alisier blanc	2	25	10%	1
If commun	3	38	14%	1
Sapin blanc	3	38	14%	1
TOTAL	**21**	**265,26**	**100%**	

Feuillus*	13	164	62%
Résineux*	8	101	38%

Autochtones*	21	265	100%
Allochtones*	0	0	0%

Genres autochtones	Nb
Erable	6
Epicéa	
Hêtre	
Alisier	
If	
Sapin	

Analyse perches *Analyse arbres*

Essences	G m²/ha	G %	PB m²/ha	PB %	BM m²/ha	BM %	GB m²/ha	GB %	TGB m²/ha	TGB %	V m³/ha	V %	Autochtonie
Épicéa commun	11,48	37,1%	0,90	2,9%	2,43	7,9%	6,13	19,8%	2,01	6,5%	*132,00*	37%	1
Érable sycomore	0,61	2,0%	0,44	1,4%	0,17	0,6%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*7,00*	2%	1
Hêtre	1,35	4,4%	0,40	1,3%	0,66	2,1%	0,29	0,9%	0,00	0,0%	*15,50*	4%	1
Sapin blanc	16,45	53,2%	0,93	3,0%	4,45	14,4%	10,40	33,6%	0,67	2,2%	*189,18*	53%	1
Frêne commun	0,28	0,9%	0,15	0,5%	0,12	0,4%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*3,16*	1%	1
If commun	0,59	1,9%	0,29	0,9%	0,00	0,0%	0,31	1,0%	0,00	0,0%	*6,82*	2%	1
Orme de montagne	0,09	0,3%	0,09	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,05*	0%	1
Alisier blanc	0,06	0,2%	0,06	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,73*	0%	1
TOTAL	**30,91**	**100%**	**3,25**	**11%**	**7,84**	**0,25**	**17,14**	**55%**	**2,68**	**9%**	**355,44**	**100%**	

Feuillus	2,39	7,7%
Résineux	28,52	92,3%

Autochtones	30,91	100,0%
Allochtones	-	0,0%

Genres autochtones	Nb	Nb arbres/ha > 50cm
Sapin	8	50,53
Epicéa		
Erable		
Frêne		
Hêtre		
If		
Orme		
Alisier		

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Sapin	Sapin	8
	Epicéa	Epicéa	
	Erable	Erable	
	Frêne	Frêne	
	Hêtre	Hêtre	
	If	Alisier	
	Orme	If	
	Alisier	Sorbier	
Perches	Erable		
	Epicéa		
	Hêtre		
	Alisier		
	If		
	Sapin		
Régénération	Sapin		
	Erable		
	Hêtre		
	Alisier		
	If		

Analyse bois mort

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Inconnu résineux	6,45	38,6%	-
Épicéa commun	2,82	16,9%	1
Sapin blanc	6,15	36,8%	1
Frêne commun	0,85	5,1%	1
Alisier blanc	0,42	2,5%	1
Hêtre	0,02	0,1%	1

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	7,91	47,3%
Au sol > 30cm	2,08	12,4%
Sur pied	6,73	40,3%
TOTAL	**16,71**	**100,0%**
Boiv vivant	355,44	
Bois mort/vivant		**4,70%**

Feuillus*	1,29	7,7%
Résineux*	15,42	92,3%
Inconnu*	0,00	0,0%

Autochtones*	10,26	61,4%
Allochtones*	6,45	38,6%

Arbre		2,6%
Souche		94,7%
Volis		2,6%

Chablis*		65,1%

Genres autochtones	Nb
Sapin	5
Epicéa	
Frêne	
Alisier	
Hêtre	

DMH (arbres/ha)
1,14

Décomposition*	%*	Niveau décomposition	%
1-1	13%	Bois peu altéré	53%
2-1	3%		
3-1	0%		
4-1	4%		
1-2	28%		
2-2	2%		
3-2	0%		
4-2	4%		
1-3	0%	Bois en phase de décomposition avancée	47%
2-3	0%		
3-3	8%		
4-3	11%		
1-4	0%		
2-4	0%		
3-4	4%		
4-4	11%		
1-5	0%		
2-5	6%		
3-5	0%		
4-5	7%		
TOTAL	**100%**	**TOTAL**	**100%**

33

Annexe 23 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt du SMGF d'Orcines

Soustrait :

- Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
- Protocole Gestion +/ Diversité +
- Protocole Maturité +
- Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V

-

RÉALISATION :

COQ Fabrice, Responsable Aménagement-Référent environnement
RAMSTEIN Fanny, Stagiaire

Office Nationale des Forêts
Direction Territoriale Auvergne-Rhône-Alpes

2020

TABLE DES MATIERES

Presentation 4

1. Sélection de la forêt du SMGF de la commune d'Orcines pour l'expérimentation 5

2. Relevés sur le terrain 6

3. Analyse terrain 7

3.1. Expérimentation de Gestion +/ Diversité + 7

3.1.1. Analyse de la régénération 7
3.1.2. Analyse des perches 7
3.1.3. Analyse des arbres 8

3.2. Expérimentation de Maturité + 8

3.2.1. Analyse de la régénération 8
3.2.2. Analyse des perches 9
3.2.3. Analyse des arbres 9
3.2.4. Analyse du bois mort 9

4. Analyse financière 10

5. Synthèse de l'expérimentation par référentiel 11

5.1. Gestion + 11

5.2. Diversité + 11

5.3. Maturité + 11

Annexes 11

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires 12

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation 18

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité + 22

Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité + 27

Annexe 5 : Protocole Gestion + / Diversité + 33

Annexe 6 : Protocole Maturité + 40

Annexe 7 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V 53

PRESENTATION

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agro-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.

Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF depuis 2019, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre. Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

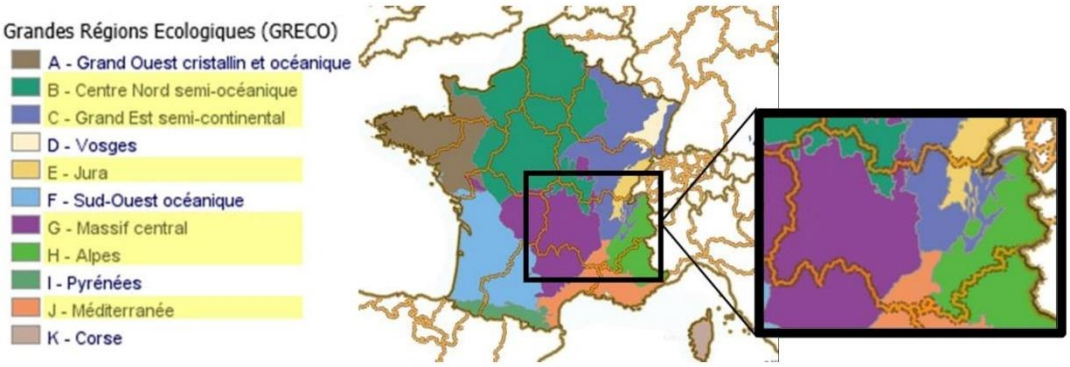
Dans la démarche d'élaboration de ces référentiels, une phase d'expérimentation courant 2020 a permis de tester leur mise en place sur quelques forêts publiques et privées, afin d'évaluer la faisabilité du dispositif proposé, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts engendrés par ces engagements.

La forêt du SMGF de la commune d'Orcines se trouve parmi ces propriétés forestières volontaires soumises à l'expérimentation. Ce document présente le résultat et l'analyse de cette expérimentation.

1. SELECTION DE LA FORET DU SMGF DE LA COMMUNE D'ORCINES POUR L'EXPERIMENTATION

Les forêts expérimentées devaient être équilibrées entre publiques et privées, et représentatives des 4 grands contextes forestiers de la région AuRA :

- Plaine (B),
- Massif central (G) et moyenne montagne (C),
- Alpes (H) et Jura (E),
- Méditerranée (J).



Compte tenu du faible nombre d'expérimentations possibles, le contexte « Méditerranée » fut a été écarté en raison de sa plus faible occurrence sur la région, et d'un contexte sylvicole très différent qui pourra nécessiter une réflexion spécifique ultérieurement.
Les propriétés ont été être réparties comme suit au sein des 3 autres contextes :

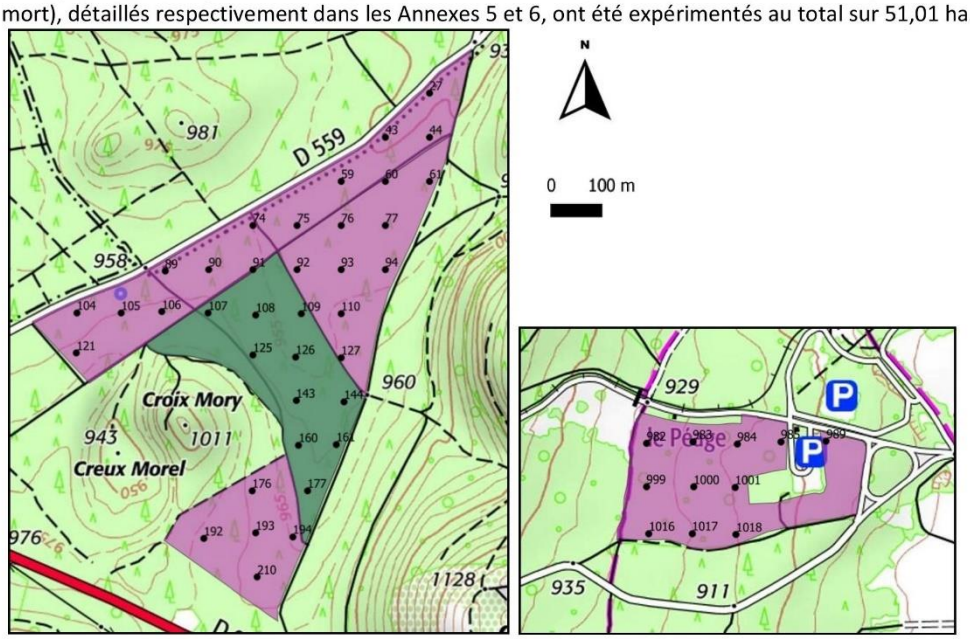
- 1 propriété publique située en contexte Alpes et Jura,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte Massif central et moyenne montagne,
- 1 propriété privée située en contexte de plaine.

Le 18 mars 2020, une réunion au sein de l'ONF a permis de présenter le cahier des charges de l'expérimentation et de lancer la recherche de propriétaires forestiers publics volontaires qui conviennent à l'expérimentation.
La forêt du SMGF de la commune d'Orcines est une propriété forestière publique située dans le département du Puy de Dôme, à environ 950 m d'altitude. Elle correspond donc à la propriété privée en contexte de plaine pour l'expérimentation.

2. RELEVES SUR LE TERRAIN

Une réunion avec les membres concernés de l'UT (RUT, TFT) le 7 mai 2020 a permis de présenter et d'organiser l'expérimentation sur la forêt.
Le 3 juin matin, une présentation de l'expérimentation a été faite sur le terrain auprès de 12 élus du SMGF, en présence de Jean-Marc Morvan, maire d'Orcines. Ce temps d'échange a permis de valider de la phase d'expérimentation. Le SMGF a fait part de sa vigilance sur le fait de pouvoir concilier tous les enjeux de la forêt tout en continuant à récolter du bois. Il a par ailleurs souligné que l'utilisation d'essences allochtones sera nécessaire sur d'autres parties de la forêt pour continuer à produire du bois dans un contexte de changement climatique.

La phase de terrain s'est déroulée les 3, 4, 11, 15 juin 2020.
Les 2 protocoles, un pour Gestion +/Diversité+ et un autre pour Maturité + (relevant en plus le bois mort), détaillés respectivement dans les Annexes 5 et 6, ont été expérimentés au total sur 51,01 ha.



- Placettes inventoriées
- Surface d'expérimentation Maturité +
- Surface d'expérimentation Gestion +/ Diversité +

Au total, 47 placettes ont été réalisées.
Les rendements observés pour la prise de données sont les suivants :

Protocole	Gestion + / Diversité +	Maturité +
Nombre d'équipes	1	1
Nombre de placettes réalisées	37	10
Durée totale d'expérimentation	14h	7h30
Nombre de placettes/h	2,6	1,3
Surface (ha)	39,88	11,13
Nombre de placettes/ha	0,9	0,9

3. ANALYSE TERRAIN

L'expérimentation terrain terminée, un entretien avec les gestionnaires a permis de leur restituer l'analyse. Le compte rendu de l'ensemble des réunions pour chaque forêt soumise à l'expérimentation se trouve en Annexe 1. La réunion concernant la forêt du SMGF de la commune d'Orcines s'est tenue le 29 juin 2020.

3.1. Expérimentation de Gestion +/ Diversité +

Au total, 37 placettes ont été réalisées en suivant le protocole Gestion +/ Diversité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains du protocole Gestion +/ Diversité + ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 3.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.1.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 1484 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), composé à 73.3% de résineux, et à 87.6% d'autochtones.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Sapin blanc	44	315	21%	22	158	11%	22	158	11%	1
Hêtre	100	717	48%	67	480	32%	33	237	16%	1
Épicéa commun	39	280	19%	25	179	12%	14	100	7%	0
Alisier torminal	9	65	4%	8	57	4%	1	7	0%	1
Frêne commun	11	79	5%	7	50	3%	4	29	2%	1
Chêne pédonculé	3	22	1%	0	-	0%	3	22	1%	1
Charme	1	7	0%	0	-	0%	1	7	0%	1
TOTAL	**207**	**1484**	**100%**	**129**	**924,82**	**62%**	**78**	**559,19**	**38%**	

On peut observer que 6 genres d'essences autochtones, le Sapin, le Hêtre, l'Alisier, le Frêne, le Chêne à feuilles caduques et le Charme, sont présents parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

3% des placettes montrent des traces d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.1.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 220 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé à 51% de feuillus, et à 83% d'autochtones.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	28	67	30%	1
Hêtre	27	65	29%	1
Épicéa commun	16	38	17%	-
Pin sylvestre	1	2	1%	1
Bouleau pubescent	14	33	15%	1
Chêne sessile	5	12	5%	1
Merisier	1	2	1%	1
TOTAL	**92**	**219,85**	**100%**	

Ce qui apporte 3 genres différents d'essences autochtones de plus dans cette forêt : le Pin, le Bouleau, et le Merisier.

3.1.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 31.8 m²/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 365.71 m³/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 7), composé à 73.3% de résineux, et à 87.6% d'autochtones.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	*m³/ha*	*%*	
Sapin blanc	19,34	60,8%	2,50	7,9%	5,54	17,4%	7,96	25,0%	3,34	10,5%	*222,40*	0,61	1
Hêtre	3,12	9,8%	0,77	2,4%	1,43	4,5%	0,76	2,4%	0,17	0,5%	*35,94*	0,10	1
Épicéa commun	3,78	11,9%	1,00	3,1%	1,63	5,1%	0,55	1,7%	0,60	1,9%	*43,46*	0,12	-
Bouleau pubescent	4,01	12,6%	1,39	4,4%	2,36	7,4%	0,26	0,8%	0,00	0,0%	*46,12*	0,13	1
Alisier blanc	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,35*	0,00	1
Mélèze d'Europe	0,16	0,5%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,16	0,5%	*1,79*	0,00	-
Pin sylvestre	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,55*	0,00	1
Chêne sessile	0,81	2,5%	0,23	0,7%	0,38	1,2%	0,20	0,6%	0,00	0,0%	*9,28*	0,03	1
Merisier	0,17	0,5%	0,04	0,1%	0,12	0,4%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,92*	0,01	1
Saule marsault	0,19	0,6%	0,14	0,4%	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*2,14*	0,01	1
Frêne commun	0,09	0,3%	0,06	0,2%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,02*	0,00	1
Tremble	0,06	0,2%	0,01	0,0%	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,72*	0,00	1
TOTAL	**31,80**	**100%**	**6,13**	**19%**	**11,68**	**37%**	**9,72**	**31%**	**4,26**	**13%**	**365,71**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus : le Saule et le Tremble.
On arrive ainsi à 11 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.

3.2. Expérimentation de Maturité +

Au total, 10 placettes ont été réalisées en suivant le protocole Maturité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains du protocole Maturité + ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 4.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.2.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 1592 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et

celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), composé à 82% de résineux, et à 85% d'autochtones.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Hêtre	10	265	17%	8	212	13%	2	53	3%	1
Épicéa commun	9	239	15%	7	186	12%	2	53	3%	0
Sapin blanc	40	1 061	67%	9	239	15%	31	822	52%	1
Alisier torminal	1	27	2%	1	27	2%	0	-	0%	1
TOTAL	60	1 592	100%	25	663	42%	35	928	58%	

On peut observer que 2 genres d'essences autochtones, le Sapin et le Hêtre, sont présents parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

10% des placettes montrent des traces d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.2.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 336 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé à 82% de résineux, et à 71% d'autochtones.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	20	177	1	1
Épicéa commun	11	97	0	-
Hêtre	7	62	0	1
TOTAL	**38**	**336**	**100%**	

3.2.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 38.67 m^2/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 444.69 m^3/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 7), composé à 96.7% de résineux, et à 94.4% d'autochtones.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Sapin blanc	33,13	85,7%	1,33	3,4%	1,93	5,0%	11,91	30,8%	17,96	46,4%	*380,95*	0,86	1
Épicéa commun	2,15	5,6%	0,41	1,1%	0,24	0,6%	0,92	2,4%	0,58	1,5%	*24,70*	0,06	-
Hêtre	1,27	3,3%	0,35	0,9%	0,35	0,9%	0,57	1,5%	0,00	0,0%	*14,57*	0,03	1
Pin sylvestre	2,13	5,5%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	1,58	4,1%	0,54	1,4%	*24,47*	0,06	1
TOTAL	38,67	100%	2,09	5%	2,52	7%	14,98	39%	19,08	49%	444,69	100%	

Ce qui apporte 1 genre différent d'essence autochtone de plus : le Pin.
On arrive ainsi à 3 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.
On trouve 84.88 arbres d'un diamètre de plus de 50 cm par ha dans cette forêt.

3.2.4. Analyse du bois mort

Avec 3 modes de relevé du bois mort en fonction du type et du diamètre, les volumes se résument à :

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	16,45	74,0%
Au sol > 30cm	5,43	24,4%
Sur pied	0,36	1,6%
TOTAL	**22,25**	**100,0%**

Avec un volume de bois vivant de 444.69 m3/ha, on arrive à un rapport bois mort/bois vivant de 5 %.

Les essences sont :

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Pin sylvestre	2,39	10,7%	1
Inconnu	14,33	64,4%	-
Sapin blanc	2,74	12,3%	1
Hêtre	1,47	6,6%	1
Bouleau pubescent	0,05	0,2%	1
Épicéa commun	1,27	5,7%	-

Ce qui représente 4 genres différents d'essences autochtones au sein du bois mort, le Pin, le Sapin, le Hêtre et le Bouleau, pour une proportion de bois mort identifié à 29.9% autochtone au total.
22% de bois mort au sol provient de chablis, liés à la mortalité naturelle, le reste étant issu de rémanents de coupes.
On ne recense pas d'arbre porteur de dendromicrohabitats (DMH).
Le type d'arbre mort sur pied se réparti selon les catégories suivantes :

Arbre	0%
Souche	91%
Volis	9%

La décomposition se répartit sur deux catégories :

Niveau décomposition	%
Bois peu altéré	72%
Bois en phase de décomposition avancée	28%

4. ANALYSE FINANCIERE

La réunion du 29 juin a également permis de chiffrer avec les gestionnaires quelques surcoûts ou manques à gagner propre à la forêt du SMGF de la commune d'Orcines et découlant des exigences des référentiels. Il s'agit de zooms sur des points spécifiques, mais pas d'une analyse globale portant sur l'ensemble des exigences.
Les résultats de l'analyse financière sont présentés dans un Excel joint à cette restitution et affichés en Annexe 2.
Les principales conclusions tirées sont les suivantes.

- En cas de problème sanitaire sur le Sapin, l'Epicéa sera aussi en difficulté. Il y aurait un enrichissement possible avec une autre essence plutôt allochtone, ce qui pose problème avec ce référentiel.
- L'enlèvement des Epicéas et Mélèzes, allochtones, est possible pour les BM et GB, mais cela pose problème pour les PB qui devraient passer en travaux. Il faudrait conserver une souplesse sur un résidu d'arbres maintenus. Il y a un risque potentiel de problème paysager par les fortes ouvertures en cas de concentration d'allochtones, ce qui n'entre pas en cohérence avec la volonté d'une gestion « douce ».
- Le gestionnaire utilise des produits phytopharmaceutiques autorisés par l'ONF mais non prévus dans le référentiel.
- Les dates prescrites de limitation des travaux entraînent des problèmes de commercialisation des coupes, avec un impact probable sur le prix de vente des bois.

5. SYNTHESE DE L'EXPERIMENTATION PAR REFERENTIEL

5.1. Gestion +

Si les parcelles choisies sont stables sur 30 ans vis-à-vis du changement climatique (elles ont été identifiées dans cette optique), le référentiel conforte la gestion actuelle, avec un effort supplémentaire sur les arbres bios. En cas de dépérissement du sapin, il sera difficile de s'y tenir.

5.2. Diversité +

Idem Gestion +, avec un effort accentué sur les arbres bios. L'enlèvement total des allochtones mérite un assouplissement pour des situations particulières. Pour les dates de non intervention en forêt, nécessité d'autoriser certains travaux (plantations et travaux d'accueil et de sécurisation). Il y aura un impact sur le prix de vente des bois concernés par ces restrictions de dates. La mesure sur les lisières est intéressante à développer.

5.3. Maturité +

Idem Diversité +.
Il y a peu de visibilité sur la possibilité de doublement du bois mort par recrutement naturel : une intervention dans ce sens (coupe laissée sur place ou annélation) aurait un caractère artificiel peut satisfaisant.

ANNEXES

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation
Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité +
Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité +
Annexe 5 : Protocole Gestion + / Diversité +
Annexe 6 : Protocole Maturité +
Annexe 7 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V.

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation

Analyse de l'expérimentation sur les référentiels sylvicoles à fort engagement environnementaux

Forêt de Orcines
Propriétaire SMGF commune d'Orcines

Informations générales sur les parcelles expérimentées, issues du document de gestion durable

N° de parcelle	Surface	Traitement	Récoltes prévues		Travaux sylvicoles	Informations
			Volume par coupe/ha	Rotation		
2 partie	13,5 irrégulier	90 m3/ha	8 ans	complètement de rigé		
3	8,82 irrégulier	60 m3/ha	8 ans	non		
4 sud	6,4 irrégulier	110 m3/ha	8 ans	non		
31	11,07 irrégulier	50 m3/ha	8 ans	non		
4 nord	11,13 irrégulier	110 m3/ha	8 ans	non		

Etat des lieux issu du TO, par surfaces engagées

scénario 2 avec feuillus

Référentiel	parcelles engagées	Surface	Surface terrière					Nombre d'essences de genre différent > 3 m	Semis		Nbre d'arbres de diamètre > 50 cm	Bois mort			Estimation du bois mort/bois total
			essences autochtones	essences allochtones	essences feuillues	essences résineuses	totale		% essences autochtone	% essences allochtones		Volume au sol	Volume débusq	total	total
Gestion+	2,3,4nat,31	39,88	27,9	3,9	8,5	23,3	31,8	10	76	24					
Diversité+	2,3,4nat,31	39,88	27,9	3,9	8,5	23,3	31,8	10	76	24					
Naturalité+	4 nord	11,13	36,5	2,1	1,3	37,4	38,7	3	73	27	84,9	21,9	1	22,9	444,7

Rapport volume bois mort/bois total
5,1%

Gestion +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, ne pas augmenter leur proportion (G)	Inf ou égal à 12 %	Le martelage ne devrait pas poser de problème. Pas une inflexion des pratiques actuelles. Si problème sanitaire sur le sapin : l'épicéa sera aussi en difficulté. Enrichissement avec une autre essence : pas de hêtre, et plutôt aller vers des allochtones, ce qui pose problème avec ce référentiel.	Si plantation, un dégagement de plus pour les autochones/allochtones (700 €/ha) , et plantation plus dense de Pin sylvestre. Dans tous les cas à protéger.	Pas de pertes, sauf si problème de dépérissement : on devrait s'appuyer sur des essences moins productives, comme le pin sylvestre et les érables. Différentiel avec Douglas et Pin Laricio : on divise par deux le revenu. Et par 1,5 par rapport au sapin. Actuellement 27 €/m3 pour le sapin, 45 €/m3 pour le Douglas.
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	10 genres, atteint	Poursuite de la gestion actuelle.		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.		Poursuite de la gestion actuelle.		
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 8 ha de plantation	Actuellement pas de souci majeur, il n'y aura que des plantations ponctuelles en cas d'absence de régénération (cas de la parcelle 2 pour partie).	Si plantation, un dégagement de plus pour les autochones/allochtones (700 €/ha) , et plantation plus dense de Pin sylvestre. Dans tous les cas à protéger. Potentiellement 3 ha à planter sur la parcelle 2 : difficulté pour trouver la bonne essence autchotone sous couvert de sapin.	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, ne pas augmenter leur proportion.	Inf ou égal à 25 %	Actuellement, passage après coupe en dégagement de régénération : simple vigilance sans évolution des pratiques. L'épicéa n'est pas actuellement favorisé.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 3 arbres bios vivants/ha disséminés	120 arbres à marquer	Pas de problème de principes. Mais dissocier du martelage pour comptabiliser les arbres et atteindre l'objectif : trop compliqué en équipe pendant le martelage.	Marquage de 10 ha cohérent	Arbres de 60 cm, 4 m3, soit environ 100 €/arbre, pour les sapins et épicéas. Compensé avec les feuillus. Ok
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant.		Pas de problème compte tenu de la situation actuelle. Attention en cas de dépérissement.		
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		"Trico" : répulsif contre le gibier sur les plantations, utilisable en agriculture bio. Idem pour le "Rotstop" contre les fomès : traitement obligatoire après coupe. Reprendre les engagements nationaux de l'ONF qui en tiennent compte.		Possible perte des épicéas (mais aussi les autres résineux) si pas d'utilisation du Rotstop. Fomès plus dynamique sur les terrains basaltiques.

Diversité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	Passer à 0 %	Enlever épicéas et mélèzes des arbres précomptables du peuplement. Possible pour les BM et GB. Problèmes sur les PB qui devraient passer en travaux. Conserver une souplesse sur un résidus d'arbres maintenus. Problème potentiel s'il y a des concentrations d'allochtones : entraîne une forte ouverture du milieu. C'est le cas sur quelques secteurs. Problèmes paysagers potentiels. Manque de cohérence avec une gestion sylvicole "douce". Conserver une tolérance sur une surface terrière minimum pour éviter les cas ponctuels.	Pour enlever les PB allochtones, il faut les couper en travaux : 800 €/ha Zones à replanter pour palier à la perte de zones de jeunes épicéas : 5000 €/ha de plantation, 5 dégagements 3500 €/ha	L'épicéa se vend mieux que le sapin : 5 €/m3 de plus. Perte de valeur d'avenir sur PB et BM.
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	10 genres, atteint	Poursuite de la gestion actuelle.		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.		Poursuite de la gestion actuelle.		
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 8 a de plantation	Actuellement pas de souci majeur, il n'y aura que des plantations ponctuelles en cas d'absence de régénération (cas de la parcelle 2 pour partie).	Si plantation, un dégagement de plus pour les autochones/allochtones (700 €/ha) , et plantation plus dense de Pin sylvestre. Dans tous les cas à protéger. Potentiellement 3 ha à planter sur la parcelle 2 : difficulté pour trouver la bonne essence autochtone sous couvert de sapin.	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.	Strictement Inf à 25 %	Actuellement, passage après coupe en dégagement de régénération : simple vigilance sans évolution des pratiques. L'épicéa n'est pas actuellement favorisé.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	240 arbres bios	Si trop d'arbres bios vivants, peut poser problème si peu de tiges/ha, et marquage de TGB. Il y aura un flux à maintenir. Peut devenir compliqué pour la dynamique globale sylvicole de la parcelle.	Multiplier le temps de marquage au moins par 2/gestion+ : plus le nombre est important, plus leur recherche est difficile pour une répartition régulière et équilibrée. Probablement à faire en deux passages, plus opérationnel. Objectif à étaler dans le temps (au-delà des 5 premières années) ?	Arbres de 60 cm, 4 m3, soit environ 100 €/arbre, pour les sapins et épicéas. Compensé avec les feuillus. Ok
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		Pas de problème compte tenu de la situation actuelle. Attention en cas de dépérissement.		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Prescriptions de dates entraînent des problèmes de commercialisation des coupes. Période touristique juillet/août à éviter en plus sur le secteur. En moyenne dans le PN des Cévennes, les ventes avec prescriptions ont deux fois plus d'invendus. Période courte, souvent plus humide.	Problème des dégagements de plantation (pas pour les travaux classique futaie irrégulière), par exemple en présence de concurrence dynamique (fougère aigle, ronce...) : mettre une exception là-dessus. Si entretien de zones d'accueil touristique : non compatible, débroussaillage de sentier avant l'été.	Intégration d'un prix de retrait inférieur pour éviter les invendus : probablement 10 à 15 % de moins (3 à 5 €/m3)
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		"Trico" : répulsif contre le gibier sur les plantations, utilisable en agriculture bio. Idem pour le "Rotstop" contre les fomès : traitement obligatoire après coupe. Reprendre les engagements nationaux de l'ONF qui en tiennent compte.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Ponctuellemement de la Renouée du Japon		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Questions sur le renouvellement des peuplements : essences de lumière différentes du peuplement fermé. Plusieurs effets bénéfiques : sécuriser les routes, renforcer la résilience des lisières vis-à-vis du vent, amélioration paysagère. Travail spécifique à part entière. Valorisation des arbres de place : désignation et détourage d'arbres à maintenir. Difficulté d'avoir des objectifs chiffrés.		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
50 % ≤ G < 70 %	Baisse de 20 %
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Maturité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		
•Minimum de 70% d'essences autochtones en surface terrière.	Oui		
•Essence majoritaire représentant moins de 80% de la surface terrière.	Non	Sapin 87,5 %	Sauf Sapin ou hêtre qui sont "naturellement" dans ce type de configuration, et probablement aussi chênes. A nuancer ou enlever ?
- Peuplement majoritairement résineux : minimum de 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm	Oui		Pas d'inventaire en plein mais les placettes indiquent que ce nombre est largement atteint

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	Passer à 0 %	Enlever épicéas et mélèzes des arbres précomptables du peuplement. Possible pour les BM et GB. Problèmes sur les PB qui devraient passer en travaux. Conserver une souplesse sur un résidus d'arbres maintenus. Problème potentiel s'il y a des concentrations d'allochtones : entraîne une forte ouverture du milieu. C'est le cas sur quelques secteurs. Problèmes paysagers potentiels. Manque de cohérence avec une gestion sylvicole "douce". Conserver une tolérance sur une surface terrière minimum pour éviter les cas ponctuels.	Pour enlever les PB allochtones, il faut les couper en travaux : 800 €/ha Zones à replanter pour palier à la perte de zones de jeunes épicéas : 5000 €/ha de plantation, 5 dégagements 3500 €/ha	
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (to-3m)	Passer de 3 à 4	A priori recruter dans la régénération naturelle devrait être suffisant. La plantation irait vers une forme d'anthropisation peu satisfaisante. Axer les dégagements de régé et de travaux après coupe pour optimiser ce recrutement.		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Bois Mort	Obtenir un volume de bois mort représentant au moins 10% du volume du bois vivant.	Passer de 5 % à 10 % du volume de bois mort	Bois secs et morts antérieurement enlevés par une gestion "à l'ancienne". Actuellement on laisse les bois morts au sol et sur pied (sauf à proximité des chemin). Si à T15 l'objectif est encore loin, probablement laisser des arbres coupés sur place : mais artificialisation peu satisfaisante. Les 6 arbres bios vont probablement alimenter ce volume de bois mort, avec les arbres sénescents identifiés. 30 ans est probablement court pour une telle évolution. L'annelation peut conserver un rôle cultural pour la régénération. Aspect éventuellement choquant de cette méthode ?		
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.		Poursuite de la gestion actuelle.		
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuerleur proportion.	Strictement Inf à 27 %	Actuellement, passage après coupe en dégagement de régénération : simple vigilance sans évolution des pratiques. L'épicéa n'est pas actuellement favorisé.		
Arbres de gros diamètre	8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux		C'est le cas sur la parcelle actuelle. Il faut qu'ils soient pour partie en arbres bios sinon cela fera 6+8, c'est beaucoup, selon les contextes. En contexte de futaie irrégulière classique, 8 TGB c'est peut-être beaucoup pour continuer une gestion équilibrée.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	66 arbres bios	Si trop d'arbres bios vivants, peut poser problème si peu de tiges/ha, et marquage de TGB. Il y aura un flux à maintenir. Peut devenir compliqué pour la dynamique globale sylvicole de la parcelle. Actuellement, 4 arbres bios marqués/ha sur cette parcelle (cas exceptionnel).	Multiplier le temps de marquage au moins par 2/gestion+ : plus le nombre est important, plus leur recherche est difficile pour une répartition régulière et équilibrée. Probablement à faire en deux passages, plus opérationnel. Objectif à étaler dans le temps (au-delà des 5 premières années) ?	Arbres de 60 cm, 4 m3, soit environ 100 €/arbre, pour les sapins et épicéas. Compensé avec les feuillus. Ok
Hétérogénéité des peuplements	<u>Hétérogénéité horizontale</u> : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		Pas de problème compte tenu de la situation actuelle. Attention en cas de dépérissement.		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Prescriptions de dates entraînent des problèmes de commercialisation des coupes. Période touristique juillet/août à éviter en plus sur le secteur. En moyenne dans le PN des Cévennes, les ventes avec prescriptions ont deux fois plus d'invendus. Période courte, souvent plus humide.	Problème des dégagements de plantation (pas pour les travaux classique futaie irrégulière), par exemple en présence de concurrence dynamique (fougère aigle, ronce...) : mettre une exception là-dessus. Si entretien de zones d'accueil touristique :	Intégration d'un prix de retrait inférieur pour éviter les invendus : probablement 10 à 15 % de moins (3 à 5 €/m3)
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		"Trico" : répulsif contre le gibier sur les plantations, utilisable en agriculture bio. Idem pour le "Rotstop" contre les fomès : traitement obligatoire après coupe. Reprendre les engagements nationaux de l'ONF qui en tienne compte.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Ponctuellement de la Renouée du Japon		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Questions sur le renouvellement des peuplements : essences de lumière différentes du peuplement fermé. Plusieurs effets bénéfiques : sécuriser les routes, renforcer la résilience des lisières vis-à-vis du vent, amélioration paysagère. Travail spécifique à part entière.		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité +

Analyse placette

	Total					Forêt	GRECO
Parcelle(s)		2	3	4 sud	31	Orcines	GRECO Massif Central
Surface (ha)	39,88	13,6	8,82	6,4	11,06		
Nbr placettes	37						

Num placettes	194
	176
	193
	192
	210
	127
	110
	93
	76
	59
	60
	43
	77
	94
	44
	27
	92
	75
	74
	91
	90
	1018
	1017
	1016
	999
	982
	983
	1000
	1001
	984
	985
	986
	89
	105
	104
	121
	106

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Sapin blanc	44	315	21%	22	158	11%	22	158	11%	1
Hêtre	100	717	48%	67	480	32%	33	237	16%	1
Épicéa commun	39	280	19%	25	179	12%	14	100	7%	0
Alisier torminal	9	65	4%	8	57	4%	1	7	0%	1
Frêne commun	11	79	5%	7	50	3%	4	29	2%	1
Chêne pédonculé	3	22	1%	0	-	0%	3	22	1%	1
Charme	1	7	0%	0	-	0%	1	7	0%	1
TOTAL	**207**	**1484**	**100%**	**129**	**924,82**	**62%**	**78**	**559,19**	**38%**	

Feuillus*	124	889	60%
Résineux*	83	595	40%
Autochtones	168	1204	81%
Allochtones	39	280	19%
Abroutissement*			3%

Genres autochtones > 3m	Nb
Sapin	6
Hêtre	
Alisier	
Frêne	
Chêne à feuilles caduques	
Charme	

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	28	67	30%	1
Hêtre	27	65	29%	1
Épicéa commun	16	38	17%	-
Pin sylvestre	1	2	1%	1
Bouleau pubescent	14	33	15%	1
Chêne sessile	5	12	5%	1
Merisier	1	2	1%	1
TOTAL	**92**	**219,85**	**100%**	

Feuillus*	47	112	51%
Résineux*	45	108	49%

Autochtones*	76	182	83%
Allochtones*	16	38	17%

Genres autochtones	Nb
Sapin	6
Hêtre	
Chêne à feuilles caduques	
Bouleau	
Merisier	
Pin	

Analyse perches ***Analyse arbres***

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Sapin blanc	19,34	60,8%	2,50	7,9%	5,54	17,4%	7,96	25,0%	3,34	10,5%	*222,40*	0,61	1
Hêtre	3,12	9,8%	0,77	2,4%	1,43	4,5%	0,76	2,4%	0,17	0,5%	*35,94*	0,10	1
Épicéa commun	3,78	11,9%	1,00	3,1%	1,63	5,1%	0,55	1,7%	0,60	1,9%	*43,46*	0,12	-
Bouleau pubescent	4,01	12,6%	1,39	4,4%	2,36	7,4%	0,26	0,8%	0,00	0,0%	*46,12*	0,13	1
Alisier blanc	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,35*	0,00	1
Mélèze d'Europe	0,16	0,5%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,16	0,5%	*1,79*	0,00	-
Pin sylvestre	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,55*	0,00	1
Chêne sessile	0,81	2,5%	0,23	0,7%	0,38	1,2%	0,20	0,6%	0,00	0,0%	*9,28*	0,03	1
Merisier	0,17	0,5%	0,04	0,1%	0,12	0,4%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,92*	0,01	1
Saule marsault	0,19	0,6%	0,14	0,4%	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*2,14*	0,01	1
Frêne commun	0,09	0,3%	0,06	0,2%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,02*	0,00	1
Tremble	0,06	0,2%	0,01	0,0%	0,05	0,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,72*	0,00	1
TOTAL	**31,80**	**100%**	**6,13**	**19%**	**11,68**	**37%**	**9,72**	**31%**	**4,26**	**13%**	**365,71**	**100%**	

Feuillus	8,48	26,7%
Résineux	23,32	73,3%

Autochtones	27,87	87,6%
Allochtones	3,94	12,4%

Genres autochtones	Nb
Sapin	10
Hêtre	
Bouleau	
Alisier	
Pin	
Chêne à feuilles caduques	
Merisier	
Saule	
Frêne	
Tremble	

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Sapin	Sapin	11
	Hêtre	Hêtre	
	Bouleau	Bouleau	
	Alisier	Alisier	
	Pin	Chêne à feuilles caduques	
	Chêne à feuilles caduques	Merisier	
	Merisier	Saule	
	Saule	Frêne	
	Frêne	Tremble	
	Tremble	Charme	
Perches	Sapin	Pin	
	Hêtre		
	Chêne à feuilles caduques		
	Bouleau		
	Merisier		
	Pin		
Régénération	Sapin		
	Hêtre		
	Alisier		
	Frêne		
	Chêne à feuilles caduques		
	Charme		

Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité +

Analyse placette

	Total	Forêt	GRECO
Parcelle(s)	4 nord	Orcines	GRECO Massif Central
Surface (ha)	11,13		
Nbr placettes	10		

Num placettes	109
	108
	107
	125
	126
	143
	144
	161
	160
	177

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Hêtre	10	265	17%	8	212	13%	2	53	3%	1
Épicéa commun	9	239	15%	7	186	12%	2	53	3%	0
Sapin blanc	40	1 061	67%	9	239	15%	31	822	52%	1
Alisier torminal	1	27	2%	1	27	2%	0	-	0%	1
TOTAL	**60**	**1 592**	**100%**	**25**	**663**	**42%**	**35**	**928**	**58%**	

Feuillus*	11	292	18%
Résineux*	49	1300	82%
Autochtones	51	1353	85%
Allochtones	9	239	15%
Abroutissement*			10%

Genres autochtones > 3m
Hêtre
Sapin

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	20	177	1	1
Épicéa commun	11	97	0	-
Hêtre	7	62	0	1
TOTAL	**38**	**336**	**100%**	

Feuillus*	7	62	18%
Résineux*	31	274	82%

Autochtones*	27	239	71%
Allochtones*	11	97	29%

Genres autochtones	Nb
Sapin	2
Hêtre	

Analyse arbres

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Sapin blanc	33,13	85,7%	1,33	3,4%	1,93	5,0%	11,91	30,8%	17,96	46,4%	*380,95*	0,86	1
Épicéa commun	2,15	5,6%	0,41	1,1%	0,24	0,6%	0,92	2,4%	0,58	1,5%	*24,70*	0,06	-
Hêtre	1,27	3,3%	0,35	0,9%	0,35	0,9%	0,57	1,5%	0,00	0,0%	*14,57*	0,03	1
Pin sylvestre	2,13	5,5%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	1,58	4,1%	0,54	1,4%	*24,47*	0,06	1
TOTAL	**38,67**	**100%**	**2,09**	**5%**	**2,52**	**7%**	**14,98**	**39%**	**19,08**	**49%**	**444,69**	**100%**	

Feuillus	1,27	3,3%
Résineux	37,40	96,7%

Autochtones	36,52	94,4%
Allochtones	2,15	5,6%

Genres autochtones	Nb	Nb arbres/ha > 50cm
Sapin	3	84,88
Hêtre		
Pin		

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Sapin	Sapin	3
	Hêtre	Hêtre	
	Pin	Pin	
Perches	Sapin		
	Hêtre		
Régénération	Hêtre		
	Sapin		

Analyse bois mort

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Pin sylvestre	7,17	12,3%	1
Inconnu	41,89	71,9%	-
Sapin blanc	6,39	11,0%	1
Hêtre	1,47	2,5%	1
Bouleau pubescent	0,05	0,1%	1
Épicéa commun	1,27	2,2%	-

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	16,45	28,2%
Au sol > 30cm	5,43	9,3%
Sur pied	36,35	62,4%
TOTAL	**58,24**	**100,0%**
Boiv vivant	444,69	
Bois mort/vivant		**13,10%**

Feuillus*	1,52	2,6%
Résineux*	14,83	25,5%
Inconnu*	41,89	71,9%
Autochtones*	15,08	25,9%
Allochtones*	43,16	74,1%
Arbre		0%
Souche		91%
Volis		9%
Chablis*		22%

Genres autochtones	Nb
Pin	4
Sapin	
Hêtre	
Bouleau	

DMH (arbres/ha)
-

Décomposition*	%*	Niveau décomposition	%
1-1	6%	Bois peu altéré	53%
2-1	2%		
3-1	11%		
4-1	1%		
1-2	10%		
2-2	13%		
3-2	4%		
4-2	7%		
1-3	0%	Bois en phase de décomposition avancée	47%
2-3	0%		
3-3	3%		
4-3	28%		
1-4	1%		
2-4	0%		
3-4	0%		
4-4	14%		
1-5	0%		
2-5	0%		
3-5	0%		
4-5	0%		
TOTAL	**100%**	**TOTAL**	**100%**

Annexe 24 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt de Saint-Régis-du-Coin

Soustrait :

- Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
- Protocole Gestion +/ Diversité +
- Protocole Maturité +
    - Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V

RÉALISATION :

COQ Fabrice, Responsable Aménagement-Référent environnement
RAMSTEIN Fanny, Stagiaire

Office Nationale des Forêts
Direction Territoriale Auvergne-Rhône-Alpes

2020

TABLE DES MATIERES

Presentation 4

1. Sélection de la forêt privée de Saint-Régis-du-Coin pour l'expérimentation 5

2. Relevés sur le terrain 6

3. Analyse terrain 7

3.1. Expérimentation de Gestion +/ Diversité + 7

3.1.1. Analyse de la régénération 7
3.1.2. Analyse des perches 7
3.1.3. Analyse des arbres 8

3.2. Expérimentation de Maturité + 8

3.2.1. Analyse de la régénération 8
3.2.2. Analyse des perches 9
3.2.3. Analyse des arbres 9
3.2.4. Analyse du bois mort 9

4. Analyse financière 10

5. Synthèse de l'expérimentation par référentiel 11

5.1. Gestion + 11

5.2. Diversité + 11

5.3. Maturité + 11

Annexes 11

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires 12

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation 18

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité + 22

Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité + 27

Annexe 5 : Protocole Gestion + / Diversité + 33

Annexe 6 : Protocole Maturité + 40

Annexe 7 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V 53

PRESENTATION

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agro-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.

Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF depuis 2019, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre. Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

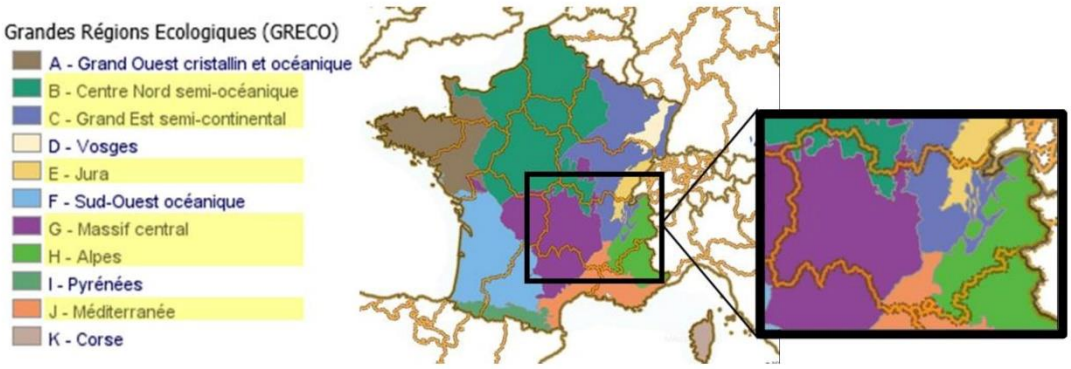
Dans la démarche d'élaboration de ces référentiels, une phase d'expérimentation courant 2020 a permis de tester leur mise en place sur quelques forêts publiques et privées, afin d'évaluer la faisabilité du dispositif proposé, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts engendrés par ces engagements.

La forêt privée de Saint-Régis-du-Coin se trouve parmi ces propriétés forestières volontaires soumises à l'expérimentation. Ce document présente le résultat et l'analyse de cette expérimentation.

1. SELECTION DE LA FORET PRIVEE DE SAINT-REGIS-DU-COIN POUR L'EXPERIMENTATION

Les forêts expérimentées devaient être équilibrées entre publiques et privées, et représentatives des 4 grands contextes forestiers de la région AuRA :

- Plaine (B),
- Massif central (G) et moyenne montagne (C),
- Alpes (H) et Jura (E),
- Méditerranée (J).



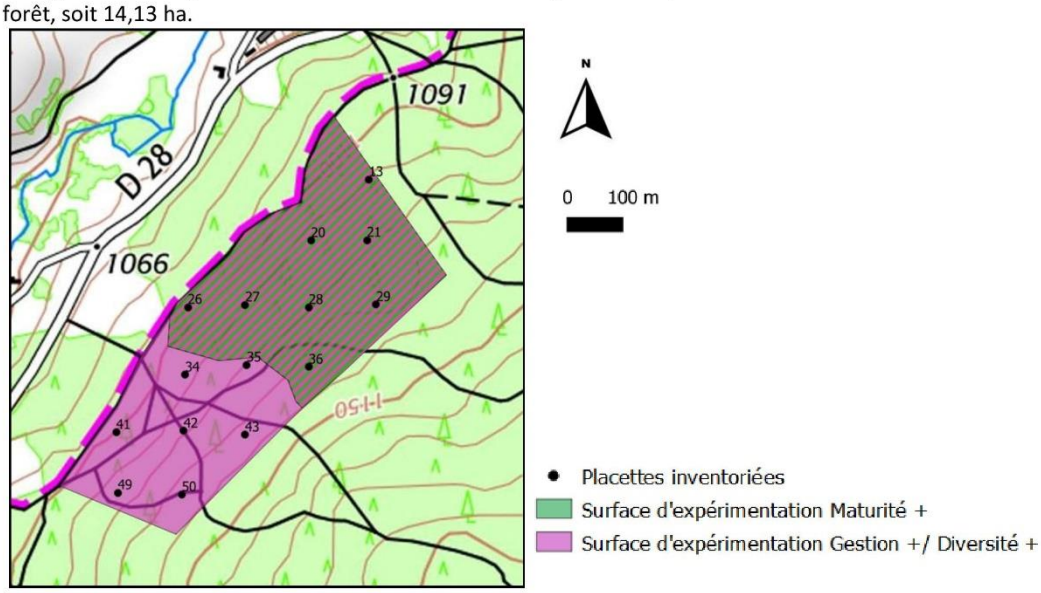
Compte tenu du faible nombre d'expérimentations possibles, le contexte « Méditerranée » fut a été écarté en raison de sa plus faible occurrence sur la région, et d'un contexte sylvicole très différent qui pourra nécessiter une réflexion spécifique ultérieurement.
Les propriétés ont été être réparties comme suit au sein des 3 autres contextes :

- 1 propriété publique située en contexte Alpes et Jura,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte Massif central et moyenne montagne,
- 1 propriété privée située en contexte de plaine.

Le 19 mars 2020, une réunion entre l'ONF et le CRPF a permis de présenter à ce dernier le cahier des charges de l'expérimentation et de lancer la recherche de propriétaires forestiers privés volontaires qui conviennent à l'expérimentation.
La forêt privée de Saint-Régis-du-Coin est une propriété forestière privée située dans le département de la Loire, à environ 1150 m d'altitude. Elle correspond donc à la propriété privée en contexte de Massif central et moyenne montagne pour l'expérimentation.

2. RELEVES SUR LE TERRAIN

Une réunion avec le CRPF le 5 mai 2020 a permis de présenter les protocoles d'expérimentation.
La phase de terrain s'est déroulée le 23 juin 2020 entre l'ONF (Fabrice Coq et Fanny Ramstein), le CRPF (Olivia Marois et Julien Blanchon) et les propriétaire svolontaires.
Les 2 protocoles, un pour Gestion +/Diversité+ et un autre pour Maturité + (relevant en plus le bois mort), détaillés respectivement dans les Annexes 5 et 6, ont été expérimentés sur l'entièreté de la forêt, soit 14,13 ha.



Au total, 15 placettes ont été réalisées par 2 groupes.
Les rendements observés pour la prise de données sont les suivants :

Protocole	Gestion + / Diversité +	Maturité +
Nombre d'équipes	2	2
Nombre de placettes réalisées	15	8
Durée totale d'expérimentation	6h	7h30
Nombre de placettes/h	2,5	1,1
Surface (ha)	15,89	9,38
Nombre de placettes/ha	0,9	0,9

3. ANALYSE TERRAIN

L'expérimentation terrain terminée, un entretien avec les gestionnaires a permis de leur restituer l'analyse. Le compte rendu de l'ensemble des réunions pour chaque forêt soumise à l'expérimentation se trouve en Annexe 1. La réunion concernant la forêt privée de Saint-Régis-du-Coin s'est tenue le 25 juin 2020.

3.1. Expérimentation de Gestion +/ Diversité +

Au total, 15 placettes ont été réalisées en suivant le protocole Gestion +/ Diversité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains du protocole Gestion +/ Diversité + ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 3.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.1.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 7392 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), composé à 83% de résineux, et à 82% d'autochtones.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Épicéa commun	77	1 362	18%	76	1 344	18%	1	18	0%	0
Érable sycomore	5	88	1%	5	88	1%	0	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	64	1 132	15%	64	1 132	15%	0	-	0%	1
Sapin blanc	270	4 775	65%	255	4 509	61%	15	265	4%	1
Alisier blanc	1	18	0%	1	18	0%	0	-	0%	1
Hêtre	1	18	0%	1	18	0%	0	-	0%	1
TOTAL	**418**	**7 392**	**100%**	**402**	**7 109**	**96%**	**16**	**283**	**4%**	

On peut observer qu'un genre d'essence autochtone, le Sapin, compte parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

7% des placettes montrent des traces d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.1.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 283 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé à 96% de feuillus, et à 90% d'autochtones.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	41	242	85%	1
Épicéa commun	5	29	10%	-
Hêtre	-	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	1	6	2%	1
Érable sycomore	1	6	2%	1
TOTAL	**48**	**283**	**100%**	

Ce qui apporte 3 genres différents d'essences autochtones de plus dans cette forêt : le Hêtre, le Sorbier et l'Erable.

3.1.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 34.6 m²/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 397.9 m³/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 7), composé à 98.7% de résineux, et à 94.4% d'autochtones.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	*m³/ha*	*%*	
Sapin blanc	32,20	93,1%	5,15	14,9%	11,71	33,9%	12,38	35,8%	2,95	8,5%	*370,26*	0,93	1
Épicéa commun	1,94	5,6%	0,34	1,0%	0,53	1,5%	0,39	1,1%	0,69	2,0%	*22,36*	0,06	-
Hêtre	0,43	1,2%	0,19	0,6%	0,24	0,7%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*4,94*	0,01	1
Érable sycomore	0,03	0,1%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,31*	0,00	1
TOTAL	**34,60**	**100%**	**5,71**	**17%**	**12,48**	**36%**	**12,77**	**37%**	**3,64**	**11%**	**397,87**	**100%**	

On arrive ainsi à 4 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.

3.2. Expérimentation de Maturité +

Au total, 8 placettes ont été réalisées en suivant le protocole Maturité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains du protocole Maturité + ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 4.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.2.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 10 842 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), composé à 83% de résineux, et à 82% d'autochtones.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Épicéa commun	60	1 989	18%	59	1 956	18%	1	33	0%	0
Érable sycomore	1	33	0%	1	33	0%	0	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	55	1 824	17%	55	1 824	17%	0	-	0%	1
Sapin blanc	211	6 996	65%	203	6 731	62%	8	265	2%	1
TOTAL	**327**	**10 842**	**100%**	**318**	**10 544**	**97%**	**9**	**298**	**3%**	

On peut observer qu'un genre d'essence autochtone, le Sapin, compte parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

Aucune placette ne montre de trace d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.2.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 287 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé à 96% de résineux, et à 88% d'autochtones.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	22	243	85%	1
Épicéa commun	3	33	12%	-
Hêtre	-	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	1	11	4%	1
TOTAL	**26**	**287**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus dans cette forêt : le Hêtre et le Sorbier.

3.2.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 37.42 m²/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 430.35 m³/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 7), composé à 99% de résineux, et à 98.4% d'autochtones.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	*m³/ha*	*%*	
Sapin blanc	36,44	97,4%	6,62	17,7%	14,69	39,3%	12,20	32,6%	2,93	7,8%	*419,09*	0,97	1
Épicéa commun	0,61	1,6%	0,17	0,4%	0,44	1,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*7,04*	0,02	-
Hêtre	0,32	0,8%	0,05	0,1%	0,27	0,7%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*3,65*	0,01	1
Érable sycomore	0,05	0,1%	0,05	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,58*	0,00	1
TOTAL	**37,42**	**100%**	**6,89**	**18%**	**15,40**	**41%**	**12,20**	**33%**	**2,93**	**8%**	**430,35**	**100%**	

Ce qui apporte 1 nouveau genre différent d'essences autochtones : l'Erable.
On arrive ainsi à 4 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.
On trouve 23 arbres d'un diamètre de plus de 50 cm par ha dans cette forêt.

3.2.4. Analyse du bois mort

Avec 3 modes de relevé du bois mort en fonction du type et du diamètre, les volumes se résument à :

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	19,34	59,2%
Au sol > 30cm	8,25	25,2%
Sur pied	5,10	15,6%
TOTAL	**32,69**	**100,0%**

Avec un volume de bois vivant de 430.35 m3/ha, on arrive à un rapport bois mort/bois vivant de 7.6%.
Les essences sont :

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Sapin blanc	20,16	61,7%	1
Épicéa commun	0,31	1,0%	-
Inconnu résineux	12,15	37,2%	-
Hêtre	0,06	0,2%	1

Ce qui représente 2 genres différents d'essences autochtones au sein du bois mort, le Sapin et le Hêtre, pour une proportion de bois mort identifié à 61.9% autochtone au total.
34% de bois mort au sol provient de chablis, liés à la mortalité naturelle, le reste étant issu de rémanents de coupes.
On arrive à environ 1.99 arbres/ha porteurs de dendromicrohabitats (DMH).
Le type d'arbre mort sur pied se réparti selon les catégories suivantes :

Arbre	0%
Souche	60%
Volis	40%

La décomposition se répartie sur deux catégories :

Niveau décomposition	%
Bois peu altéré	37%
Bois en phase de décomposition avancée	63%

4. ANALYSE FINANCIERE

La réunion du 25 juin a également permis de chiffrer avec les gestionnaires quelques surcoûts ou manques à gagner propre à la forêt privée de Saint-Régis-du-Coin et découlant des exigences des référentiels. Il s'agit de zooms sur des points spécifiques, mais pas d'une analyse globale portant sur l'ensemble des exigences.
Les résultats de l'analyse financière sont présentés dans un Excel joint à cette restitution et affichés en Annexe 2.
Les principales conclusions tirées sont les suivantes.

- Si le capital se maintien, ce qui est l'objectif dans une gestion au fil de l'eau, le Sapin est favorisé. L'Epicéa semble plus souffrir de la sécheresse. Si le peuplement et plus ouvert, il existe cependant un potentiel d'Epicéas dans la régénération. Attention à l'impact du gibier plus fort sur le Sapin par rapport à l'Epicéa, mais pas de problème actuel.
- En cas de crise sanitaire, replantation d'une essence moins intéressante financièrement.
- Ex d'une plantation de Hêtre plutôt que de Mélèze : à la plantation, 25 % de surcoût par rapport à la protection gibier + préparation (4000 €/ha), et un dégagement de plus à 350 €/ha.
- La limitation temporelle des travaux ajoute des difficultés au moment de la vente de bois sur pied. Les conditions d'exploitation d'automne peuvent être plus compliquées. Potentiellement baisse du prix de vente, voir absence de marché.

5. SYNTHESE DE L'EXPERIMENTATION PAR REFERENTIEL

5.1. Gestion +

Le maintien des pratiques actuelles permet de répondre aux exigences de ce référentiel, sous réserve du marquage de trois arbres bios/ha. La diversité en essences est fragile, les feuillus sont à favoriser, ce qui correspond aux nouvelles orientations actuelles sur la propriété.

5.2. Diversité +

L'élimination de l'Epicéa est possible mais interroge les propriétaires sur l'intérêt de cet objectif. La période sans travaux est possible, avec cependant des risques d'invendus sur les coupes. Ce référentiel est donc techniquement accessible, avec des conditions d'acceptabilité par les propriétaires à réfléchir.

5.3. Maturité +

Les 8 très gros bois à l'ha sont déjà présents, et la hausse demandée du bois mort devrait pouvoir être atteinte avec les rémanents de coupe et en laissant le bois mort debout plus que par le passé. Donc idem Diversité +, sans difficulté supplémentaire majeure.

ANNEXES

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation
Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité +
Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité +
Annexe 5 : Protocole Gestion + / Diversité +
Annexe 6 : Protocole Maturité +
Annexe 7 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V.

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation

Analyse de l'expérimentation sur les référentiels sylvicoles à fort engagement environnementaux

Forêt de **Saint Régis-du-Coin**

Propriétaire : Privé, indivision Fraichon-Dauphin

Informations générales sur les parcelles expérimentées, issues du document de gestion durable

N+° de parcelle	Surface	Traitement	Récoltes prévues		Travaux sylvicoles	Informations
			Volume par hectare	Rotation		
2a partie	9.38	irrégulier	Env 50 m3/ha	5 ans		
1a partie	6.51	irrégulier	Env 50 m3/ha	5 ans		

Etat des lieux issu du TO, par surface engagée

Référentiel	parcelles engagées	Surface	Surface terrière				Nombre d'essences de genre différent > 3 m	Sains		Nbre d'arbres de diamètre > 50 cm	Bois mort		Estimation du volume de bois vivant			Rapport volume bois mort/bois total
			essences autochtones	essences allochtones	essences sélectionnées	totale		% essences autochtones	% essences allochtones		Volume au sol	Volume debout	total	résineux	feuillus	total	
Sélection +		15.89	32.6	3.9	36.5	34.6	4	79	21	31.1				392.6	5.2	397.9	
Diversité +		15.89	32.6	3.9	36.5	34.6	4	79	21	31.1				392.6	5.2	397.9	
Maturité +		6.51	36.8	0.6	37.1	37.4	4	79	21	33.6	27.6	5.1	32.7	426.1	4.2	430.3	7.6%

Gestion +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, ne pas augmenter leur proportion (G)	6 % à maintenir	Si le capital se maintien, ce qui est l'objectif dans une gestion au fil de l'eau, le sapin est favorisé. L'épicéa semble plus souffrir de la sécheresse. Si le peuplement et plus ouvert, il existe cependant un potentiel d'épicéas dans la régénération. attention à l'impact du gibier plus fort sur le sapin par rapport à l'épicéa, mais pas de problème actuel.	pas de surcoût	pas de pertes de revenus
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 5	Fragilité, le sorbier étant rare, et les feuillus à 1% du volume total des arbres. Pas de risque majeur : pas de consigne d'éliminer les feuillus. Eventuellement renforcer ces consignes.	Pas besoin de regarnis ou de dégagements au profit des feuillus.	
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 3,6 ha à planter	Le renouvellement se fait actuellement par régénération naturelle. En cas de problème climatique, le mélèze ou douglas seraient intéressants.	En cas de crise sanitaire, replantation d'une essence moins intéressante financièrement. Ex d'une plantation de hêtre plutôt que de mélèze : à la plantation, 25 % de surcoût par rapport à la protection gibier + préparation (4000 €/ha), et un dégagement de plus à 350 €/ha	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, ne pas augmenter leur proportion.	27 % à maintenir	Idem que pour les arbres		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 3 arbres bios vivants/ha disséminés	37 arbres à identifier	Semble compatible avec la gestion actuelle. Expérience à tenter !		71 € de l'immobilisation d'un arbre : pas très important, mais très variable selon les arbres.
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant.		Irrégulier pied à pied, donc pas gênant		
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Aucun produit utilisé actuellement.		

Diversité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	passer de 6 % à 0 %	Infléchissement par rapport à la gestion actuelle. Souvent marchés plus porteurs sur l'épicéa que sur le sapin.		Différentiel de prix entre épicéa et sapin : 10 à 15 € du m3. Moins important dans le Pilat et sur cette propriété.
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj non atteint = 4 (perte épicéa)	Va nécessiter un dégagement de semis plus ciblé en faveur des feuillus.		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 3,6 ha à planter	Le renouvellement se fait actuellement par régénération naturelle. En cas de problème climatique, le mélèze ou douglas seraient intéressants.	essence moins intéressante financièrement. Ex d'une plantation de hêtre plutôt que de mélèze : à la plantation, 25 % de surcoût par rapport à la protection gibier + préparation	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.	27 % à diminuer	Idem gestion +, en accentuant le dosage des essences en défaveur de l'épicéa.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	74 arbres à identifier			71 € de l'immobilisation d'un arbre : pas très important, mais très variable selon les arbres.
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		Irrégulier pied à pied, donc pas gênant		
interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Exploitation plutôt à partir de septembre sur la propriété. L'écorçage des sapins est intéressant (plus-value des bois et activités des ETF) et se fait avant août. Pas d'exploitation d'octobre à mars : saison possible très courte.	Ajoute des difficultés au moment de la vente de bois sur pied. Conditions d'exploitation d'automne peut être plus compliquée. Potentiellement baisse du prix de vente, voir absence de marché.	
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Aucun produit utilisé actuellement.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Pas d'EEE identifiée		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Attention à ne pas réaliser l'ouverture du milieu de façon trop rapide. Pas de lisière sur la parcelle d'expérimentaion.		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
50 % ≤ G ≤ 70 %	baisse de 20 %
20 % ≤ G ≤ 30 %	baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Maturité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui		
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		
•Minimum de 70% d'essences autochtones en surface terrière.	Oui		
•Essence majoritaire représentant moins de 80% de la surface terrière.	Oui		
•Peuplement majoritairement résineux : minimum de 8 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm	Oui		Pas d'inventaire en plein mais les placettes indiquent que ce nombre est largement atteint

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	passer de 1,6 % à 0 %	Infléchissement par rapport à la gestion actuelle. Souvent marchés plus porteurs sur l'épicéa que sur le sapin.		Différentiel de prix entre épicéa et sapin : 10 à 15 € du m3. Moins important dans le Pilat et sur cette
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj non atteint = 4 (perte épicéa)	Va nécessiter un dégagement de semis plus ciblé en faveur des feuillus.		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Bois Mort	Obtenir un volume de bois mort représentant au moins 10% du volume du bois vivant.	Passer de 7,6 % à 10 %	L'exigence des scieries fait que plus de bois va rester en forêt (gestion et transport plus coûteux que la valeur du bois). Les perspectives de dépérissement peuvent aussi alimenter ce compartiment. Consignes données aux exploitants pour laisser plus de bois sur place.		Aller jusqu'à couper et laisser sur place 2,5 % du volume du pied, 10 m3/ha, à 35 € soit 350 €/ha
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 3,6 ha à planter	Le renouvellement se fait actuellement par régénération naturelle. En cas de problème climatique, le mélèze ou douglas seraient intéressants.	En cas de crise sanitaire, replantation d'une essence moins intéressante financièrement. Ex d'une plantation de hêtre plutôt que de mélèze : à la plantation, 25 % de surcoût par rapport à la protection gibier + préparation (4000 €/ha), et un dégagement de plus à 350 €/ha	
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuerleur proportion.	27 % à diminuer	Idem gestion +, en accentuant le dosage des essences en défaveur de l'épicéa.		
Arbres de gros diamètre	8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux	10,6 déjà présents	Objectif atteint actuellement. Plutôt tendance naturelle à les éliminer, mais pas diifculté particulière en maintenir suffisamment		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	74 arbres à identifier			71 € de l'immobilisation d'un arbre : pas très important, mais très variable selon les arbres.
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		Irrégulier pied à pied, donc pas gênant		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Exploitation plutôt à partir de septembre sur la propriété. L'écorçage des sapins est intéressant (plus-value des bois et activités des ETF) et se fait avant août. Pas d'exploitation d'octobre à mars : saison possible très courte.	Ajoute des difficultés au moment de la vente de bois sur pied. Conditions d'exploitation d'automne peut être plus compliquée. Potentiellement baisse du prix de vente, voir absence de marché.	
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Aucun produit utilisé actuellement.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Pas d'EEE identifiée		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Attention à ne pas réaliser l'ouverture du milieu de façon trop rapide. Pas de lisière sur la parcelle d'expérimentaion.		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain de Gestion + / Diversité +

Analyse placette

	Total	Forêt	GRECO
Parcelle(s)	1a;2a	Pilat	GRECO Massif Central
Surface (ha)	15,89		
Nbr placettes	15		

Num placettes	35
	42
	49
	21
	36
	27
	26
	34
	43
	50
	41
	13
	29
	28
	20

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Épicéa commun	77	1 362	18%	76	1 344	18%	1	18	0%	0
Érable sycomore	5	88	1%	5	88	1%	0	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	64	1 132	15%	64	1 132	15%	0	-	0%	1
Sapin blanc	270	4 775	65%	255	4 509	61%	15	265	4%	1
Alisier blanc	1	18	0%	1	18	0%	0	-	0%	1
Hêtre	1	18	0%	1	18	0%	0	-	0%	1
TOTAL	**418**	**7 392**	**100%**	**402**	**7 109**	**96%**	**16**	**283**	**4%**	

Feuillus*	71	1256	17%
Résineux*	347	6136	83%
Autochtones	341	6030	82%
Allochtones	77	1362	18%
Abroutissement*			7%

Genres autochtones > 3m	Nb
Sapin	1

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	41	242	85%	1
Épicéa commun	5	29	10%	-
Hêtre	-	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	1	6	2%	1
Érable sycomore	1	6	2%	1
TOTAL	**48**	**283**	**100%**	

Feuillus*	2	12	4%
Résineux*	46	271	96%

Autochtones*	43	253	90%
Allochtones*	5	29	10%

Genres autochtones	Nb
Sapin	4
Hêtre	
Sorbier	
Erable	

24

Analyse perches *Analyse arbres*

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m³/ha	%	
Sapin blanc	32,20	93,1%	5,15	14,9%	11,71	33,9%	12,38	35,8%	2,95	8,5%	*370,26*	0,93	1
Épicéa commun	1,94	5,6%	0,34	1,0%	0,53	1,5%	0,39	1,1%	0,69	2,0%	*22,36*	0,06	-
Hêtre	0,43	1,2%	0,19	0,6%	0,24	0,7%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*4,94*	0,01	1
Érable sycomore	0,03	0,1%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,31*	0,00	1
TOTAL	**34,60**	**100%**	**5,71**	**17%**	**12,48**	**36%**	**12,77**	**37%**	**3,64**	**11%**	**397,87**	**100%**	

Feuillus	0,46	1,3%
Résineux	34,14	98,7%

Autochtones	32,65	94,4%
Allochtones	1,94	5,6%

Genres autochtones	Nb
Sapin	3
Hêtre	
Erable	

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Sapin	Sapin	4
	Hêtre	Hêtre	
	Erable	Sorbier	
Perches	Sapin	Erable	
	Hêtre		
	Sorbier		
	Erable		
Régénération	Sapin		

Annexe 4 : Résultats de l'expérimentation terrain de Maturité +

Analyse placette

GRECO	Forêt	Total
GRECO Massif Central	Pilat	2a

Parcelle(s)	
Surface (ha)	9,38
Nbr placettes	8

Num placettes
35
42
49
34
43
50
41

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Épicéa commun	60	1 989	18%	59	1 956	18%	1	33	0%	-
Érable sycomore	1	33	0%	1	33	0%	0	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	55	1 824	17%	55	1 824	17%	0	-	0%	1
Sapin blanc	211	6 996	65%	203	6 731	62%	8	265	2%	1
TOTAL	**327**	**10 842**	**100%**	**318**	**10 544**	**97%**	**9**	**298**	**3%**	

Feuillus*	56	1857	17%
Résineux*	271	8986	83%
Autochtones	267	8853	82%
Allochtones	60	1989	18%
Abroutissement*			0%

Genres autochtones > 3m	Nb
Sapin	1

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Sapin blanc	22	243	85%	1
Épicéa commun	3	33	12%	-
Hêtre	-	-	0%	1
Sorbier des oiseleurs	1	11	4%	1
TOTAL	**26**	**287**	**100%**	

Feuillus*	1	11	4%
Résineux*	25	276	96%

Autochtones*	23	254	88%
Allochtones*	3	33	12%

Genres autochtones	Nb
Sapin	3
Hêtre	
Sorbier	

Analyse arbres

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Sapin blanc	36,44	97,4%	6,62	17,7%	14,69	39,3%	12,20	32,6%	2,93	7,8%	*419,09*	0,97	1
Épicéa commun	0,61	1,6%	0,17	0,4%	0,44	1,2%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*7,04*	0,02	-
Hêtre	0,32	0,8%	0,05	0,1%	0,27	0,7%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*3,65*	0,01	1
Érable sycomore	0,05	0,1%	0,05	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,58*	0,00	1
TOTAL	**37,42**	**100%**	**6,89**	**18%**	**15,40**	**41%**	**12,20**	**33%**	**2,93**	**8%**	**430,35**	**100%**	

Feuillus	0,37	1,0%
Résineux	37,05	99,0%

Autochtones	36,81	98,4%
Allochtones	0,61	1,6%

Genres autochtones	Nb	Nb arbres/ha > 50cm
Sapin	4	22,99
Hêtre		
Sorbier		
Erable		

30

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Sapin	Sapin	4
	Hêtre	Erable	
	Sorbier	Hêtre	
	Erable	Sorbier	
Perches	Sapin		
	Hêtre		
	Sorbier		
Régénération	Sapin		

Analyse bois mort

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Sapin blanc	20,16	61,7%	1
Épicéa commun	0,31	1,0%	-
Inconnu résineux	12,15	37,2%	-
Hêtre	0,06	0,2%	1

Genres autochtones	Nb
Sapin	2
Hêtre	

DMH (arbres/ha)
1,99

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	19,34	59,2%
Au sol > 30cm	8,25	25,2%
Sur pied	5,10	15,6%
TOTAL	**32,69**	**100,0%**
Boiv vivant	430,35	
Bois mort/vivant		**7,60%**

Feuillus*	0,06	0,2%
Résineux*	32,62	99,8%
Inconnu*	0,00	0,0%

Autochtones*	20,23	61,9%
Allochtones*	12,46	38,1%

Arbre		0%
Souche		60%
Volis		40%

Chablis*		34%

Décomposition*	%*	Niveau décomposition	%
1-1	7%	Bois peu altéré	37%
2-1	7%		
3-1	0%		
4-1	2%		
1-2	4%		
2-2	6%		
3-2	9%		
4-2	3%		
1-3	1%	Bois en phase de décomposition avancée	63%
2-3	8%		
3-3	4%		
4-3	27%		
1-4	0%		
2-4	0%		
3-4	0%		
4-4	22%		
1-5	0%		
2-5	0%		
3-5	0%		
4-5	1%		
TOTAL	**100%**	**TOTAL**	**100%**

Annexe 25 : Restitution de l'expérimentation sur la forêt de la Baume

Soustrait :

- Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
- Protocole Gestion +/ Diversité +
- Protocole Maturité +
- Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V

RÉALISATION :

COQ Fabrice, Responsable Aménagement-Référent environnement
RAMSTEIN Fanny, Stagiaire

Office Nationale des Forêts
Direction Territoriale Auvergne-Rhône-Alpes

2020

TABLE DES MATIERES

Presentation 4

1. Sélection de la forêt privée de la Baume pour l'expérimentation 5

2. Relevés sur le terrain 6

3. Analyse terrain 7

3.1. Analyse de la régénération ... 7
3.2. Analyse des perches ... 7
3.3. Analyse des arbres ... 8
3.4. Analyse du bois mort ... 8

4. Analyse financière 9

5. Synthèse de l'expérimentation par référentiel 9

5.1. Gestion + ... 9
5.2. Diversité + ... 10
5.3. Maturité + ... 10

Annexes 10

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires ... 11
Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation ... 17
Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain ... 21
Annexe 4 : Protocole Gestion + / Diversité + ... 27
Annexe 5 : Protocole Maturité + ... 34
Annexe 6 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V ... 47

PRESENTATION

Les forêts produisent des « services écosystémiques », qui sont définis comme des biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes directement ou indirectement pour assurer leur bien-être. La plupart de ces services ne sont pas monétarisés : rôle de la forêt pour la qualité de l'air, de l'eau, le stockage de carbone, le développement de la biodiversité…Par ailleurs, dans le cadre de sa gestion sylvicole, le forestier réalise des interventions qui contribuent à préserver les fonctions écologiques, c'est-à-dire à maintenir voire développer les services écosystémiques, interventions désignées sous le terme de « services environnementaux ».

Le financement des services rendus par la forêt, au-delà de la production de bois, est une question centrale pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, pour leur permettre d'assumer le principe de multifonctionnalité des forêts inscrit dans le droit français et qui fait l'objet d'une forte demande sociale. Le principe du financement des services écosystémiques rendus par les forêts au sens large reste largement débattu et ne semble pas pouvoir trouver de solution viable à court terme. Le principe plus circonscrit de paiement des services environnementaux recueille quant à lui une acceptabilité réelle et immédiate, dans la mesure où ces services découlent d'une gestion active, et que des exemples concrets sont déjà largement mis en œuvre sur notre territoire, notamment à travers les mesures agro-environnementales qui déclinent ce principe depuis maintenant une trentaine d'années. Mais pour pouvoir prétendre à s'inscrire dans le cadre de dispositifs financiers pour paiement des services environnementaux, il est nécessaire de disposer de référentiels techniques solides et reconnus, qui améliorent la performance environnementale de la gestion forestière en allant au-delà des bonnes pratiques conformes à la réglementation et aux certifications.

Dans le cadre d'un travail partenarial mené en Auvergne-Rhône-Alpes (AuRA) et coordonné par l'ONF depuis 2019, 3 référentiels sylvicoles sont proposés, sous les dénominations « Gestion + », « Diversité + » et « Maturité + », du moins exigeant au plus exigeant. Ces référentiels sont ouverts à tout propriétaire privé ou public volontaire, qui dispose de peuplements répondant à ses conditions d'éligibilité et qui s'engage sur une période de 30 ans. Ils génèrent des gains de biodiversité par rapport à la gestion conforme aux standards de la certification forestière, tout en permettant la poursuite d'une sylviculture et la récolte de bois. Si ces référentiels donnent des objectifs de résultats, ils laissent aux propriétaires engagés le choix des itinéraires sylvicoles permettant de les atteindre. Ces référentiels peuvent être éligibles à des accompagnements financiers (ex : mesures compensatoires, mesures sylvo-environnementales), par différents acteurs, publics (Europe, Etat, collectivités, établissements publics) ou privés (entreprises, …).

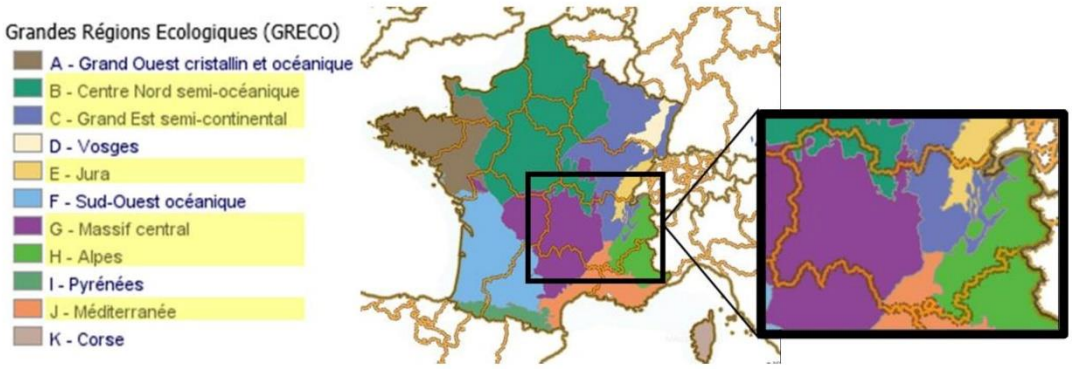
Dans la démarche d'élaboration de ces référentiels, une phase d'expérimentation courant 2020 a permis de tester leur mise en place sur quelques forêts publiques et privées, afin d'évaluer la faisabilité du dispositif proposé, et d'affiner les engagements techniques ainsi que les calculs de surcoûts engendrés par ces engagements.

La forêt privée de la Baume se trouve parmi ces propriétés forestières volontaires soumises à l'expérimentation. Ce document présente le résultat et l'analyse de cette expérimentation.

1. SELECTION DE LA FORET PRIVEE DE LA BAUME POUR L'EXPERIMENTATION

Les forêts expérimentées devaient être équilibrées entre publiques et privées, et représentatives des 4 grands contextes forestiers de la région AuRA :

- Plaine (B),
- Massif central (G) et moyenne montagne (C),
- Alpes (H) et Jura (E),
- Méditerranée (J).



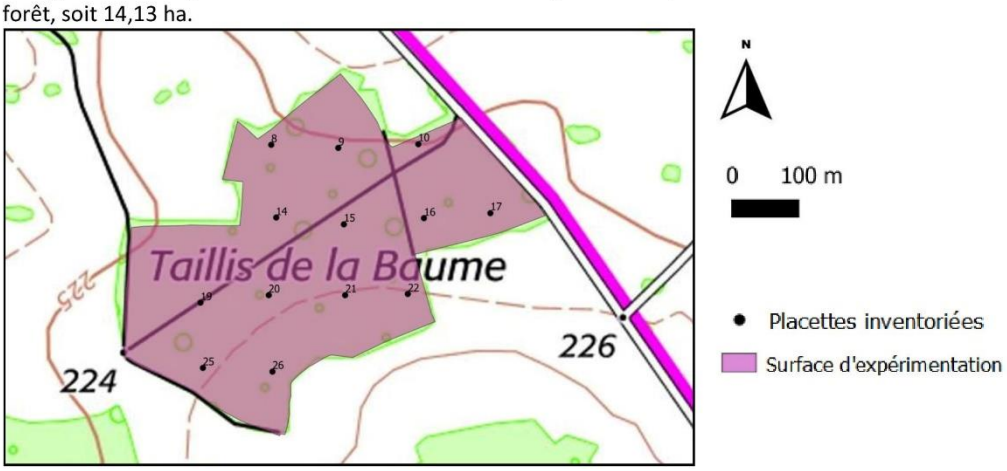
Compte tenu du faible nombre d'expérimentations possibles, le contexte « Méditerranée » fut a été écarté en raison de sa plus faible occurrence sur la région, et d'un contexte sylvicole très différent qui pourra nécessiter une réflexion spécifique ultérieurement.
Les propriétés ont été être réparties comme suit au sein des 3 autres contextes :

- 1 propriété publique située en contexte Alpes et Jura,
- 1 propriété publique et 1 privée situées en contexte Massif central et moyenne montagne,
- 1 propriété privée située en contexte de plaine.

Le 19 mars 2020, une réunion entre l'ONF et le CRPF a permis de présenter à ce dernier le cahier des charges de l'expérimentation et de lancer la recherche de propriétaires forestiers privés volontaires qui conviennent à l'expérimentation. La forêt privée de la Baume est une propriété forestière privée située près du Veurdre, une commune française dans le département de l'Allier, à environ 225 m d'altitude. Elle correspond donc à la propriété privée en contexte de plaine pour l'expérimentation.

2. RELEVES SUR LE TERRAIN

Une réunion avec le CRPF le 5 mai 2020 a permis de présenter les protocoles d'expérimentation.
La phase de terrain s'est déroulée le 10 juin 2020 entre l'ONF (Fabrice Coq et Fanny Ramstein) et le CRPF (Jean-Pierre Loudes et Adrien Bazin).
Les 2 protocoles, un pour Gestion +/Diversité+ et un autre pour Maturité + (relevant en plus le bois mort), détaillés respectivement dans les Annexes 4 et 5, ont été expérimentés sur l'entièreté de la forêt, soit 14,13 ha.



Au total, 13 placettes ont été réalisées par 2 groupes.
Les rendements observés pour la prise de données sont les suivants :

Protocole	Gestion + / Diversité +	Maturité +
Nombre d'équipes	2	2
Nombre de placettes réalisées	13	13
Durée totale d'expérimentation	4h30	12h
Nombre de placettes/h	2,7	1,0
Surface (ha)	14,13	14,13
Nombre de placettes/ha	0,9	0,9

3. ANALYSE TERRAIN

L'expérimentation terrain terminée, un entretien avec les gestionnaires a permis de leur restituer l'analyse. Le compte rendu de l'ensemble des réunions pour chaque forêt soumise à l'expérimentation se trouve en Annexe 1. La réunion concernant la forêt privée de la Baume s'est tenue le 25 juin 2020.
Au total, 13 placettes ont été réalisées en suivant à la fois les protocoles Gestion +/ Diversité + et Maturité +.
Un Excel contenant tous les relevés terrains ainsi que l'analyse qui en découle est lié à ce document et les tableaux complets se trouvent en Annexe 3.
Les données portant un astérisque correspondent aux informations non nécessaires à l'expérimentation des référentiels, mais qui peuvent se montrer utiles aux gestionnaires et propriétaires.

3.1. Analyse de la régénération

On recense un effectif d'environ 1260 tiges/ha comprises entre 50 cm de hauteur et un diamètre de 7,5 cm (les relevés permettant de discriminer la classe comprise entre 0,5 m et 3 m de hauteur, et celle comprise entre 3 m de hauteur et 7,5 cm de diamètre), composé uniquement de feuillus, à 93% autochtones.

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Charme	21	464	37%	15	332	26%	6	133	11%	1
Frêne commun	7	155	12%	4	88	7%	3	66	5%	1
Chêne rouge d'Amérique	4	88	7%	4	88	7%	0	-	0%	-
Chêne pédonculé	20	442	35%	20	442	35%	0	-	0%	1
Érable champêtre	1	22	2%	1	22	2%	0	-	0%	1
Merisier	4	88	7%	4	88	7%	0	-	0%	1
Alisier blanc	0	-	0%	0	-	0%	0	-	0%	1
TOTAL	**57**	**1 260**	**100%**	**48**	**1 061**	**84%**	**9**	**199**	**16%**	

On peut observer que 2 genres d'essences autochtones, le Charme et le Frêne, sont présents parmi les tiges de plus de 3m de hauteur.

67% des placettes montrent des traces d'abroutissement de la régénération (au moins 15% de tiges abrouties).

3.2. Analyse des perches

On recense un effectif total de 155 perches/ha (tiges viables d'un diamètre compris entre 7,5 et 17,5 cm), composé uniquement de feuillus, à 95% autochtones.

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Charme	3	22	14%	1
Merisier	11	81	52%	1
Chêne rouge d'Amérique	1	7	5%	-
Alisier blanc	6	44	29%	1
TOTAL	**21**	**155**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus dans cette forêt : le Merisier et l'Alisier.

3.3. Analyse des arbres

Le peuplement représente une surface terrière G de 22.7 m²/ha (arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm de diamètre), soit un volume V de 261.1 m³/ha (en appliquant une formule moyenne de conversion de la surface terrière en volume, expliquée en Annexe 6), composé uniquement de feuillus, à 91% autochtones.

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m²/ha	%	m³/ha	%	
Chêne pédonculé	16,87	74,3%	0,32	1,4%	5,06	22,3%	10,44	46,0%	1,05	4,6%	*194,05*	0,74	1
Charme	2,03	8,9%	1,02	4,5%	0,81	3,6%	0,20	0,9%	0,00	0,0%	*23,34*	0,09	1
Merisier	1,39	6,1%	0,67	3,0%	0,39	1,7%	0,32	1,4%	0,00	0,0%	*15,93*	0,06	1
Chêne rouge d'Amérique	2,04	9,0%	0,16	0,7%	0,29	1,3%	0,36	1,6%	1,23	5,4%	*23,44*	0,09	-
Alisier blanc	0,24	1,0%	0,16	0,7%	0,08	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*2,73*	0,01	1
Frêne commun	0,03	0,1%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,38*	0,00	1
Tilleul à grandes feuilles	0,11	0,5%	0,00	0,0%	0,11	0,5%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,23*	0,00	1
TOTAL	**22,70**	**100%**	**2,36**	**10%**	**6,73**	**30%**	**11,33**	**50%**	**2,28**	**10%**	**261,10**	**100%**	

Ce qui apporte 2 genres différents d'essences autochtones de plus : le Chêne à feuilles caduques et le Tilleul.
On arrive ainsi à 6 genres différents d'essences autochtones dans cette forêt.
On trouve 31.83 arbres d'un diamètre de plus de 50 cm par ha dans cette forêt.

3.4. Analyse du bois mort

Avec 3 modes de relevé du bois mort en fonction du type et du diamètre, les volumes se résument à :

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	17,06	62,5%
Au sol > 30cm	7,46	27,3%
Sur pied	2,76	10,1%
TOTAL	**27,28**	**100,0%**

Avec un volume de bois vivant de 261.10 m3/ha, on arrive à un rapport bois mort/bois vivant de 10.45%.
Les essences sont :

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Chêne pédonculé	21,55	79,0%	1
Chêne rouge d'Amérique	1,64	6,0%	-
Merisier	2,19	8,0%	1
Charme	0,44	1,6%	1
Alisier blanc	0,36	1,3%	1
Inconnu	1,10	4,0%	-

Ce qui représente 4 genres différents d'essences autochtones au sein du bois mort, pour une proportion de bois mort identifiée à 90% autochtone au total.
69% de bois mort au sol provient de chablis, liés à la mortalité naturelle, le reste étant issu de rémanents de coupes.
On arrive à environ 1.99 arbres/ha porteur de dendromicrohabitats (DMH).
Le type d'arbre mort sur pied se réparti selon les catégories suivantes :

Arbre	65%
Souche	20%
Volis	15%

La décomposition se répartie sur deux catégories :

Niveau décomposition	%
Bois peu altéré	66%
Bois en phase de décomposition avancée	34%

4. ANALYSE FINANCIERE

La réunion du 25 juin a également permis de chiffrer avec les gestionnaires quelques surcoûts ou manques à gagner propre à la forêt privée de la Baume et découlant des exigences des référentiels. Il s'agit de zooms sur des points spécifiques, mais pas d'une analyse globale portant sur l'ensemble des exigences.
Les résultats de l'analyse financière sont présentés dans un Excel joint à cette restitution et affichés en Annexe 2.
Les principales conclusions tirées sont les suivantes.

- Le simple objectif de maintien de la proportion actuelle de chêne rouge, alors que l'on constate une dynamique positive de cette essence à croissance rapide et qui se valorise bien sur le marché du bois, entrainerait une perte de revenus à minima de 2800 € sur 30 ans. Leur éradication totale ferait au moins doubler cette estimation. Il y a par ailleurs un risque financier important, difficile à estimer, à se passer du chêne rouge alors que l'essence majoritaire en place, le chêne pédonculé, est en difficulté vis à vis du changement climatique.
- Le remplacement du chêne rouge, sur 5 à 10 % de la surface, nécessitera probablement des plantations et dégagements de plantations estimés à 5 200 €/ha.
- En cas de report des travaux sylvicoles de dégagements de semis en dehors des périodes de sensibilité de la faune, on constate en général des surcoûts de travaux de l'ordre de 20 à 30 %, la végétation concurrente étant plus développée.
- L'indemnisation de 70 €/arbres bios semble faible dans un contexte de chênaie.

5. SYNTHESE DE L'EXPERIMENTATION PAR REFERENTIEL

5.1. Gestion +

Le revenu apporté par Gestion + pourrait inciter le propriétaire à ne pas basculer vers une solution déjà envisagée de renouvellement complet du peuplement par coupe rase. Mais il existe d'une part un risque de dépérissement du Chêne pédonculé, très majoritaire, qui ne permettrait pas de respecter tous les engagements, et d'autre part la possibilité que la proportion de Chêne rouge augmente dans la régénération, même en intervenant fortement.

5.2. Diversité +

Idem Gestion +.
L'élimination complète du Chêne rouge diminue les possibilités d'adaptation du peuplement en cas de dépérissement massif du Chêne pédonculé. L'interdiction d'intervention de mars à juillet est gérable, avec des surcoûts pour les dégagements intervenant sur de la végétation plus développée. Le montant d'indemnisation des arbres bios semble insuffisant en chênaie.

5.3. Maturité +

Idem Diversité +.
L'objectif bois mort est déjà atteint et semble tenable, de même que les 5 très gros bois par ha.

ANNEXES

Annexe 1 : Bilan de la phase de restitution et de discussion auprès des gestionnaires et propriétaires
Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation
Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain
Annexe 4 : Protocole Gestion + / Diversité +
Annexe 5 : Protocole Maturité +
Annexe 6 : Explication du coefficient V/G permettant d'obtenir le volume V.

Annexe 2 : Résultats de l'expérimentation

Analyse de l'expérimentation sur les référentiels sylvicoles à fort engagement environnementaux

Forêt de La Baume
Propriétaire Privé

Informations générales sur les parcelles expérimentées, issues du document de gestion durable

N° de parcelle	Surface	Traitement	Récoltes prévues		Travaux sylvicoles	Informations
			Volume par coupe/ha	Rotation		
104	14.13	irrégulier		10 ans	Non	Réflexion sur un renouvellement complet du peuplement par coupe rase et plantation en 2011

Etat des lieux bois du TG par surfaces engagées

Référentiel	parcelles engagées	Surface	Surface totale				Nombre d'essences de genre différent > 3 m	Semis		Nbre d'arbres de diamètre > 50 cm	Bois mort			Estimation du bois mort/bois total	Rapport volume bois mort/bois total
			essences autochtones	essences allochtones	essences feuillues	essences résineuses	totale		% essences autochtone	% essences allochtones		Volume au sol	Volume debout	total		
Gestion+		14.13	20.7	2	22.7	0	22.7	6	82	18	31.8	24.6	2.8	27.3	261.1	10.5%
Diversité +		14.13	20.7	2	22.7	0	22.7	6	82	18	31.8	24.6	2.8	27.3	261.1	10.5%
Maturité +		14.13	20.7	2	22.7	0	22.7	6	82	18	31.8	24.6	2.8	27.3	261.1	10.5%

Gestion +

Eligibilité	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui	A vérifier	Adhésion via le gestionnaire

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, ne pas augmenter leur proportion (G)	10%	La gestion au fil de l'eau irait très probablement vers une augmentation de la proportion de chêne rouge, y compris avec des regarnis de cette essence. Essence plus adaptée que le chêne pédonculé au changement climatique.	Soit on s'appuie sur le pédonculé en augmentant le risque changement climatique. Soit on fait des regarnis en chêne sessile pour pallier au déficit induit du chêne rouge. 5 % d'augmentation de chêne rouge empêché, remplacé par des plantations, soit 7000 m² : Coût minimum de 4000 €/ha soit 2800 €. 2 dégagements de 600 €/ha, soit 840 €.	Oui : 5% en plus des 10 % vont arriver par les jeunes bois. On obtiendra 7% du volume de la parcelle en chênes rouges commercialisables (+ de 40) soit 18 m3/ha. La moitié en bois d'œuvre au prix moyen de 100 €, soit 900 € de revenu/ha. Perte de revenu : en restant à 10 % de chênes rouges, on obtiendra 5% de volume commercialisable, soit 13 m3, dont 7 m3 de bois d'oeuvre, soit environ 900-700=200 € de perte par ha en trente ans.
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 6	A priori pas de difficulté pour atteindre l'objectif		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 2,8 ha à planter	Abandon d'un scénario de replantation de tout ou partie importante du peuplement. Implique de conserver l'essentiel des chênes pédonculés en place : c'est un risque non négligeable vis-à-vis du changement climatique.		Pertes de revenus potentielles si le chêne pédonculé est en grande difficulté : pas de renouvellement possible de toute la surface actuellement utilisée par le chêne pédonculé.
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, ne pas augmenter leur proportion.	18%	Probabilté importante d'augmentation de la régénératiopn de chêne rouge au fil des récoltes, compte tenu de la dynamique de l'essence. Pour le pédonculé, les ouvertures devront être fortes.	Très problématique avec le chêne pédonculé qui nécessite une grosse mise en lumière. 20 % de prélèvement par coupe, mise en lumière de 20 % de la surface soit 2,8 ha, à passer à minima après chaque coupe soit trois fois en trente ans. Attention probabilité que même en intervenant, le chêne rouge soit la seule essence à être maintenue (ex d'Oïdium qui tue les semis de pédonculés, et pas de chêne rouge) : il faut des ouvertures suffisantes pour sortir le pédonculé et diminuer le risque d'Oïdium (idem chêne Sessile).	
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 3 arbres bios vivants/ha disséminés	42 arbres bios à identifier		marquage : coûts prévisionnels cohérents	L'indemnisation de 70 €/arbres semble faible dans un contexte de chênaie.
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 1 ha d'un seul tenant.		Problème potentiel en cas de dépérissement massif.		
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Autoriser ls produits autorisés en agriculture biologique. Ex : Tricho = répulsif pour les chevreuils.		

Diversité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui	A vérifier	Adhésion via le gestionnaire
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	passer de 8% à 0 % de chêne rouge	La gestion au fil de l'eau irait très probablement vers une augmentation de la proportion de chêne rouge, essence plus adaptée que le chêne pédonculé au changement climatique. Il faudra donc modifier les martelages en récoltant les chênes rouges.		
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 6	A priori pas de difficulté pour atteindre l'objectif		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 2,8 ha à planter	Abandon d'un scénario de replantation de tout ou partie importante du peuplement. Implique de conserver l'essentiel des chênes pédonculés en place : c'est un risque non négligeable vis-à-vis du changement climatique.		chêne pédonculé est en grande difficulté : pas de renouvellement possible de toute la surface actuellement utilisée par le chêne
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuer leur proportion.	diminuer la proportion sous 18 %	Probabilté importante d'augmentation de la régénératiopn de chêne rouge au fil des récoltes, compte tenu de la dynamique de l'essence. Pour le pédonculé, les ouvertures devront être fortes.	Très problématique avec le chêne pédonculé qui nécessite une grosse mise en lumière. 20 % de prélèvement par coupe, mise en lumière de 20 % de la surface soit 2,8 ha, à passer à minima après chaque coupe soit trois fois en trente ans. Attention probabilité que même en intervenant, le chêne rouge soit la seule essence à être maintenue (ex d'Oïdium qui tue les semis de pédonculés, et pas de chêne rouge) : il faut des ouvertures suffisantes pour sortir le pédonculé et diminuer le risque d'Oïdium (idem chêne Sessile).	
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	84 arbres bios à identifier			L'indemnisation de 70 €/arbres semble faible dans un contexte de chênaie.
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		Problème potentiel en cas de dépérissment massif.		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Limitation des plantations à l'automne (pas au printemps, en cas d'automne sec ou très humide). Problème des dégagements qui interviennent tardivement dans des situations chaudes avec des végétations très développées : pénibilité du travail et surcoûts d'intervention. Moins de problème pour la récolte.	+ 20 à 30 % des coûts de dégagements si intervention tardive	
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Autoriser les produits autorisés en agriculture biologique. Ex : Tricho = répulsif pour les chevreuils.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Pas d'EEE		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Beaucoup de lisière sur cette forêt : mesure potentiellement très impactante		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
50 % ≤ G ≤ 70 %	Baisse de 20 %
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Maturité +

Eligibilité

	Oui/Non	Ecart	commentaires
•Surface engagée certifiée PEFC ou FSC	Oui	A vérifier	Adhésion via le gestionnaire
•Objectif de futaie irrégulière dans le document de gestion durable, ou inscription dans les 3 ans suivant l'engagement.	Oui		
•Minimum de 70% d'essences autochtones en surface terrière.	Oui		
•Essence majoritaire représentant moins de 80% de la surface terrière.	Oui		
- Peuplement majoritairement feuillu : minimum de 5 arbres/ha avec un diamètre > 50 cm	Oui		Pas d'inventaire en plein mais les placettes indiquent que ce nombre est atteint

Items améliorables	Objectifs	Objectif attendu/T0	évolution des pratiques	Surcoûts prévisionnels	pertes de revenus prévisionnelles
Essences autochtones	En présence d'essences allochtones, diminuer leur proportion (G)	passer de 8% à 0 % de chêne rouge	La gestion au fil de l'eau irait très probablement vers une augmentation de la proportion de chêne rouge, essence plus adaptée que le chêne pédonculé au changement climatique. Il faudra donc modifier les martelages en récoltant les chênes rouges.		
Diversification des essences	Gain d'une essence de genre différent, jusqu'à concurrence de 5 essences de genres différents (h>3m)	Obj atteint = 6	A priori de pas difficulté pour atteindre l'objectif		
	Prioriser la dynamique naturelle, mais à défaut l'enrichissement par plantation est autorisé.				
Bois Mort	Obtenir un volume de bois mort représentant au moins 10% du volume du bois vivant.	10,5 % à maintenir	Le recrutement escompté semble pouvoir permettre d'atteindre l'objectif à terme, sans intervention particulière. Des arbres dépérissant peuvent même être valorisés en cas de dépérissement plus important.		
Régénération naturelle	Privilégier la régénération naturelle avec un enrichissement possible par plantation d'essences autochtones sur moins de 20% de la surface engagée.	max 2,8 ha à planter	Abandon d'un scénario de replantation de tout ou partie importante du peuplement. Implique de conserver l'essentiel des chênes pédonculés en place : c'est un risque non négligeable vis-à-vis du changement climatique.		Pertes de revenus potentielles si le chêne pédonculé est en grande difficulté : pas de renouvellement possible de toute la surface actuellement utilisée par le chêne
	En présence d'essences allochtones dans la régénération, diminuerleur proportion.	diminuer la proportion sous 18 %	Probabilté importante d'augmentation de la régénératiopn de chêne rouge au fil des récoltes, compte tenu de la dynamique de l'essence. Pour le pédonculé, les ouvertures devront être fortes.	Très problématique avec le chêne pédonculé qui nécessite une grosse mise en lumière. 20 % de prélèvement par coupe, mise en lumière de 20 % de la surface soit 2,8 ha, à passer à minima après chaque coupe soit trois fois en trente ans. Attention probabilité que même en intervenant, le chêne rouge soit la seule essence à être maintenue (ex d'Oidium qui tue les semis de pédonculés, et pas de chêne rouge) : il faut des ouvertures suffisantes pour sortir le pédonculé et diminuer le risque d'Oïdium (idem chêne Sessile).	
Arbres de gros diamètre	• 5 TGB/ha en peuplement majoritairement feuillus • 8 TGB/ha en peuplement majoritairement résineux	5 TGB/ha	En sylviculture de chêne, cet objectif apparait "naturellement" atteignable.		
Arbres bios vivants disséminés	Identifier, marquer et localiser 6 arbres bios vivants/ha disséminés	84 arbres bios à identifier			L'indemnisation de 70 €/arbres semble faible dans un contexte de chênaie.
Hétérogénéité des peuplements	Hétérogénéité horizontale : pas de coupe rase d'une surface supérieure à 0,5 ha d'un seul tenant.		Problème potentiel en cas de dépérissment massif.		
Limitation des interventions en forêt lors des périodes sensibles du cycle vital des espèces	Exploitation forestière et travaux sylvicoles proscrits de début mars à fin juillet.		Limitation des plantations à l'automne (pas au printemps, en cas d'automne sec ou très humide). Problème des dégagements qui interviennent tardivement dans des situations chaudes avec des végétations très développées : pénibilité du travail et surcoûts d'intervention. Moins de problème pour la récolte.	+ 20 à 30 % des coûts de dégagements si intervention tardive	
Pas de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements	Utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et d'amendements strictement interdite.		Autoriser les produits autorisés en agriculture biologique. Ex : Tricho = répulsif pour les chevreuils.		
Lutte contre les EEE	Diminution/élimination des EEE		Pas d'EEE		
Développement et maintien des lisières étagées et diversifiées	Amélioration des lisières		Beaucoup de lisières sur cette forêt : mesure potentiellement très impactante		

% de G allochtone dans le peuplement initial	% de G allochtone objectif dans le peuplement final (n+30)
20 % ≤ G ≤ 30 %	Baisse de 50 %
G ≤ 20 %	Elimination de tous les allochtones

Annexe 3 : Résultats de l'expérimentation terrain

Analyse placette

	Total	Forêt	GRECO
Parcelle(s)	104	Baume	GRECO Centre Nord semi-océanique
Surface (ha)	14,13		
Nbr placettes	12		

Num placettes	10
	8
	15
	17
	25
	20
	22
	9
	14
	19
	21
	26

Analyse régénération

Essences	Total			C1 (< 3m)			C2 (> 3 m)			Autochtonie
	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	Nb total *	Nb/ha *	%	
Charme	21	464	37%	15	332	26%	6	133	11%	1
Frêne commun	7	155	12%	4	88	7%	3	66	5%	1
Chêne rouge d'Amérique	4	88	7%	4	88	7%	0	-	0%	-
Chêne pédonculé	20	442	35%	20	442	35%	0	-	0%	1
Érable champêtre	1	22	2%	1	22	2%	0	-	0%	1
Merisier	4	88	7%	4	88	7%	0	-	0%	1
Alisier blanc	0	-	0%	0	-	0%	0	-	0%	1
TOTAL	**57**	**1 260**	**100%**	**48**	**1 061**	**84%**	**9**	**199**	**16%**	

Genres autochtones > 3m	Nb
Charme	2
Frêne	

Feuillus*	57	1260	100%
Résineux*	0	0	0%

Autochtones	53	1172	93%
Allochtones	4	88	7%

Abroutissement*			67%

Analyse perches

Essences*	Nb total *	Nb/ha *	% *	Autochtonie
Charme	3	22	14%	1
Merisier	11	81	52%	1
Chêne rouge d'Amérique	1	7	5%	-
Alisier blanc	6	44	29%	1
TOTAL	**21**	**155**	**100%**	

Feuillus*	21	155	100%
Résineux*	0	0	0%

Autochtones*	20	147	95%
Allochtones*	1	7	5%

Genres autochtones	Nb
Charme	3
Merisier	
Alisier	

Analyse arbres

Essences	G		PB		BM		GB		TGB		V		Autochtonie
	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^2/ha	%	m^3/ha	%	
Chêne pédonculé	16,87	74,3%	0,32	1,4%	5,06	22,3%	10,44	46,0%	1,05	4,6%	*194,05*	74%	1
Charme	2,03	8,9%	1,02	4,5%	0,81	3,6%	0,20	0,9%	0,00	0,0%	*23,34*	9%	1
Merisier	1,39	6,1%	0,67	3,0%	0,39	1,7%	0,32	1,4%	0,00	0,0%	*15,93*	6%	1
Chêne rouge d'Amérique	2,04	9,0%	0,16	0,7%	0,29	1,3%	0,36	1,6%	1,23	5,4%	*23,44*	9%	-
Alisier blanc	0,24	1,0%	0,16	0,7%	0,08	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*2,73*	1%	1
Frêne commun	0,03	0,1%	0,03	0,1%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*0,38*	0%	1
Tilleul à grandes feuilles	0,11	0,5%	0,00	0,0%	0,11	0,5%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	*1,23*	0%	1
TOTAL	**22,70**	**100%**	**2,36**	**10%**	**6,73**	**30%**	**11,33**	**50%**	**2,28**	**10%**	**261,10**	**100%**	

Feuillus	22,70	100,0%
Résineux	-	0,0%

Autochtones	20,67	91,0%
Allochtones	2,04	9,0%

Genres autochtones	Nb	Nb arbres/ha > 50cm
Chêne à feuilles caduques	6	31,83
Alisier		
Merisier		
Frêne		
Charme		
Tilleul		

Analyse diversité

	Genres/classe	Total	Nb
Arbres	Chêne à feuilles caduques	Chêne à feuilles caduques	6
	Alisier	Alisier	
	Merisier	Merisier	
	Frêne	Frêne	
	Charme	Charme	
	Tilleul	Tilleul	
Perches	Charme		
	Merisier		
	Alisier		
Régénération	Charme		
	Frêne		

Analyse bois mort

Essences	V (m3/ha)	% *	Autochtonie
Chêne pédonculé	21,55	79,0%	1
Chêne rouge d'Amérique	1,64	6,0%	-
Merisier	2,19	8,0%	1
Charme	0,44	1,6%	1
Alisier blanc	0,36	1,3%	1
Inconnu	1,10	4,0%	-

Bois mort	V (m3/ha)	% *
Au sol < 30cm	17,06	62,5%
Au sol > 30cm	7,46	27,3%
Sur pied	2,76	10,1%
TOTAL	**27,28**	**100,0%**
Boiv vivant	261,10	
Bois mort/vivant		**10,45%**

Feuillus*	26,18	96,0%
Résineux*	0,00	0,0%
Inconnu*	1,10	4,0%

Autochtones*	24,54	90,0%
Allochtones*	2,73	10,0%

Arbre		65%
Souche		20%
Volis		15%

Chablis*		69%

Genres autochtones	Nb
Chêne à feuilles caduques	4
Merisier	
Charme	
Alisier	

DMH (arbres/ha)
1,99

Décomposition*	%*	Niveau décomposition	%
1-1	17%	Bois peu altéré	66%
2-1	4%		
3-1	2%		
4-1	10%		
1-2	7%		
2-2	7%		
3-2	3%		
4-2	15%		
1-3	2%	Bois en phase de décomposition avancée	34%
2-3	0%		
3-3	1%		
4-3	19%		
1-4	0%		
2-4	0%		
3-4	0%		
4-4	10%		
1-5	0%		
2-5	0%		
3-5	0%		
4-5	2%		
TOTAL	**100%**	**TOTAL**	**100%**