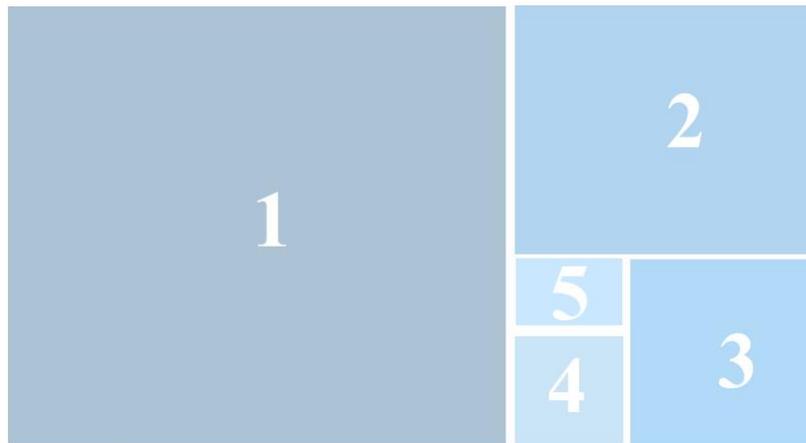




**Elaboration de moyens de formation pour
la Forêt Irrégulière Ecole du Bougès**
*Outils et supports visant à promouvoir la
sylviculture irrégulière dans le Massif Central*
*Mémoire de dominante d'approfondissement Gestion
Forestière*

Crédits illustrations :



1 : Marteloscope situé sur la forêt du Groupement Forestier du Bougès (E. Maurice)

2 : Réunion de travail du 23 juillet 2020 en forêt domaniale de Ramponenche (C. Emberger)

3 : Cône de régénération dans une trouée en forêt du Bougès (E. Maurice)

4 : Vieux hêtres sur éboulis en forêt du Bougès (E. Maurice)

5 : Vue du Mont Méjean et du Mont Lozère depuis le chemin de Stevenson (GR70) en forêt domaniale de Ramponenche (E. Maurice)

Elaboration de moyens de formation pour la Forêt Irrégulière Ecole du Bougès

*Outils et supports visant à promouvoir la sylviculture
irrégulière dans le Massif Central*

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE

AgroParisTech	TRAVAIL D'ÉLÈVE
TITRE : Elaboration de moyens de formation pour la Forêt Irrégulière Ecole du Bougès - <i>Outils et supports visant à promouvoir la sylviculture irrégulière dans le Massif Central</i>	Mots clés : Forêt Irrégulière Ecole, Cévennes, traitement irrégulier, formations
AUTRICE : Emilie Maurice	Année : 2020
Caractéristiques : 1 volume ; 90 pages ; 40 figures ; 16 annexes ; 6 cartes ; bibliographie	

CADRE DU TRAVAIL		
ORGANISME DE STAGE : CRPF Occitanie (Lozère)		
Nom du responsable : Loïc Molines		
Fonction : Ingénieur forestier		
Nom du correspondant APT : Eric Lacombe		
<input type="checkbox"/> 1A <input type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 3A	<input type="checkbox"/> Stage entreprise <input type="checkbox"/> Stage assistant ingénieur <input checked="" type="checkbox"/> Stage fin d'études Date de remise : 01/10/2020	<input type="checkbox"/> Autre

SUITE À DONNER (à compléter par AgroParisTech)
<input type="checkbox"/> Consultable et diffusable <input type="checkbox"/> Confidentiel de façon permanente <input type="checkbox"/> Confidentiel jusqu'au/...../..... , puis diffusable

Résumé :

La sylviculture irrégulière est encore peu pratiquée dans le Massif Central, où elle gagnerait à être mise en place en raison de ses avantages économiques, sociaux et écologiques vis-à-vis des conditions difficiles de la région.

Afin de sensibiliser les acteurs de la filière forêt à ce type de traitement et de faire monter en compétence les professionnels en la matière, une « Forêt Irrégulière Ecole » a été mise en place dans le massif des Cévennes en 2015. Cette dernière regroupe des outils et dispositifs pédagogiques et de suivi permettant de recueillir et de présenter des données et exemples concernant divers aspects de la sylviculture irrégulière.

Les mesures réalisées au cours de ces dernières années et divers dispositifs mis en place ont été utilisés dans le cadre de ce stage pour créer des formations sur deux thèmes différents, l'un portant sur la découverte des grands principes de la sylviculture irrégulière, l'autre sur la description et le suivi des peuplements forestiers. Ces formations « clés en main », composées de supports théoriques et pratiques complets et facilement compréhensibles, ont été déclinées en fonction des publics ciblés et des objectifs pédagogiques adaptés à ces derniers afin de leur donner les outils nécessaires à la bonne compréhension ou mise en place de la SICPN dans la région.

Un travail important concernant la création de tels supports restera cependant à mener sur les autres thèmes envisagés avant la diffusion de l'offre de formation liée au projet.

Summary :

Continuous cover forestry is still seldom applied in the Massif Central, where it could benefit the ailing local wood sector thanks to its economical, ecological and social aspects.

The “Forêt Irrégulière Ecole” was implemented in 2015 in the Cevennes in order to raise awareness of this kind of forest management amongst various stakeholders and to improve the skills of professionals. This project consists of educational and monitoring tools aiming at collecting and displaying data and examples about various features of continuous cover forestry.

The measures taken and tools implemented during these past few years were used in this study to produce courses about two different topics : an initiation about continuous cover forestry and an other one related to describing and monitoring forest stands. These “all-inclusive” courses, made of theoretical and practical documents, were adapted to target audiences and their pedagogical needs in order to give them the tools to a better understanding of this type of forestry or to implement it more easily and efficiently in the region.

However, substantial work is still to be done to produce such kind of courses on other topics before starting to broadcast courses linked to the project.

Engagement de non-plagiat

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.

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.

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.

Engagement

Je soussignée Emilie MAURICE,

reconnais avoir lu et m'engage à respecter l'engagement de non-plagiat.

À Mende, le 13/07/2020

Signature :



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

Remerciements :

Je tenais tout d'abord à remercier chaudement Loïc Molines pour son encadrement. Merci pour cette proposition de stage, le suivi durant ces quatre mois, la confiance accordée, la patience, les remarques constructives, et la disponibilité malgré une vie de famille bien remplie, entre la maison, les filles et le chien. Merci aussi évidemment pour la bonne humeur et les conseils de visite en Lozère !

Je remercie également Eric Lacombe pour son soutien (en particulier durant mes déboires canadiens) et ses conseils avisés, mais également pour sa pédagogie, son enseignement et sa présence irremplaçable durant ces années à Nancy.

Je n'oublie pas non plus toute l'équipe du CRPF pour l'accueil en catastrophe et l'aide pour mon emménagement au pied levé.

Merci à Céline Emberger pour les conseils de randonnées, les bières et « apéro changefêgeois » partagés dès le jour de mon arrivée, les discussions toujours intéressantes, mais surtout pour sa gentillesse et sa disponibilité.

Merci à Jean-Yves Magaud pour tous les échanges passionnants et passionnés et la bonne humeur, et ce malgré un genou capricieux durant la période de mon stage.

Merci également à Sandy Maurel pour sa joie de vivre contagieuse et son sourire rayonnant.

Pour l'aide sur le terrain, les bons moments, les bières et les pizzas, merci à Lauriane Chabbert, collègue de courte durée mais de grande qualité, mais également aux camarades de la coopérative « La Forêt Privée ».

Je tiens à témoigner ma gratitude à tous ceux qui ont participé aux réunions de travail et qui ont apporté leur aide et leur avis, leur pierre à l'édifice des formations de la FIE.

Un grand merci aussi à Jean Guittard pour le dépannage après la crevaison sur piste forestière et la découverte de l'absence de cric dans les véhicules du CRPF.

Merci à mes amis qui sont venus se perdre en Lozère pour m'accompagner dans ma découverte de cette si belle région, mais également à tous mes proches pour leur soutien durant ces études qui m'auront beaucoup faite voyager.

Enfin, merci au lecteur, qui aura eu la patience de parcourir cette longue liste de personnes ainsi que le rapport en lui-même.

Avant-propos, avertissements :

Ce travail est le fruit d'un stage de fin d'études s'étant déroulé sur quatre mois et non sur les six prévus dans le cursus des écoles d'ingénieurs, ce à cause de la situation particulière liée au Covid-19.

Il n'est également pas exempt de possibles erreurs.

Table des matières :

Résumé :	v
Summary :	v
Engagement de non-plagiat	vi
Remerciements :	- 1 -
Avant-propos, avertissements :	- 1 -
Table des matières :	- 2 -
Table des figures :	- 4 -
Table des tableaux :	- 4 -
Table des sigles :	- 5 -
Introduction :	- 6 -
1. Présentation de l'étude	- 7 -
1.1. Contexte.....	- 7 -
1.1.1. La situation forestière en Lozère	- 7 -
1.1.2. Promouvoir la sylviculture irrégulière dans le Massif Central	- 10 -
1.2. Enjeux de la FIE.....	- 13 -
1.2.1. La forêt du Groupement Forestier du Bougès, support du projet	- 13 -
1.2.2. Acquérir des données dendrométriques, économiques et écologiques pour proposer des outils pédagogiques variés.....	- 14 -
1.2.3. Proposer des formations visant des publics différents.....	- 15 -
1.3. Objectifs de l'étude	- 17 -
1.3.1. Valoriser et utiliser les outils et données disponibles sur la FIE	- 17 -
1.3.2. Décliner les trames de modules de formation	- 18 -
1.3.3. Proposer des supports de formation complets et simples à prendre en main	- 18 -
2. Déclinaison de trames de modules de formation.....	- 19 -
2.1. Présentation des différents thèmes envisagés.....	- 19 -
2.1.1. La future offre proposée par la FIE	- 19 -
2.1.2. Formation « Principes de la sylviculture irrégulière ».....	- 20 -
2.1.3. Formation « Description et suivi des peuplements ».....	- 22 -
2.2. Les modules de formation développés et le déroulement de leur construction.....	- 24 -
2.2.1. Principes de la sylviculture irrégulière	- 24 -
2.2.2. Description et suivi des peuplements	- 26 -
3. Création de supports théoriques propres à chaque formation.....	- 29 -
3.1. Construction des différents supports théoriques proposés	- 29 -
3.1.1. Intérêt des supports théoriques et structure	- 29 -
3.1.2. Notions mises en avant dans la formation « Principes de la sylviculture irrégulière » ...	- 30 -

3.1.3. Notions mises en avant dans le module « Description et suivi des peuplements »	- 31 -
3.2. Utilisation et valorisation des données disponibles	- 32 -
3.2.1. Panorama des données utilisées.....	- 32 -
3.2.2. Exemples concrets proposés dans les supports de formation	- 33 -
4. Proposition d'exercices pratiques pour chaque déclinaison de trame	- 35 -
4.1. Proposition d'exercices et création de supports variés pour chaque déclinaison de trames ...-	35 -
4.1.1. Formation « Principes de la sylviculture irrégulière ».....	- 35 -
4.1.2. Formation « Description et suivi des peuplements ».....	- 40 -
4.2. Outils pédagogiques disponibles sur la FIE utilisés dans le cadre des formations.....	- 46 -
4.2.1. Marteloscope	- 46 -
4.2.2. Terrièroscope.....	- 47 -
4.2.3. Placettes permanentes, temporaires et inventaire en plein	- 49 -
5. Discussion, bilan et perspectives.....	- 52 -
5.1. Bilan et limites du travail réalisé	- 52 -
5.2. Perspectives	- 53 -
5.2.1. Diffusion de l'offre de formation et communication autour de la FIE.....	- 53 -
5.2.2. Travail à mener à court et moyen terme dans la continuité de ce stage	- 54 -
5.2.3. Suite du projet Forêt Irrégulière Ecole	- 56 -
Conclusion.....	- 60 -
Bibliographie	- 61 -
Annexes.....	- 62 -

Table des figures :

Figure 1 : Carte des régions naturelles de Lozère (Source : IFN).....	- 7 -
Figure 2 : Proportion sur la surface du couvert des différentes essences en Lozère (Source : IFN).....	- 8 -
Figure 3 : Proportion sur la surface du couvert des différentes essences en Lozère (regroupement feuillus / résineux) (Source : IFN).....	- 8 -
Figure 4 : Comparaison de cartographies d'une partie de la Lozère au XVIIIème siècle (carte de Cassini, à gauche), en 1950 (au centre) et aujourd'hui (carte topographique actuelle, à droite).....	- 8 -
Figure 5 : Répartition des structures forestières en Lozère (proportion de la surface) (source : IFN).....	- 9 -
Figure 6 : Nombre de propriétaires privés des forêts en Lozère par taille de propriété (Source : IFN).....	- 9 -
Figure 7 : Carte des scieries en Lozère en 1984.....	-10-
Figure 8 : Carte des scieries en Lozère en 2020.....	- 10 -
Figure 9 : Logo de la Forêt Irrégulière Ecole du Bougès.....	- 12 -
Figure 10 : Localisation de la forêt du GF du Bougès (source cartographique : IGN).....	- 13 -
Figure 11 : Localisation des forêts incluses dans le dispositif "Forêt Irrégulière Ecole" en Lozère (source : IGN).....	- 13 -
Figure 12 : Schéma présentant les objectifs, déroulement et rendus de l'étude.....	- 17 -
Figure 13 : Schéma présentant la déclinaison des thèmes en trames et la structure de celles-ci.....	- 19 -
Figure 14 : Panorama des différents thèmes de formation développés (en violet) et à développer (en blanc) selon leur degré de priorité.....	- 20 -
Figure 15 : Evolution des trames de formation pour le thème "Principes de la sylviculture irrégulière".....	- 24 -
Figure 16 : Evolution des trames de formation pour le thème "Description et suivi des peuplements".....	- 26 -
Figure 17 : Exemple d'une diapositive de l'un des supports théoriques proposés.....	- 30 -
Figure 18 : Diapositive comparant la méthode d'inventaire en plein à celle par placettes permanentes (source des données : projet étudiant AgroParisTech Nancy).....	- 34 -
Figure 19 : Utilisation de l'exercice d'immersion en forêt dans les différentes trames envisagées.....	- 35 -
Figure 20 : Utilisation de l'exercice de recherche dirigée dans les différentes trames envisagées.....	- 37 -
Figure 21 : Utilisation de l'exercice de description des peuplements dans les différentes trames envisagées.....	- 39 -
Figure 22 : Utilisation de l'exercice de mise en place de placettes à surface fixe dans les différentes trames envisagées ..	- 40 -
Figure 23 : Utilisation de l'exercice de comparaison d'inventaires dans les différentes trames envisagées.....	- 42 -
Figure 24 : L'un des graphiques proposés en synthèse, présentant trois peuplements "différents" suivant la méthode d'inventaire mise en œuvre bien qu'il s'agisse de la même parcelle, montrant bien l'hétérogénéité du peuplement et les limites des inventaires.....	- 43 -
Figure 25 : Utilisation de l'exercice de création d'un plan d'échantillonnage dans les différentes trames envisagées.....	- 44 -
Figure 26 : Extrait du support PowerPoint présentant l'un des exemples de mise en place d'un plan d'échantillonnage ...	- 45 -
Figure 27 : Cartographie d'une partie du marteloscope de la forêt du Suquarel.....	- 46 -
Figure 28 : Utilisation de l'exercice sur marteloscope dans les différentes trames de l'initiation à la sylviculture irrégulière envisagées.....	- 47 -
Figure 29 : Extrait de la synthèse proposée par le fichier Excel de traitement des données du terrièroscope.....	- 48 -
Figure 30 : Utilisation de l'exercice sur terrièroscope dans les différentes trames envisagées.....	- 49 -
Figure 31 : Extraits du tableur Excel de traitement des données : première partie de la fiche de synthèse à imprimer (à gauche), onglet de présentation et de calibration (en haut à droite) et onglet de saisie des données avec volet de validation (en bas à droite).....	- 51 -

Table des tableaux :

Tableau 1 : Panorama des dispositifs pédagogiques proposés par la FIE.....	- 15 -
Tableau 2 : Les différents partenaires impliqués dans le projet Forêt Irrégulière Ecole.....	- 16 -
Tableau 3 : Objectifs pédagogiques de la formation « Initiation à la sylviculture irrégulière » en fonction des publics ciblés.....	- 21 -
Tableau 4 : Objectifs pédagogiques de la formation « Description et suivi des peuplements » en fonction des publics ciblés.....	- 23 -
Tableau 5 : Déroulement retenu pour les différentes trames de la formation "Initiation à la sylviculture irrégulière" (en vert les exercices pratiques, en orange les présentations théoriques).....	- 25 -
Tableau 6 : Déroulement retenu pour les différentes trames de la formation "Description et suivi des peuplements" (en vert les exercices pratiques, en orange les présentations théoriques).....	- 28 -
Tableau 7 : Extrait du tableau de correspondance entre divers ressentis et les notions à aborder proposé (tableau complet en annexe 13).....	- 36 -
Tableau 8 : Extrait du tableau de présentation des différentes fonctions que peut présenter un arbre (tableau complet en annexe 14).....	- 38 -
Tableau 9 : Données présentées dans les synthèses de comparaison des différentes méthodes d'inventaires..	- 43 -

Table des sigles :

- AFI : Association Futaie Irrégulière
- CNPF : Centre National de la Propriété Forestière
- CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
- DDT : Direction Départementale des Territoires
- FFN : Fonds Forestier National
- FIE : Forêt Irrégulière Ecole
- GF : Groupement Forestier
- GIEC : Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
- IFN : Inventaire Forestier National
- MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
- MOOC : Massive Open Online Course
- RTM : Restauration des Terrains de Montagne
- SICPN : Sylviculture Irrégulière, Continue et Proche de la Nature
- SIG : Système d'Information Géographique

Introduction :

En août 2019 paraissait un rapport spécial du Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Celui-ci soulignait l'importance d'une gestion durable des forêts dans la préservation et l'amélioration de la séquestration du carbone pour combattre le réchauffement climatique et la dégradation des sols.

Suite à cela, la France a renouvelé son engagement à gérer plus durablement ses forêts, orientation déjà prise quelques années auparavant. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) s'était notamment déjà tourné vers ProSilva France, marquant un certain intérêt pour la Sylviculture Irrégulière, Continue et Proche de la Nature (SICPN).

Cette dernière, prenant en compte la multifonctionnalité de la forêt, pourrait effectivement répondre aux exigences sociétales qui pèsent aujourd'hui sur la forêt, tant sur le plan économique qu'écologique ou social. Ceci est d'ailleurs mis en avant par l'intérêt croissant des propriétaires et gestionnaires pour ce type de sylviculture.

Bien que de plus en plus connue et reconnue, la gestion en futaie irrégulière reste encore peu pratiquée sur le territoire. Il est ainsi nécessaire de mettre en place des outils de formation et de démonstration afin de la promouvoir auprès des propriétaires et des gestionnaires, et de donner à ces derniers les outils nécessaires pour la mener à bien.

C'est dans ce but qu'a été créé en 2015 un dispositif répondant à ces objectifs : la Forêt Irrégulière Ecole (FIE) du Bougès, située dans les Cévennes. Outre sa vocation à collecter des données sur les peuplements traités en irréguliers, l'un des buts principaux de la FIE est de proposer des formations sur la SICPN à des publics variés.

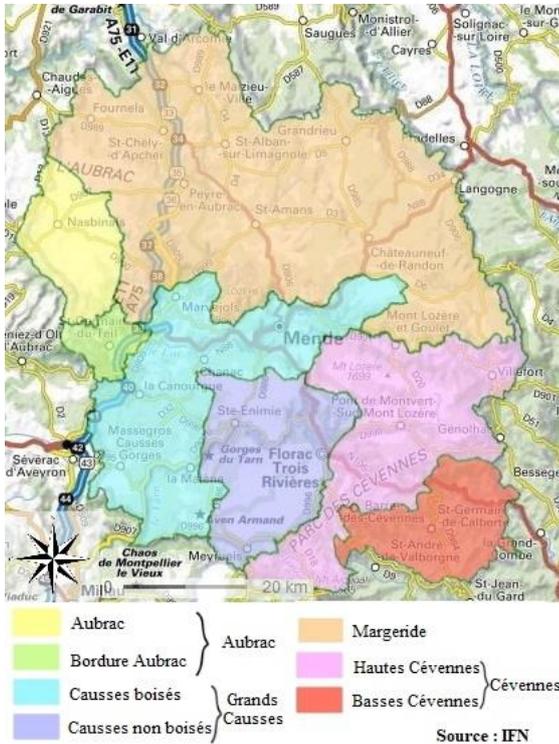
Ce stage s'inscrit dans le cadre de l'élaboration et du développement de modules de formations qui seront proposés par le biais de la Forêt Irrégulière Ecole. Après une présentation de l'étude et de son contexte, ce rapport détaillera la manière dont ont été déclinées les différentes formations envisagées. Il exposera ensuite le processus d'élaboration des différents supports théoriques mis à disposition, puis les différents exercices pratiques fournis pour chaque module développé. Enfin, la dernière partie proposera une prise de recul sur le travail effectué jusqu'à présent et abordera les perspectives pour le dispositif de la FIE.

1. Présentation de l'étude

1.1. Contexte

1.1.1. La situation forestière en Lozère

1.1.1.1. Contexte géographique et climatique



Le département est marqué par une variabilité géomorphologique et climatique importantes. L'Inventaire Forestier National (IFN) y décrit 7 sylvoécotones différentes (figure 1), liées à 4 unités naturelles distinctes. Les caractéristiques de ces régions sont présentées en annexe 1.

La Lozère est la région de France qui affiche l'altitude moyenne la plus élevée, d'environ 1000 m, avec un étagement de 250 m à 1700 m. Le climat est à la fois sous influence continentale, océanique et méditerranéenne (Saboulin Bollena R., 1983).

Cette diversité fait de la Lozère une terre de contrastes, aux conditions abiotiques très variées sur une surface relativement réduite.

Figure 1 : Carte des régions naturelles de Lozère (Source : IFN)

1.1.1.2. Histoire forestière dans la région : un boisement massif et récent du territoire

Région profondément agricole, le paysage de la Lozère a été façonné par l'Homme et l'agriculture depuis des siècles.

Dès le Moyen-Âge, une pression importante liée à l'agriculture et au surpâturage pèse sur les forêts. Au XIX^{ème} siècle, la régression forestière atteint son point culminant. La surface boisée totale est alors estimée à environ 32 000 ha, soit 6% du territoire et les essences principales se limitent essentiellement au Hêtre utilisé comme bois de chauffage et au Pin sylvestre pour la construction (Guérin J.-C., 2015).

Les dégâts causés par les inondations en plaine dans le sud de la France de 1856 à 1859 incitent l'Etat français à lancer une politique de reboisement massif des reliefs. En 1860, les premières lois de protection de terrains de montagne sont promulguées afin de protéger l'aval des cours d'eau et les plaines. La loi sur la Restauration et la conservation des Terrains en Montagne (RTM) complètera celles-ci en 1882.

En moins de cent ans, ce sont environ 30 000 ha de forêt qui sont reboisés en Lozère. Les essences mises en place sont aujourd'hui encore présentes sur le territoire : Pin noir d'Autriche et Pin laricio de Corse dans les Cévennes.

De 1880 à 1960, un exode rural massif touche la Lozère, qui perd près de la moitié de sa population durant ce laps de temps. À cela se couple une importante déprise agricole, laissant une part non négligeable des terres autrefois cultivées ou pâturées en friches. Afin de redynamiser la production de bois sur le territoire et de tirer avantageusement parti de ces terrains laissés à l'abandon, une nouvelle politique de reboisement est mise en place à l'échelle de la France avec la création en 1946 du Fonds Forestier National (FFN). À la fin de l'année 1961, 11 768 ha avaient été reboisés grâce aux prêts du FFN dans la région. À l'heure actuelle, les données issues de la Direction Départementale des Territoires (DDT) nous permettent d'estimer qu'environ 40 000 ha de plantations ont été financés par le biais de ce fonds.

Les essences alors utilisées sont de nouveau essentiellement résineuses : Pin noir d'Autriche en grande majorité, dont la reprise et la croissance avaient fait leur preuve au moment de la RTM, Epicéa, Douglas, Mélèze, Cèdres ainsi que certaines espèces de Sapins (Nordmann et Vancouver). Notons également que le Pin sylvestre, naturellement présent dans la région, colonise de manière importante les terrains laissés à l'abandon.

Aujourd'hui, les peuplements lozériens sont ainsi essentiellement constitués de futaies résineuses d'origine naturelle ou artificielle (figures 2 et 3).

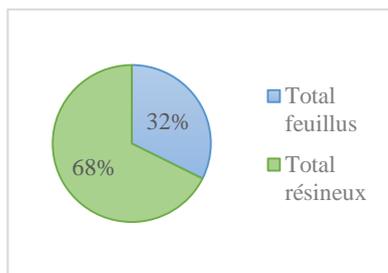


Figure 3 : Proportion sur la surface du couvert des différentes essences en Lozère (regroupement feuillus / résineux) (Source : IFN)

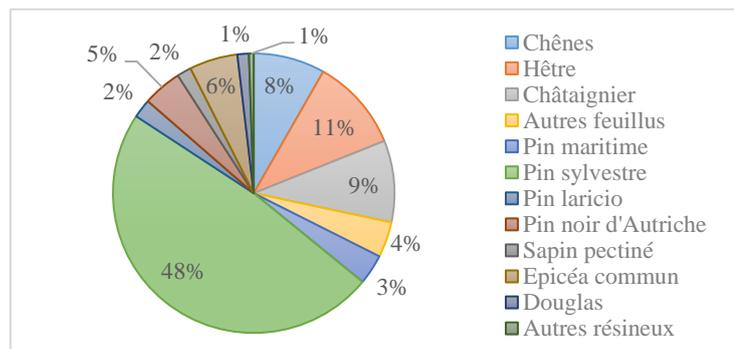


Figure 2 : Proportion sur la surface du couvert des différentes essences en Lozère (Source : IFN)

Estimé à environ 5% en 1850, le taux de boisement de la Lozère passe ainsi à 20% en 1962, puis à 46% en 2020. Sur ces 170 dernières années, ce sont donc environ 212 000 ha de terres qui ont acquis une couverture forestière (Moulinas G. et al, 2002) (figure 4).

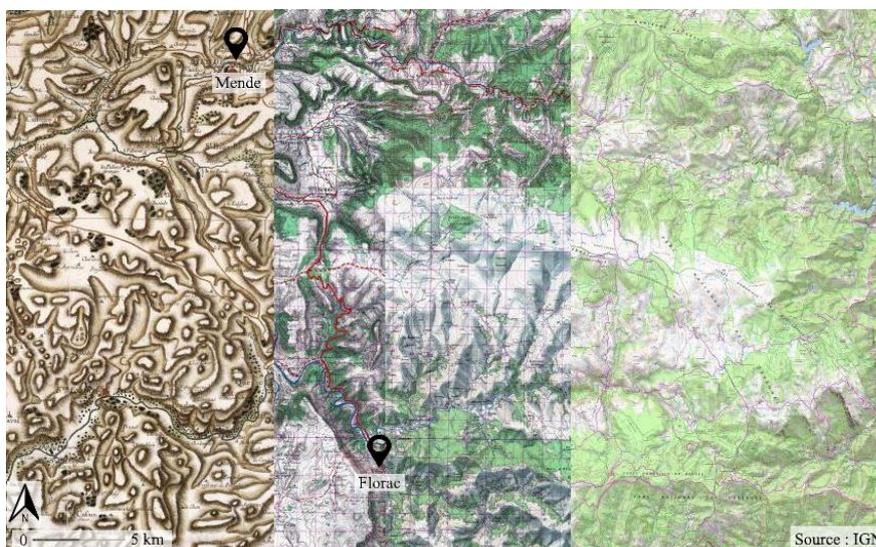


Figure 4 : Comparaison de cartographies d'une partie de la Lozère au XVIIIème siècle (carte de Cassini, à gauche), en 1950 (au centre) et aujourd'hui (carte topographique actuelle, à droite)

1.1.1.3. Une culture et une gestion forestières déficientes

Les paysages auparavant agricoles et pastoraux ont ainsi radicalement évolué sur une courte période de temps. Aujourd'hui encore, les propriétaires privés ne se considèrent pas comme « propriétaires forestiers » car ils n'exploitent pas leur bois pour en tirer un revenu. La forêt, faisant il y a quelques années encore partie des territoires pastoraux, est encore parfois considérée comme zone de pâturage improductive par de nombreuses personnes (Guiraud A. *et al.*, 2001).

La progression difficile de la culture forestière résultant de ce phénomène de transformation brutale des paysages et des usages des territoires a donné lieu à une insuffisance d'interventions sylvicoles dans les peuplements, participant à rendre ces derniers relativement peu productifs pour la filière, sensibles aux aléas climatiques courants dans la région (vent, neige lourde), et de moindre qualité. De nombreux peuplements issus des plantations FFN n'ont par exemple jamais connu d'opérations sylvicoles depuis leur mise en place. Cet entretien limité et les conditions écologiques parfois difficiles concourent à la faible rentabilité des forêts de la région.

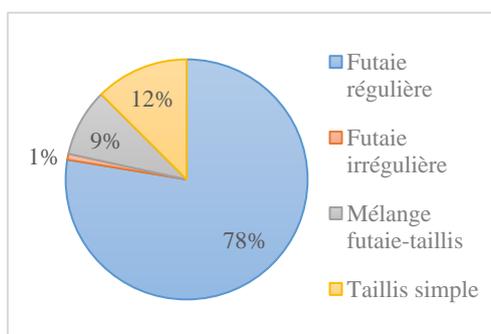
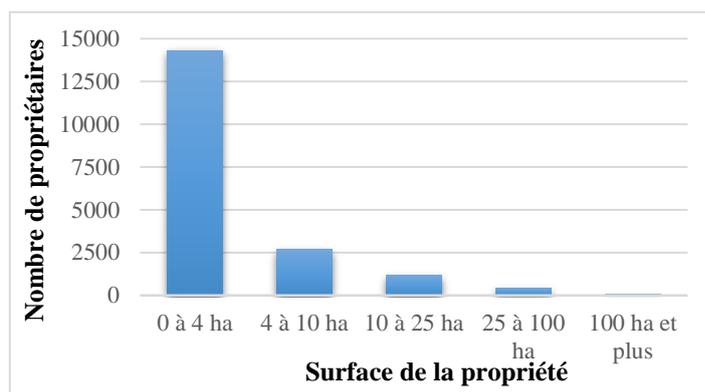


Figure 5 : Répartition des structures forestières en Lozère (proportion de la surface) (source : IFN)

Privée à près de 79%, la forêt lozérienne a souvent fait l'objet d'une gestion opportuniste. Les interventions y sont généralement rares, et les peuplements sont laissés en libre évolution jusqu'à leur exploitation, visant essentiellement à combler un besoin particulier du propriétaire et non pour répondre à un réel but sylvicole. Sur le territoire, environ 78% de la surface boisée est gérée en futaie régulière (figure 5), alternant des cycles de coupes rases et de plantations. Ces plantations se font cependant de plus en plus rares, faute de moyens, de connaissances sylvicoles et d'implication de la part des propriétaires. Une problématique de renouvellement de ces peuplements arrivant à maturité va ainsi se poser dans les années à venir, à la fois pour les propriétaires mais également pour l'aval de la filière bois dans la région.



Avec plus de 75% du nombre de propriétés forestières comprises entre 0 et 4 ha (figure 6), le morcellement du foncier et la petite taille des propriétés posent également problème dans une gestion cohérente du massif forestier.

Figure 6 : Nombre de propriétaires privés des forêts en Lozère par taille de propriété (Source : IFN)

La situation topographique de la région et le manque de desserte augmentent également la difficulté de gestion et d'exploitation. Selon l'IGN, 65% de la surface forestière sont classés en catégorie d'exploitation « plutôt difficile » à cause d'un manque de pistes forestières, d'une distance de débardage trop importante, ou d'une pente trop forte. Celle-ci est, dans la région, supérieure à 30% pour la moitié de la surface boisée. Cette topographie peu avantageuse fait ainsi gonfler les coûts d'exploitation et de création ou d'entretien d'une desserte déjà en mauvais état voire absente, rendant la valorisation des bois d'autant plus compliquée.

1.1.1.4. Une filière bois en difficulté

La majorité des bois exploités en Lozère est encore pour beaucoup issue des premières et secondes éclaircies de peuplements de première génération. Le manque d'entretien de ces peuplements ainsi que les conditions abiotiques difficiles du territoire sont parmi les causes de la faible qualité des bois. Les difficultés d'exploitation, le peu d'intérêt des propriétaires pour leurs forêts et la prédominance du mode de vente des bois sur pieds finissent quant à eux par empêcher une bonne valorisation des quelques tiges de qualité.

Ces problèmes de valorisation et de qualité des bois ont ainsi encouragés la création et le développement sur le territoire d'unités de petits sciages comme la palette, à la défaveur des scieries de gros bois d'œuvre dont l'activité s'arrête bien souvent avec le départ à la retraite de leurs propriétaires, sans reprise par la suite. Les débouchés locaux pour les peuplements de la région et le nombre d'unités de transformation en Lozère sont ainsi en chute libre (figures 7 et 8).

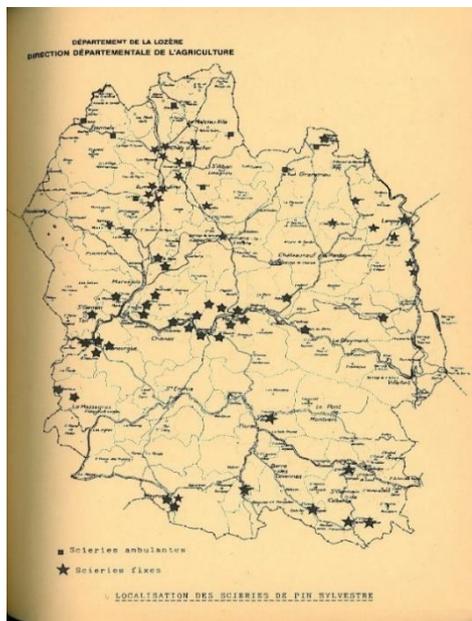


Figure 7 : Carte des scieries en Lozère en 1984 (source : DDAF)

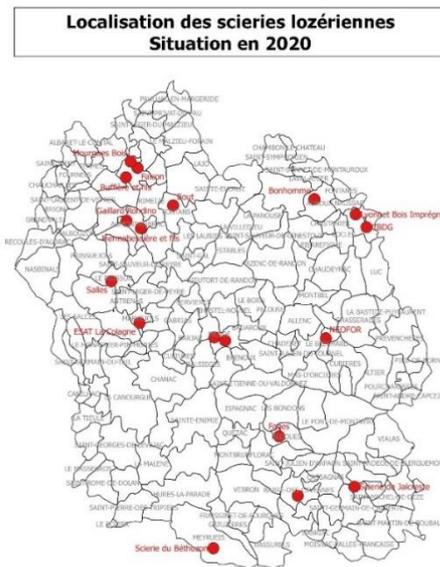


Figure 8 : Carte des scieries en Lozère en 2020 (source : Loïc Molines)

Cependant, depuis quelques années, un nouveau débouché s'est ouvert pour les bois locaux de faible qualité avec la mise en activité en 2009 d'une usine de cogénération à Mende ainsi que d'une unité de granulés en 2012. Celles-ci ont respectivement une consommation annuelle approximative de 80 000 et 70 000 tonnes de bois.

1.1.2. Promouvoir la sylviculture irrégulière dans le Massif Central

1.1.2.1. Intérêts de la sylviculture irrégulière

Les forêts issues des plantations FFN arrivant progressivement à maturité, la question du renouvellement va commencer à se poser.

Dans le contexte sylvicole compliqué mais représentatif de la situation dans le Massif Central décrit précédemment, la sylviculture irrégulière peut répondre à de nombreux enjeux imposés par les conditions sociales et naturelles de la région.

L'un des freins majoritaires à la sylviculture en Lozère étant la faible rentabilité des peuplements, l'enjeu (et l'obstacle) économique est prépondérant pour la plupart des propriétaires forestiers du territoire. La diminution des aides financières, notamment au reboisement, risque de faire chuter drastiquement le nombre de plantations après coupe rase. La SICPN, se basant sur des processus tels que la régénération naturelle, pourrait ainsi limiter les impacts paysager, économique et écologique liés au renouvellement de ces peuplements mûrs. Elle permettrait également d'assurer des revenus réguliers aux propriétaires et de leur faire mieux appréhender la gestion sylvicole dans sa globalité.

Outre ces aspects financiers liés directement aux propriétaires, elle serait également à même d'apporter un élément de solution quant aux problèmes de valorisation des bois. En s'appuyant sur et en développant les qualités de chaque tige, cette sylviculture d'arbres pourrait permettre de proposer des produits de valeur plus importante et pouvant servir à des débouchés variés, créant ou recréant parallèlement des emplois locaux.

Le maintien du couvert forestier inhérent à la gestion irrégulière garantit également des avantages écologiques non négligeables : maintien des habitats naturels, amélioration de la qualité de l'eau, mais également préservation des sols et lutte contre l'érosion dans une région présentant des pentes souvent fortes,...

La SICPN est ainsi une sylviculture prenant en compte la multifonctionnalité de la forêt, apportant des éléments de réponse aux enjeux économiques, écologiques et sociaux du territoire dans le contexte précédemment évoqué.

1.1.2.2. Organismes impliqués dans sa promotion sur le territoire

Dans une région où la part de la forêt privée représente plus de 75% du couvert forestier total, la présence d'une structure conseillant les propriétaires particuliers est indispensable dans le développement de la sylviculture sur le territoire.

En France, le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) est une délégation régionale du Centre National de la Propriété Forestière (CNPF) en charge d'accompagner les propriétaires forestiers dans la gestion de leurs surfaces boisées.

Parmi ses missions principales figurent l'orientation de la gestion des forêts privées, le conseil, la formation et la vulgarisation auprès des propriétaires, mais également la recherche et le développement sur les méthodes de sylviculture et la résilience des forêts face au changement climatique. Son objectif de développer une gestion durable des forêts et la motivation des employés du CRPF en Lozère à ce sujet en font donc un organisme tout désigné pour la promotion de la sylviculture irrégulière sur un territoire dominé par la forêt privée.

Cette étude, commanditée par le CRPF de Lozère, s'inscrit ainsi dans cette démarche de porter à connaissance les principes de la sylviculture irrégulière dans le Massif Central ainsi que de former des gestionnaires aussi bien que des propriétaires ou tout autre acteur de la forêt.

Le projet dont il est question ici est également porté par Pro Silva France. Il s'agit d'une association créée en 1990 en Alsace faisant également partie d'un réseau européen constitué de plus de 25 délégations nationales à l'heure actuelle.

Menant des missions reconnues d'utilité publique depuis 2013 en France, son objectif est de réunir et de transmettre des connaissances nécessaires à l'amélioration de la gestion sylvicole en traitement irrégulier. Ses activités principales se concentrent autour de l'acquisition de connaissances fondamentales et appliquées sur le traitement irrégulier, de la valorisation des personnes mettant en place ce mode de gestion et de la communication des idées et exemples de bonnes pratiques.

En ce sens, son rôle sur un territoire où l'offre de formation en la matière est restreinte est donc non négligeable. Pro Silva France est d'ailleurs fortement impliquée dans la région du Massif Central : une grande part des formations organisées par l'association y ont eu lieu au cours de ces dernières années.

1.1.2.3. Le développement d'un outil pédagogique pour répandre et promouvoir la sylviculture irrégulière sur le territoire

En France, un mouvement visant à développer la sylviculture ProSilva, reprenant les principes de la SICPN, est parti de la forêt privée dès le début des années 1990. Ceci montre bien l'intérêt de certains gestionnaires et propriétaires forestiers pour cette sylviculture, mais cela soulève le problème de la formation des personnes impliquées dans ce type de gestion. Il est ainsi nécessaire d'encadrer et de familiariser ces dernières avec les principes de la SICPN, en plus de la faire découvrir aux propriétaires dans une région où elle est encore assez peu pratiquée.



Figure 9 : Logo de la Forêt Irrégulière Ecole du Bougès

Initié en 2015, le dispositif multi-partenarial « Forêt Irrégulière Ecole » (FIE) concourt aux missions du CRPF de former les acteurs du monde forestier, de vulgariser des techniques sylvicoles encore peu répandues sur le massif, d'acquérir des connaissances sur l'évolution des peuplements dans un contexte climatique changeant, et de développer une gestion durable des forêts.

La FIE a ainsi été créée selon deux piliers principaux :

- L'acquisition et la valorisation sur le long terme de données et références sur la sylviculture irrégulière dans des peuplements représentatifs de ceux présents dans le Massif Central ;
- La proposition d'outils de formation mis à disposition de tous les acteurs de la forêt, ce afin de permettre à ces derniers de découvrir, de s'exercer ou de pratiquer la SICPN.

Ce dispositif doit ainsi apporter des éléments précis et concrets à l'échelle d'une forêt afin de faire découvrir les principes des traitements irréguliers à des publics diversifiés, notamment sur des questions de conversion de peuplements réguliers très prégnantes sur un territoire majoritairement boisé à l'occasion du FFN.

Après la mise en place d'un grand nombre d'outils de formation et de collecte de données, il convient aujourd'hui de valoriser le travail effectué jusqu'alors afin de proposer des supports de formations accessibles à chacun et pour des publics variés. C'est dans ce but qu'a été demandée et produite cette étude, visant à créer des modules de formation s'appuyant sur les informations recueillies et sur les outils présents dans la Forêt Irrégulière Ecole.

1.2. Enjeux de la FIE

1.2.1. La forêt du Groupement Forestier du Bougès, support du projet

Partie du constat partagé par le CRPF de Lozère et par Pro Silva France qu'il manquait des exemples concrets et chiffrés de traitement en irrégulier à l'échelle de la forêt dans le Massif Central, l'idée est venue à ces deux organismes de mettre en place un dispositif de démonstration et d'acquisition de données à grande échelle.

L'intérêt d'un grand nombre d'acteurs pour la sylviculture irrégulière dans la région a également permis l'initiation de ce projet, qui mobilise aujourd'hui près d'une quinzaine de partenaires, à la fois publics et privés.



Figure 10 : Localisation de la forêt du GF du Bougès (source cartographique : IGN)

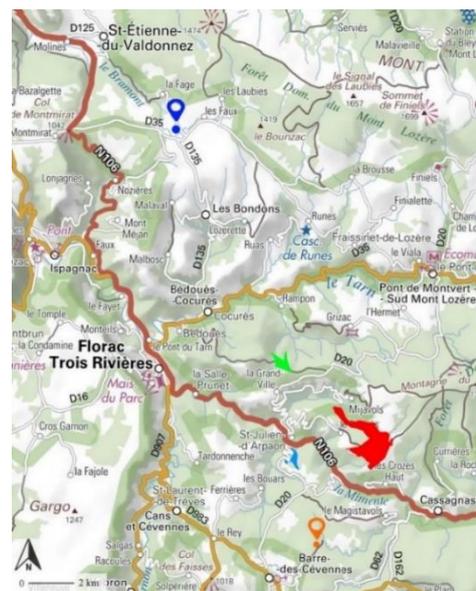
La Forêt Irrégulière Ecole a ainsi été installée en grande partie sur une propriété forestière privée dans les Cévennes (figure 10), composée de peuplements issus du FFN. D'une surface d'environ 170 hectares, s'étendant sur deux versants de 930m à 1264 m d'altitude, la forêt du Groupement Forestier (GF) du Bougès est ainsi représentative d'un grand nombre de peuplements typiques du Massif Central en raison de sa diversité (carte des peuplements en annexe 2).

Comprise dans la zone cœur du Parc national des Cévennes, des enjeux à la fois écologiques et paysagers y sont de plus importants. Sa mise en conversion vers la futaie irrégulière lors de la rédaction du dernier Plan Simple de Gestion répond ainsi également à ces objectifs, en plus de permettre de démontrer et de recueillir des informations sur le passage d'une futaie régulière en irrégulier.

Quatre parcelles « satellites » font aussi partie de ce dispositif, afin de compléter le panorama des situations et des peuplements que l'on peut trouver dans la région (figure 11). Ces parcelles « annexes » permettent aussi bien d'avoir accès à des peuplements différents que d'impliquer d'autres acteurs (autres propriétaires privés, ONF).

- | | |
|---|--|
| ■ Forêt domaniale du Bramont | ■ Forêt du Bougès |
| ■ Forêt de La Vergne | ■ Forêt du Squarel |
| ■ Forêt domaniale de Ramponenche | |

Figure 11 : Localisation des forêts incluses dans le dispositif "Forêt Irrégulière Ecole" en Lozère (source cartographie : IGN)



Ces dernières sont pour partie situées en forêt publique. La FIE regroupe donc des peuplements du domaine privé aussi bien que du domaine de l'Etat, confortant son objectif de viser le plus grand nombre d'acteurs du monde forestier que possible. Cette diversité des types de propriété permet ainsi d'intéresser un plus grand nombre de personnes et de structures.

1.2.2. Acquérir des données dendrométriques, économiques et écologiques pour proposer des outils pédagogiques variés

La grande diversité des stations, conditions écologiques et peuplements présents sur l'ensemble de la FIE permet une bonne représentativité des situations qui peuvent être rencontrées sur le territoire.

L'évolution en irrégulier et les caractéristiques de ces peuplements issus de boisements du FFN, assez jeunes et constitués majoritairement de futaies monospécifiques de pins ou de douglas, sont cependant encore mal connues. Il n'existe en effet à l'heure actuelle que peu de dispositifs de prise de mesures ou de forêts de références, que ce soit de Pro Silva France ou bien de l'Association Futaie Irrégulière. La mise en place de ce projet dans les Cévennes permet ainsi de combler le manque de connaissances à ce sujet, et ce afin de répondre à des questions au sujet de la rentabilité de la sylviculture irrégulière, des investissements nécessaires à sa mise en place, du renouvellement des peuplements arrivant à maturité, de l'impact paysager et écologique,... Autant de questions que peuvent se poser les acteurs du monde forestier dans un territoire où la gestion sylvicole est encore peu ancrée, sans parler de la sylviculture irrégulière.

La FIE servira ainsi de référence pour l'application de la SICPN dans la région ainsi que les résultats sylvicoles, économiques et écologiques de cette gestion. Les peuplements sont en effet suivis de différentes façons depuis la mise en place du projet, grâce à de nombreux dispositifs :

- un réseau d'une centaine de placettes permanentes, installées dans huit peuplements différents et dont le protocole s'appuie sur celui utilisé par l'AFI. Il permet notamment de récolter des informations sur le capital sur pied, le potentiel de régénération, les micro-habitats et le bois mort ;
- un inventaire en plein, réalisé dans un peuplement hétérogène et permettant la récolte de données dendrométriques ;
- un suivi sanitaire dans des peuplements particulièrement à risque dans le contexte de changement climatique (Douglas et Epicéa), grâce à un protocole du Département de la Santé des Forêts ;
- un suivi économique à l'échelle du massif, grâce au chiffrage et à l'archivage de chaque recette et dépense engendrées par la gestion de la forêt ;
- une description stationnelle réalisée sur l'ensemble de la forêt du GF du Bougès.

La FIE a ainsi pour but d'acquérir des données sylvicoles d'une part, et d'utiliser ces dernières en tant qu'éléments concrets de démonstration dans les formations envisagées d'autre part.

En plus de ces données chiffrées, de nombreux outils pédagogiques ont été installés et sur lesquels pourront s'appuyer des formations (tableau 1).

Tableau 1 : Panorama des dispositifs pédagogiques proposés par la FIE

Dispositif	Localisation	Enjeu
Marteloscopes (2)	GF du Bougès (peuplement de sapins – épicéas) Forêt du Suquarel (peuplement de pins laricio)	S'exercer au martelage avec objectif de conversion dans des peuplements différents
Terrièrescope	FD du Bramont	Se calibrer et corriger d'éventuels problèmes de réalisation de tours d'horizon relascopique
Fosses pédologiques	GF du Bougès FD de Ramponenche	Aborder l'impact des sols et des stations dans la gestion forestière
Dispositifs de suivi décrits précédemment	GF du Bougès GF de La Vergne FD de Ramponenche	Exposer divers protocoles de mesure et leur mise en œuvre

1.2.3. Proposer des formations visant des publics différents

Visant à accueillir toutes les personnes susceptibles d'être intéressées par le traitement irrégulier, la Forêt Irrégulière Ecole peut aussi être vue comme un espace de rencontre et d'échanges pour les différents acteurs du secteur forestier. Bien qu'ayant des profils et connaissances très différents, les publics cibles des formations peuvent être amenés à se retrouver et à échanger sur la FIE. Parmi ces personnes, sont principalement visés :

- Les propriétaires forestiers privés. Représentant les 3/4 de la forêt française, ils constituent un élément majeur dans la sylviculture en France. Ce sont à eux que revient le choix des orientations de gestion de leurs parcelles. Bien qu'ayant généralement un niveau de connaissances moindre dans le domaine forestier que les professionnels, leur sensibilisation puis leur formation restent capitales, et ce aussi afin de les intéresser à la sylviculture pour qu'ils se sentent concernés par l'avenir de leur propriété ;
- Les gestionnaires forestiers, qui ont un impact direct sur les techniques sylvicoles mises en place actuellement en forêt. Répondre aux questions qu'ils peuvent se poser sur la SICPN et leur donner les outils pour la mettre en œuvre sont donc des objectifs cruciaux ;
- Les étudiants et enseignants de formations forestières. Ceux-ci constituent les futurs gestionnaires forestiers ; la sensibilisation et l'ouverture à une gestion plus durable est nécessaire ;
- Les élus et animateurs de territoire, afin de promouvoir un traitement sylvicole pouvant développer l'économie locale tout en limitant les impacts négatifs des exploitations sur le paysage, l'eau et les sols ;
- D'autres professionnels forestiers (exploitants, entrepreneurs de travaux forestiers,...), tous autant qu'ils sont. La multitude de dispositifs pédagogiques et renseignements proposés couvrent une large gamme de demandes et de question que ceux-ci

pourraient se poser au sujet de la mise en place et des résultats d'une gestion en irrégulier sur le territoire.

Le regroupement des supports et outils pédagogiques sur un secteur restreint est également un atout pour la FIE : l'organisation des formations sur un voire plusieurs jours en est alors facilitée, et les temps de trajet entre chaque dispositif réduit.

La Forêt Irrégulière Ecole est de plus portée par un grand nombre de partenaires à la fois privés et publics, représentant des publics variés et pouvant diffuser l'offre de formation auprès de ces derniers. Elle constitue un projet multi-partenarial mobilisant notamment :

Tableau 2 : Les différents partenaires impliqués dans le projet Forêt Irrégulière Ecole

Partenaire	Public représenté
<i>CRPF</i>	Acteurs de la forêt privée
<i>FOGEFOR</i>	
<i>Syndicat des propriétaires forestiers de Lozère</i>	
<i>GF du Bougès</i>	
<i>Direction Départementale des Territoires de Lozère</i>	Gestionnaires forestiers
<i>Experts forestiers de France</i>	
<i>Office National des Forêts</i>	
<i>Coopérative « La Forêt Privée »</i>	
<i>Chambre d'agriculture de Lozère</i>	Acteurs de l'enseignement forestier
<i>AgroParisTech</i>	
<i>Ecole forestière de Javols</i>	Elus et acteurs du territoire
<i>Communes forestières de Lozère</i>	
<i>Parc National des Cévennes</i>	
<i>Chartes forestières de territoire</i>	-
<i>Pro Silva France</i>	

1.3. Objectifs de l'étude

Bien qu'un important travail ait été réalisé au préalable pour le développement et l'animation du projet FIE, la création des formations envisagées n'avait que peu été abordée. Ce stage s'inscrit ainsi dans le cadre du développement de celles-ci qui a suivi plusieurs phases successives en s'appuyant sur les documents et dispositifs précédemment mis en place (figure 12).

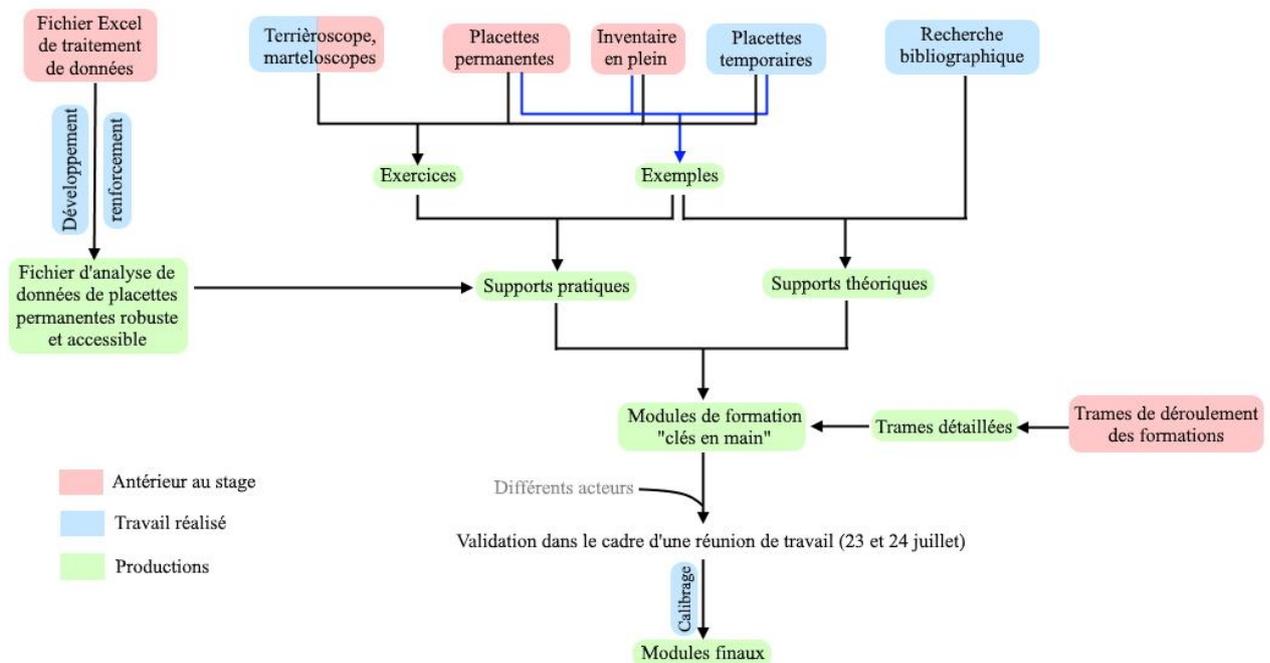


Figure 12 : Schéma présentant les objectifs, déroulement et rendus de l'étude

1.3.1. Valoriser et utiliser les outils et données disponibles sur la FIE

Au cours des cinq dernières années de vie de la FIE, un nombre conséquent de données ont été collecté et divers dispositifs ont pu être mis en place (cadres rouges en haut de la figure 12). Avec la volonté de rendre le tout disponible et facilement intelligible, toutes ces informations et ces outils vont ainsi devoir être utilisés pour convaincre par l'exemple en illustrant les formations envisagées de manière concrète, claire, et ancrée dans le territoire.

Le réseau de placettes permanentes (annexes 3, 4, 5 et 6) et l'inventaire en plein réalisé ont déjà fourni un jeu de données conséquent pour la description des peuplements de la forêt du Bougès. Il convient aujourd'hui de traiter et d'analyser ces données dendrométriques, écologiques et économiques. Ceci pourra notamment permettre l'élaboration de documents supports pour décrire et présenter les différents peuplements de la FIE et leur évolution de manière intelligible et illustrer par le biais d'exemples et d'exercices les formations qui vont être mises en place. Les données précédemment collectées seront également complétées par de nouvelles mesures, notamment pour permettre une comparaison de méthodes d'inventaire qui sera également présentée dans le cadre des thématiques proposés.

Outre la méthode et la théorie nécessaire pour réaliser des inventaires, les formations proposées devront également avoir vocation à fournir aux participants des instruments pratiques, notamment sur le traitement et l'interprétation des résultats obtenus. Un outil informatique stable et accessible sous format Excel sera ainsi élaboré et mis à disposition dans ce but.

Les outils pédagogiques mis en place sur l'ensemble de la FIE seront également mis à profit : ils ont été créés avec la volonté que des formateurs puissent se les approprier facilement et les utiliser pour présenter divers aspects de la gestion en irrégulier de manière pédagogique. En plus de rendre ces outils accessibles, divers exercices s'appuyant dessus seront imaginés pour illustrer les formations.

1.3.2. Décliner les trames de modules de formation

Proposer des formations était l'une des finalités principales dès le lancement du projet « Forêt Irrégulière Ecole ». Neuf thèmes principaux pour ces formations avaient émergé, couvrant aussi bien des sujets larges tels que la présentation des principes de la sylviculture irrégulière ou la biodiversité, que d'autres, plus spécialisés, comme la définition d'un itinéraire technique sylvicole ou la description et le suivi de peuplements (liste des thèmes en annexe 8).

Suite à cela, des idées de déroulement, ou « trames » pour ces stages avaient commencé à être élaborées par les différents partenaires et intervenants dans le projet (cadre rouge à droite de la figure 12). Les différents publics visés n'ayant pas les mêmes connaissances ou niveau de formation sur le sujet, il conviendra de définir différents objectifs pédagogiques et prérequis par degré de complexité et de détail souhaité pour chaque thème. La déclinaison de ces trames est ainsi détaillée dans la partie 2.

1.3.3. Proposer des supports de formation complets et simples à prendre en main

La Forêt Irrégulière Ecole ne disposant pas de poste de formateur interne dédié, les trames à établir devront ensuite être développées en modules de formation « clés en main » disponibles gratuitement. En effet, des formateurs extérieurs au projet devront pouvoir s'approprier facilement le contenu mis à disposition pour pouvoir présenter ces stages, de même que le dispositif de la FIE en lui-même. Ces modules seront constitués à la fois de supports théoriques créés à partir d'exemples concrets et d'un travail de recherche bibliographique, mais aussi de supports pratiques (exercices et exemples *in situ*).

Après un premier travail de réflexion et d'élaboration de documents, ces trames et modules seront présentés à un panel d'acteurs du monde forestier (gestionnaires, propriétaires, formateurs, animateurs de territoire,...) (liste des personnes présentes en annexe 10) lors d'une réunion de travail. Celle-ci aura pour but d'échanger pour compléter et améliorer les supports proposés ainsi que l'organisation des sessions de formation. Un travail complémentaire d'ajustement prenant en compte les commentaires émis sera ensuite réalisé pour l'établissement d'une partie des modules finaux.

Ce stage visant à proposer des formations accessibles et destinées à un grand panel d'acteurs de la forêt a donc un intérêt d'autant plus important qu'il s'inscrit dans une situation particulière : celle d'une région où la sylviculture irrégulière est peu développée et gagnerait à être appliquée à plus large échelle, étant donné le contexte sylvicole, économique, écologique et social. Les dispositifs déjà en place et données collectées permettront de plus de proposer des exercices et supports diversifiés pour une meilleure assimilation des notions qui seront exposées.

2. Déclinaison de trames de modules de formation

Les trames évoquées dans la partie précédente ont dû être complétées et approfondies (schéma général en figure 13 et exemple de trame détaillée en annexe 9). Elles ont également été déclinées dans le cadre de ce stage pour chaque public cible et leur niveau d'intérêt pour les grands thèmes envisagés, ainsi que par temps disponible pour la formation. Le contenu de chaque module de formation (correspondant au déroulement d'une de ces trames et aux documents associés) sera ainsi adapté aux différentes personnes visées, à leurs attentes et à leurs connaissances.

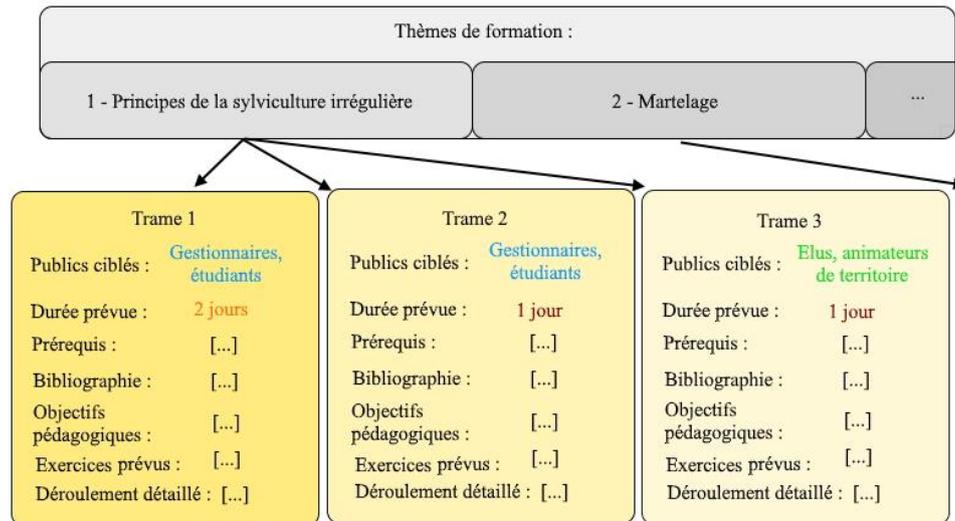


Figure 13 : Schéma présentant la déclinaison des thèmes en trames et la structure de celles-ci

2.1. Présentation des différents thèmes envisagés

2.1.1. La future offre proposée par la FIE

Lors de la réflexion au sujet des formations qui seront abordées dans le cadre de la FIE, neuf thèmes principaux ont été proposés par les différents partenaires du projet ainsi que lors du stage de Margot Trouvé-Buisson qui coïncidait avec le lancement de la Forêt Irrégulière Ecole. Les sujets abordés permettent de couvrir un large panel de notions qui sous-tendent les mécanismes à l'œuvre dans le traitement irrégulier ainsi que de connaissances et d'outils pour bien mettre en place une telle gestion.

Ces grands thèmes ont ensuite été ordonnés selon trois degrés de priorité pour leur développement en formation (figure 14). Ce classement s'est basé à la fois sur les demandes actuelles des acteurs du monde forestier, mais également sur les besoins de la filière vis-à-vis des compétences nécessaires pour le traitement en irrégulier dans la région. Les thématiques classées en priorité 1 (plus fort enjeu) constituent par exemple celles nécessaires à la compréhension et à la bonne mise en place du traitement irrégulier, tandis que celles auxquelles a été attribué le degré 3 (plus faible enjeu à l'heure actuelle) abordent quant à elles des notions plus approfondies et qui nécessitent au préalable d'avoir des peuplements gérés en irrégulier, ce qui n'est pas encore le cas dans le Massif Central aujourd'hui.



Figure 14 : Panorama des différents thèmes de formation développés (en violet) et à développer (en blanc) selon leur degré de priorité

La sélection des thèmes de formation développés dans le cadre de ce travail s'est tout d'abord faite sur le degré de priorité. Les sujets approfondis ici étaient ainsi tous classés en priorité 1, et ont également été choisis afin de couvrir une vaste gamme de connaissances plus ou moins techniques nécessaires pour la gestion en irrégulier.

De plus, les thématiques à travailler ont aussi été sélectionnées dans un souci de complémentarité les unes par rapport aux autres. Les modules suivis par les stagiaires pourront alors s'enchaîner logiquement, afin de conférer aux publics plus spécialisés les prérequis nécessaires aux formations plus approfondies ou techniques auxquelles ils voudraient participer par la suite. Cette continuité a ainsi été prise en compte dans le développement des formations.

2.1.2. Formation « Principes de la sylviculture irrégulière »

La sylviculture irrégulière étant encore très peu développée dans le Massif Central, la première action à mener dans la région est d'initier et de sensibiliser les acteurs du monde forestier à sa mise en place et sa conduite.

Présentant les mécanismes à l'œuvre en futaie irrégulière, les intérêts et les éléments principaux de la gestion de ce type de peuplements, la formation « Principes de la sylviculture irrégulière » a pour objectif de faire découvrir la SICPN ou d'approfondir certains points un peu plus techniques de sa mise en œuvre.

Elle s'adresse donc essentiellement à l'amont de la filière bois, aux acteurs décidant des orientations de gestion à prendre. Les publics concernés ont tout d'abord été séparés en deux groupes :

- Un premier, visant particulièrement les acteurs décisionnaires et opérationnels, constitué des **gestionnaires** (privés ou publics), futurs gestionnaires (**étudiants**) et décideurs (**propriétaires**). Ceux-ci ont en effet un impact sur la sylviculture employée en propriété privée, très majoritaire dans la région ;

- Un second, regroupant **élus, animateurs de territoire** et **associations**, représentant plus généralement le territoire et constituant un lien avec l'aménagement de celui-ci.

Les acteurs considérés ont cependant des niveaux de connaissances variés, allant du professionnel au néophyte. Les premiers ont ainsi été considérés comme ayant des bases assez solides en termes de gestion forestière, tandis que les seconds peuvent être admis dans la formation sans aucun prérequis nécessaire. Des objectifs pédagogiques ont ensuite été formulés pour chaque groupe d'acteurs (tableau 3).

Tableau 3 : Objectifs pédagogiques de la formation « Initiation à la sylviculture irrégulière » en fonction des publics ciblés

<u>Publics ciblés</u>	<u>Objectifs pédagogiques envisagés par public</u>
Gestionnaires, étudiants, propriétaires	<p><u>Découverte et assimilation des notions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Continuité du couvert ➤ Sylviculture d'arbre (qualité) ➤ Tirer parti des dynamiques naturelles ➤ Réponse à des enjeux variés et croisés, intégrer les volontés diverses des propriétaires ➤ Mélange d'essences ➤ Résistance et résilience des peuplements face au changement climatique ➤ Intérêts économiques, résilience économique ➤ Mariage économie-écologie ➤ Capital d'équilibre / renouvellement ➤ Structuration verticale / horizontale ➤ Différence structure / traitement ➤ Coupe jardinatoire ➤ Références et contrôle ➤ Prérequis pour gestion/exploitation ➤ Renouvellement, entretien et travaux sylvicoles
Elus, animateurs de territoire, associations	<p><u>Découverte des notions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schéma sylvicole (traitements régulier, irrégulier...) ➤ Continuité du couvert / paysage ➤ Mélange d'essences et continuité du couvert ➤ Résistance et résilience des peuplements face au changement climatique ➤ Sylviculture d'arbre, tirer parti des qualités individuelles ➤ Tirer parti des dynamiques naturelles ➤ Mariage économie-écologie ➤ Lien avec territoire, emplois et bois d'œuvre, pas de contradiction avec la production de bois énergie ➤ Réponse à des enjeux variés et croisés ➤ Coupe jardinatoire ➤ Prérequis pour gestion / exploitation

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes au sein de chaque groupe bien qu'il puisse y avoir quelques disparités au sein de ceux-ci, notamment entre professionnels et propriétaires. C'est pour limiter ces disparités que chaque type d'acteur est considéré comme un public à part entière et fait l'objet d'une déclinaison de trames et des supports de formation propres, permettant d'aborder les notions envisagées de manière plus ou moins complexe selon le niveau de technicité recherché.

Ces acteurs cibles ont de plus des préoccupations, enjeux et objectifs différents. Les intérêts qu'ils peuvent voir à la mise en place du traitement irrégulier ne sont donc pas les mêmes. Leur impact et leur influence sur sa mise en œuvre ou non se font également à différents niveaux, ce qu'il faut également prendre en compte dans les messages transmis lors des formations.

Ayant un lien plus ténu avec la gestion forestière, le groupe des élus est plus dur à toucher que les autres acteurs évoqués. L'objectif serait ici de les intéresser et de leur faire appréhender la gestion forestière dans sa globalité plutôt que de tenter de faire passer des messages particuliers. Des enquêtes sociologiques réalisées dans le cadre de travaux annexes ont notamment fait ressortir leur inquiétude quant au comportement des forêts face au changement climatique, qui pourrait donc par exemple constituer un point d'entrée permettant d'entamer un dialogue à ce sujet.

Leurs attentes peuvent également être très différentes d'une personne à l'autre. Afin de mieux cerner leurs espérances concernant la formation, la possibilité de réaliser une enquête préalable a été imaginée. Celle-ci pourrait se dérouler sous la forme d'un « jeu de territoire », un atelier participatif permettant à chaque intervenant de s'exprimer et d'exposer de manière ludique les problématiques principales qu'il perçoit au sujet du territoire.

Enfin, la formation les concernant prendrait plutôt, à terme, la forme d'un échange pouvant s'adapter aux enjeux rencontrés et évoqués par chacun plutôt que celle d'une présentation théorique.

2.1.3. Formation « Description et suivi des peuplements »

La gestion irrégulière d'une forêt se construit par ajustements progressifs. Bien connaître les peuplements voire suivre leur évolution dans le temps constituent des aspects essentiels de la SICPN, et ce afin d'adapter et de réorienter les pratiques mises en œuvre si nécessaire.

De nombreux gestionnaires opèrent une gestion de manière intuitive, bien souvent après un inventaire sommaire des peuplements en question. Certains demandent cependant à théoriser ce qu'ils faisaient spontanément jusqu'alors, à acquérir des outils supplémentaires pour rendre leur méthode de description plus fiable, précise et reproductible.

La formation « Description et suivi des peuplements » a ainsi pour objectif de faire découvrir l'intérêt de cette description à ceux qui n'en auraient pas encore conscience, mais aussi de fournir les instruments nécessaires à celle-ci, qu'ils concernent la mise en pratique ou bien l'interprétation et la prise de recul sur les données obtenues.

Elle s'appuie également sur les nombreuses informations collectées sur la FIE depuis sa mise en place.

Cette formation s'adresse donc essentiellement aux gestionnaires, actuels et futurs, mais également aux propriétaires afin de leur faire percevoir les enjeux liés à une bonne connaissance des

peuplements mais aussi le temps et les coûts que cette acquisition de données implique. De nouveau, les publics ciblés ont tout d’abord été rassemblés en deux groupes différents :

- Un premier, constitué de **gestionnaires** et d’**étudiants**. Ce sont les premiers acteurs concernés par la mise en œuvre de techniques de description des peuplements forestiers afin d’en décider les orientations de gestion ;
- Un second, constitué de **propriétaires privés**.

Chaque groupe est de nouveau visé par des objectifs pédagogiques différents (tableau 4). Les premiers seront plutôt concernés par un approfondissement des notions et techniques, tandis que les seconds ont tout d’abord besoin de découvrir les bases de cet aspect de la gestion.

Tableau 4 : Objectifs pédagogiques de la formation « Description et suivi des peuplements » en fonction des publics ciblés

<u>Publics ciblés</u>	<u>Objectifs pédagogiques envisagés par public</u>
Gestionnaires, étudiants	<p><u>Découverte et assimilation des notions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier les objectifs de description à l’échelle du peuplement, de la forêt ➤ Lister et maîtriser les indicateurs clé de description (dendrométriques, économiques, écologiques...) ➤ Définir et mettre en œuvre les méthodes et outils adaptés (inventaires, placettes...) ➤ Analyser et interpréter les informations collectées
Propriétaires	<p><u>Découverte des notions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Percevoir les intérêts de décrire ou de suivre des peuplements forestiers ➤ Lister quelques indicateurs de description et les méthodes utilisées pour les relever ➤ Avoir une vue d’ensemble des techniques d’inventaires utilisées en forêt et de leur coût technique et financier

Les étudiants, n’ayant bien souvent encore jamais eu à décrire de manière pratique des peuplements forestiers, n’ont cependant pas les connaissances ni l’expérience des gestionnaires professionnels. Ainsi, le choix a été finalement fait de rapprocher leur formation de celle proposée aux propriétaires, mais avec des objectifs pédagogiques tout de même plus approfondis et techniques. Ce public cible a en effet davantage de prérequis à la compréhension et à l’application des notions présentées que les propriétaires, ayant rarement reçu une formation forestière.

Par suite des discussions entre acteurs forestiers, il a été décidé que la formation s’orienterait en définitive vers la description de peuplements plutôt que vers leur suivi précis (par placettes permanentes), cette dernière partie étant traitée dans une formation proposée par la Forêt Irrégulière Ecole d’Auberive en Haute-Marne. Celle-ci réalise en effet le suivi de ses peuplements depuis plus de

30 ans, recul que n'a pas la FIE du Bougès. Il est donc logique et nécessaire de proposer une complémentarité des offres de formation entre les deux sites. La formation considérée pourrait cependant présenter une technique de suivi « simple » comme la comparaison de descriptions réalisées à deux moments de la vie d'un peuplement.

2.2. Les modules de formation développés et le déroulement de leur construction

2.2.1. Principes de la sylviculture irrégulière

À l'issue de la réunion de travail et suite aux échanges qui en ont découlé, quatre trames ont été proposées pour ce thème de formation :

- une destinée aux gestionnaires et étudiants, réalisée sur deux jours (dont une journée optionnelle). Deux durées de formation sont donc proposées pour ce public, permettant ou non d'aborder des notions plus techniques en fonction du temps disponible (trames A1 et A2 en bas de la figure 15) ;
- une visant les propriétaires, réalisée sur deux jours (trame B du bas de la figure 15). Elle permet à la fois d'aborder les grandes notions de la SICPN, mais également quelques points plus techniques pouvant leur être utile dans la compréhension de la gestion de leurs forêts ;
- une dernière, concernant les animateurs de territoire et associations (trame C du bas de la figure 15). Réalisée sur une journée, elle permet de présenter les grandes notions de la sylviculture irrégulière et l'intérêt de sa mise en application sur le territoire.

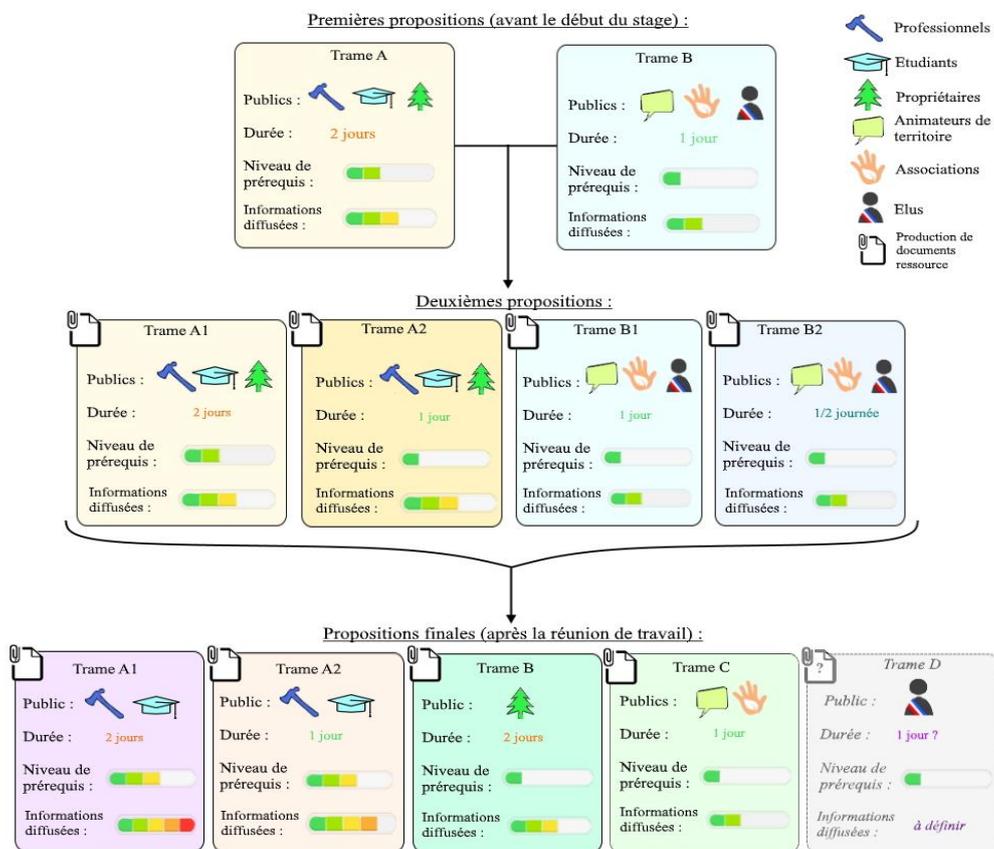


Figure 15 : Evolution des trames de formation pour le thème "Principes de la sylviculture irrégulière"

Les regroupements des publics ciblés ont été repensés par rapport à la version initiale des trames (première ligne de la figure 15), offrant des formations en cohérence avec leurs différents niveaux de connaissances. Cette organisation finale permet ainsi d'adapter le discours et les exercices en fonction des acteurs présents.

En effet, les professionnels, étudiants et propriétaires privés étaient au départ rassemblés en un même groupe de formation. Cette répartition posait cependant des problèmes de disparités de niveaux au sein des groupes, en particulier entre gestionnaires et propriétaires.

Il n'était de plus pas forcément possible de mobiliser les acteurs visés sur les durées envisagées. Les formations de longue durée n'étant pas forcément réalisable par tout le monde pour des raisons de disponibilité, il convenait de décliner les trames selon des durées différentes pour être à même de proposer des formations plus courtes que celles envisagées initialement. Ceci devrait ainsi mieux convenir aux professionnels ne pouvant pas forcément se libérer ou aux étudiants venant de loin et ne pouvant pas passer la nuit sur place. Les déclinaisons plus longues permettront quant à elles d'aborder plus en profondeur des notions plus techniques, répondant ainsi aux demandes des acteurs de la filière visés. La durée relativement longue de la trame B proposée pose cependant moins de problèmes ici que pour les gestionnaires et étudiants, les propriétaires de la région étant souvent à la retraite. Les propositions de formations très courtes (sur une demi-journée) ont également été abandonnées : il n'est pas forcément possible de mobiliser des personnes sur une période aussi restreinte lorsque des temps de déplacement assez conséquents sont à prévoir, ce qui est bien souvent le cas pour se rendre dans différents peuplements de la FIE.

Les déroulements retenus sont donc présentés dans le tableau 5 pour chaque public et chaque déclinaison de temps envisagés.

Tableau 5 : Déroulement retenu pour les différentes trames de la formation "Initiation à la sylviculture irrégulière" (en vert les exercices pratiques, en orange les présentations théoriques)

	Trame A1	Trame A2	Trame B	Trame C
<i>Matin 1</i>	Exercice d'immersion en forêt Présentation PowerPoint en salle	Exercice d'immersion en forêt Présentation PowerPoint en salle	Exercice d'immersion en forêt	Exercice d'immersion en forêt Présentation PowerPoint en salle
<i>Après-midi 1</i>	Exercice de recherche dirigée (étudiants) ou de description des peuplements (professionnels)	Exercice de recherche dirigée (étudiants) ou de description des peuplements (professionnels)	Présentation PowerPoint en salle	Exercice de recherche dirigée
<i>Matin 2</i>	Exercice sur support marteloscope	-	Exercice de recherche dirigée et début de l'exercice de description des peuplements	-
<i>Après-midi 2</i>	Analyse des résultats de la matinée et discussions	-	Fin de l'exercice de description des peuplements	-

Enfin, la trame de formation concernant les élus n'a cependant pas encore été élaborée (trame D de la figure 15), les attentes de ces derniers étant encore à identifier plus précisément.

2.2.2. Description et suivi des peuplements

La phase d'échange réalisée dans le cadre de la réunion de travail a finalement permis d'établir quatre trames de formation :

- deux de deux durées différentes destinées aux professionnels, permettant d'aborder plus ou moins en profondeur des notions assez complexes et opérationnelles dans le cadre d'une formation assez longue et complète (trames A1 et A2 du bas de la figure 16) ;
- deux de deux durées différentes destinées aux étudiants et propriétaires forestiers, permettant de découvrir et de travailler des notions plus simples mais essentielles sur le thème de la description des peuplements (trames B1 et B2 du bas de la figure 16).

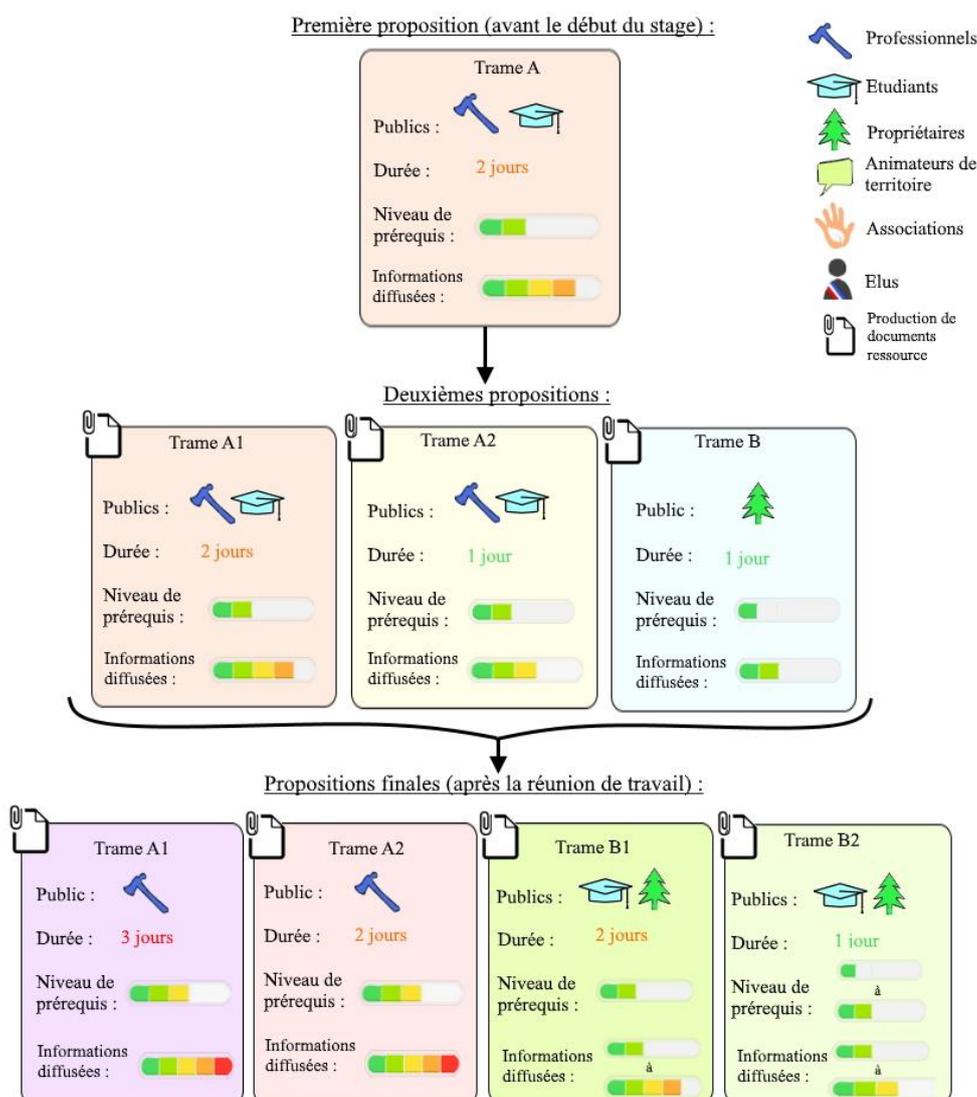


Figure 16 : Evolution des trames de formation pour le thème "Description et suivi des peuplements"

Initialement non impliqués dans ces formations, il convenait également de créer une trame pour les propriétaires privés, figurant eux aussi parmi les publics pouvant être concernés par ce thème. Dans le déroulement et les exercices proposés, les étudiants ont été regroupés avec les ceux-ci. Les notions abordées, les exercices et les exemples proposés pourront toutefois être plus approfondis qu'avec ces derniers grâce aux connaissances acquises au cours de leur parcours scolaire.

La formation destinée à ce groupe a également été déclinée en deux durées différentes, afin de prendre en compte les problèmes de disponibilité des acteurs précédemment évoqués tout en restant en mesure de moduler le niveau de technicité à aborder.

Les répartitions proposées dans un premier puis dans un deuxième temps posaient de plus des problèmes de disparités de niveaux entre étudiants et professionnels. Ces derniers ont en effet des besoins et attentes techniques plus élevés que les étudiants, qui n'ont encore pour certains que peu de notions et de recul en termes de techniques d'inventaire et de description de peuplements forestiers. Ces déroulements de formation impliquaient également de faire réaliser des placettes d'inventaire temporaires aux participants, ce qui aurait été moins adapté aux attentes des gestionnaires qui ont généralement déjà pu en installer régulièrement dans le cadre de leur activité professionnelle.

La trame destinée aux professionnels a enfin été allongée par rapport à la proposition initiale, la quantité de notions à traiter étant conséquente. Deux options ont ainsi été proposées, sur 2 jours ou bien sur 3. Cette dernière comporte une journée spécifique pour aborder l'effort d'échantillonnage et l'exploitation des résultats obtenus dans le cadre de la rédaction de documents de gestion, notions essentielles mais parfois mal maîtrisées des gestionnaires.

Les déroulements retenus sont donc présentés dans le tableau 6 pour chaque public et chaque déclinaison de temps envisagés.

Tableau 6 : Déroulement retenu pour les différentes trames de la formation "Description et suivi des peuplements" (en vert les exercices pratiques, en orange les présentations théoriques)

	Trame A1	Trame A2	Trame B1	Trame B2
<i>Matin 1</i>	Présentation PowerPoint en salle	Présentation PowerPoint en salle	Présentation PowerPoint en salle	Présentation PowerPoint en salle
<i>Après-midi 1</i>	Exercice sur terrièroscope	Exercice sur terrièroscope	Exercice sur terrièroscope	Exercice sur terrièroscope Réalisation de placettes à surface fixe et comparaison aux données « réelles »
<i>Matin 2</i>	Parcours du peuplement utilisé en exemple par la suite Comparaison des méthodes d'inventaire en salle	Parcours du peuplement utilisé en exemple par la suite Comparaison des méthodes d'inventaire en salle	Réalisation de placettes temporaires	-
<i>Après-midi 2</i>	Présentation des différentes techniques d'échantillonnage en salle	Présentation des différentes techniques d'échantillonnage en salle	Analyse des données obtenues et comparaison de méthodes d'inventaire	-
<i>Matin 3</i>	Présentation Powerpoint sur la mise en place d'un plan d'échantillonnage	-	-	-
<i>Après-midi 3</i>	Traitement de résultats d'un inventaire statistique et application concrète des méthodes vues précédemment	-	-	-

Dans l'offre de formation constituée de neuf thèmes principaux qui sera proposée par le biais de la FIE, deux ont ainsi été entièrement développés. Différentes trames ont été élaborées pour chacun de ces thèmes selon le public ciblé et les objectifs pédagogiques associés. Une prise en compte particulière des besoins et attentes de chaque acteur de la forêt concerné a été effectuée dans cette démarche afin d'adapter le niveau de difficulté de chaque module de formation, mais aussi leur durée.

Pour chaque trame, l'ajout d'une rubrique « attendus à l'issue de la formation » (par exemple « être en capacité de juger le peuplement et proposer une méthode de description adaptée) en plus des objectifs pédagogiques listés pourrait être envisagé.

Les trames présentées dans cette partie ont été additionnés de divers documents afin de créer les modules de formation attendus :

- Une bibliographie associée au thème de la formation, à la fois pour le formateur mais également pour les stagiaires ;
- Un ou plusieurs supports théoriques sous forme de diaporama PowerPoint pour les présentations en salle des différentes notions abordées ;
- Des exercices pré-conçus et détaillés. Ces derniers peuvent être des fiches de terrain, des cartes, des cheminements avec des points d'arrêts précis repérés à l'avance, des exercices pédagogiques sur lieux didactiques, ou bien encore divers supports de démonstration (fichier de traitement de données pour comparaison d'inventaires,...).

Les parties suivantes du rapport détaillent la création de ces documents.

3. Création de supports théoriques propres à chaque formation

3.1. Construction des différents supports théoriques proposés

3.1.1. Intérêt des supports théoriques et structure

Cette étude visant à établir des formations accessibles à des formateurs extérieurs n'ayant pas participé à leur création, il fallait rendre ces dernières les plus complètes possibles en y joignant des documents, supports et exercices prêts à l'emploi, compréhensibles et simples à prendre en main pour faciliter leur appropriation.

Cette volonté de fournir aux formateurs des modules dits « clés en main » implique notamment de créer et de mettre à disposition des supports pour la partie théorique des stages. Pour ce faire, un format de présentation PowerPoint a été choisi. La structure générale, commune à ces présentations, est construite comme suit :

- Une introduction permettant de présenter le contexte et le contenu de la formation ;
- Un « corps » détaillant les différentes notions à aborder. Ces dernières sont réparties en sections, permettant une navigation facilitée dans le support ;
- Une diapositive concernant des points de vigilance particuliers ;
- Une conclusion rappelant les messages principaux de la formation ;
- La bibliographie, sources, partenaires du projet et auteurs de la présentation.

Un diaporama le plus complet possible a donc été produit pour chaque formation développée (figure 17). Ce niveau de détail élevé, complété de nombreuses notes et commentaires, permet ainsi au formateur d’approfondir ou non certaines parties plus techniques et de répondre plus facilement à des questions qui pourraient être abordées par les stagiaires.

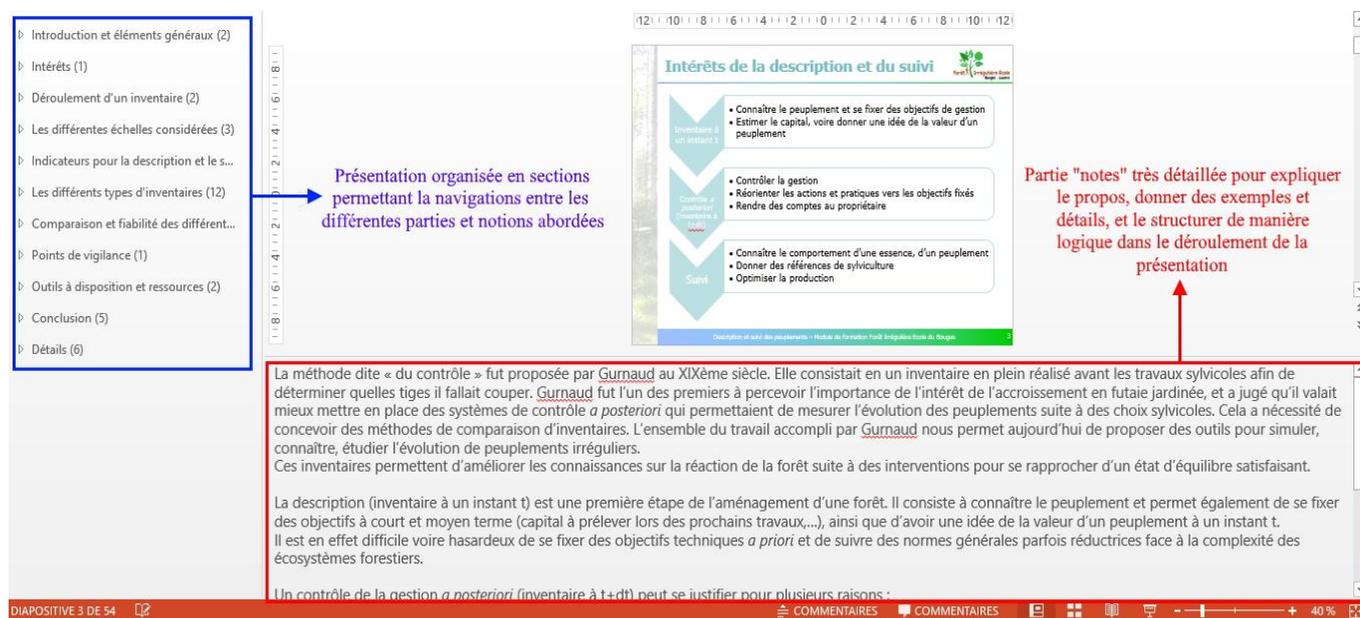


Figure 17 : Exemple d'une diapositive de l'un des supports théoriques proposés

Les objectifs pédagogiques et notions à aborder étant différents selon les publics ciblés, les supports pourront également facilement être simplifiés pour s’adapter au niveau de connaissances des différents acteurs présents et à leurs attentes.

3.1.2. Notions mises en avant dans la formation « Principes de la sylviculture irrégulière »

Le support théorique de la formation « Principes de la sylviculture irrégulière » a été construit sur la base d’une présentation de formation proposée par Pro Silva France et a été développé à partir des objectifs pédagogiques définis précédemment. Le diaporama s’articule notamment autour des sections et notions suivantes :

- Exposition des principes généraux de la sylviculture irrégulière : continuité du couvert, sylviculture d’arbre mettant en avant les qualités et différentes fonctions d’une tige,...
- Explication de la notion de « mariage économie-écologie », mettant en avant une multifonctionnalité de la forêt entretenue grâce à la SICPN ;
- Présentation des clés de compréhension du fonctionnement des futaies irrégulières, se basant sur des processus naturels ;
- Exemple et conseils de mise en application du traitement en irrégulier : évocation de principes qui peuvent être mis en place dans tout type de peuplements, utilisation d’inventaires dendrométriques réguliers pour ajuster les pratiques, explication du fonctionnement et des particularités des coupes jardinatoires, notion de capital d’équilibre.
- Evocation de points de vigilance tels que l’équilibre sylvogénétique, l’importance de l’exploitation et de sa surveillance, etc.
- Introduction sur quelques notions économiques (temps de retour).

Les principales idées mises en avant dans cette formation sont que la sylviculture irrégulière se base sur des ajustements progressifs mais également sur des grands principes utilisant des dynamiques naturelles et ainsi applicables à tout type de peuplements. Il s'agit également d'un mode de gestion pouvant s'adapter aux souhaits et aux besoins du propriétaire en fonction du marché et du climat.

Ce support complet a enfin fait l'objet d'un important travail de relecture de la part de différents professionnels de la forêt.

3.1.3. Notions mises en avant dans le module « Description et suivi des peuplements »

La construction de la présentation PowerPoint du module « Description et suivi des peuplements » est basée sur les objectifs pédagogiques initialement établis par les collaborateurs du projet.

Ce diaporama a fait l'objet d'un important travail de recherche bibliographique afin d'aborder chaque notion de manière complète, mais également pour pouvoir bénéficier d'une prise de recul suffisante sur les différents points abordés et techniques présentées. Une vision d'ensemble du sujet et des principales problématiques associées est en effet nécessaire pour établir le cadre d'une formation à destination de publics variés. Etant concernée par ce manque de recul, l'approfondissement de l'approche théorique m'a permis de proposer un support cohérent avec les besoins des professionnels. De plus, le suivi de la formation sur le suivi des peuplements proposée sur 3 jours à Auberive par Pro Silva France m'a aussi donné des éléments supplémentaires pour la construction de ce support théorique, ainsi que pour le développement du sujet de formation en lui-même.

La logique de déroulement de la présentation a également été réfléchi afin de faciliter sa prise en main. En effet, cette dernière peut ne pas être évidente pour un formateur devant dispenser une formation dont il n'a pas créé lui-même le support.

Des illustrations spécifiques et exemples permettant de détailler de manière concrète les différents points abordés ont également été réalisés pour cette présentation. Celle-ci s'appuie ainsi sur des données issues des relevés ayant été faits dans les différents peuplements de la Forêt Irrégulière Ecole et traitées dans ce cadre, permettant ainsi d'illustrer par le réel les notions théoriques abordées.

Le support de formation aborde les notions suivantes :

- Explication de l'intérêt d'une description ou d'un suivi des peuplements, en particulier lorsqu'ils sont gérés en irrégulier ;
- Présentation du déroulement d'un inventaire ou d'une description : définition des objectifs et des moyens disponibles, choix du type de description, réalisation de cette dernière et interprétation des données récoltées ;
- Choix de l'échelle à considérer (spatiale et temporelle) ;
- Panorama de différents indicateurs qu'il est possible de récolter pour décrire un peuplement : dendrométriques (composition, capital et structure) et économiques essentiellement, suivi d'une évocation d'autres indicateurs plus longs à relever. Ces indicateurs sont illustrés par des exemples tirés des peuplements de la FIE ;
- Présentation des différents types d'inventaires : en plein, statistiques et typologiques ;

- Comparaison rapide des différents types d'inventaires, également basée sur des données issues de la Forêt Irrégulière Ecole. Cette partie peut être développée ou non selon la trame de formation suivie ;
- Evocation de points de vigilance sur la fiabilité et la représentativité des résultats ;
- Panorama rapide de quelques outils complémentaires pour l'utilisation des résultats obtenus dans l'orientation des choix de gestion.

Dans cette présentation, l'accent est notamment mis sur la nécessité de bien définir les objectifs et besoins de la description des peuplements avant de procéder à cette dernière, et ce en fonction des moyens qui sont dédiés à cette étape. Un autre point important détaillé dans ce support est la prise de recul sur la fiabilité des résultats et sur la pertinence de la méthode d'inventaire mise en œuvre.

La formation s'orientant en définitive vers le traitement de la description des peuplements et non de leur suivi, le choix a été fait de n'aborder que sommairement des indicateurs longs à mesurer (qualité et hauteur des tiges, indicateurs de renouvellement, sanitaires et écologiques). Ces derniers sont en effet moins susceptibles d'être pris en considération dans le cas d'un inventaire lié à la rédaction de documents de gestion. Ils sont cependant listés et présentés un peu plus en détail dans une partie annexe située en fin de diaporama dans le cas où certains stagiaires seraient demandeurs de plus d'informations à leur sujet.

De plus, une formation abordant plus en profondeur les aspects économiques du traitement irrégulier allant être proposée par la FIE, il n'a finalement pas été jugé utile de développer les indicateurs économiques, leur calcul et leur interprétation. Ils sont abordés dans la présentation mais n'y sont pas traités en détail, ceux-ci demandant également généralement la prise de mesures supplémentaires sur le terrain pour être calculés.

Ce support va également demander un travail de relecture en plus de celui déjà réalisé avant d'être présenté aux différents publics.

3.2. Utilisation et valorisation des données disponibles

3.2.1. Panorama des données utilisées

L'un des objectifs de la FIE est de convaincre des intérêts de la sylviculture irrégulière en s'appuyant sur des exemples, en prenant appui aussi bien sur des peuplements que sur des données chiffrées en étant issues.

Afin de proposer des exemples concrets, le support de formation « Description et suivi des peuplements » a notamment été illustré par des valeurs relevées dans la forêt du GF du Bougès ainsi qu'en forêt domaniale de Ramponenche. Ceci permet d'avoir une grande diversité de peuplements, traités en irrégulier depuis plus ou moins longtemps. En effet, la forêt de Ramponenche présente des structures plus variées et un mélange plus important que les peuplements du Bougès, gérés en irrégulier depuis peu de temps.

Ces données ont été récoltées sous la forme de placettes permanentes, ainsi que d'un inventaire en plein dans le peuplement de pins laricio en versant nord du Bougès. Des placettes

temporaires ont également été réalisées dans ce dernier (fiches de relevé utilisées en annexe 11 et plan d'échantillonnage en annexe 12).

Les valeurs relevées ont ensuite été traitées de deux manières :

- grâce à une plateforme en ligne pour l'analyse de données issues d'inventaires par placettes permanentes ;
- par un fichier Excel produit dans le cadre de ce stage, afin de tester, de consolider et d'améliorer graphiquement ce dernier qui sera diffusé aux stagiaires.

Les valeurs et graphiques obtenus ont ensuite été utilisés pour illustrer les notions abordées sous forme de graphiques ou de tableaux accompagnés de photographies des peuplements considérés.

Une tentative de remesure des placettes permanentes installées sur le GF du Bougès il y a quatre ans a également été réalisée. Cependant, cette récolte supplémentaire de données n'a finalement pas été jugée pertinente aux vues de la faible croissance des tiges depuis le dernier inventaire. La FIE ne dispose donc pas encore de plusieurs cycles de mesure de ces placettes, la comparaison ou le calcul de l'accroissement ne sont donc pas encore possibles à l'heure actuelle. Ceci peut cependant être pallié par l'utilisation des données d'accroissement fournies par l'IGN, qui seront moins précises que des valeurs relevées à l'échelle locale mais permettraient tout de même de présenter quelques exemples en guise d'illustration.

L'utilisation de la technologie drone pour la collecte de données dendrométriques (hauteur des tiges, densité et essence) a également commencé à être mise en place dans les peuplements du GF du Bougès. Ceci permettra d'évaluer la fiabilité mais aussi le coût de cette méthode d'inventaire une fois que la campagne de relevés aura entièrement été réalisée, en comparant les résultats obtenus avec les données issues des autres techniques de relevés mises en place sur la FIE.

Diverses photographies prises dans les peuplements ont également été utilisées pour illustrer les supports théoriques proposés. Celles-ci ont notamment été récoltées dans le but de constituer une base photographique spécifique à la FIE et permettront également d'illustrer différents mécanismes liés au traitement irrégulier de manière concrète et de visualiser les évolutions des forêts dans le temps.

3.2.2. Exemples concrets proposés dans les supports de formation

Les données disponibles ont notamment permis d'illustrer les différents indicateurs dendrométriques présentés dans le support théorique de la formation « Description et suivi des peuplements ».

Accompagnées de photographies, d'un bref historique de la parcelle et de divers commentaires sur son évolution et sa situation actuelle, ces valeurs permettent de se rendre compte de manière tangible de l'intérêt des indicateurs mais également de leurs limites (diapositive 17 à 19 du diaporama fourni en annexe séparée). En effet, le peuplement présenté est caractérisé par une surface terrière et un volume élevés, au-delà des valeurs généralement préconisées, ce qui n'empêche pas à la régénération de s'installer dans des trouées ni aux jeunes perches de croître. Ceci met donc l'accent sur

le fait qu'une prise de recul par rapport aux indicateurs récoltés est nécessaire, et qu'il faut également considérer ces variables non pas séparément mais comme un tout, en prenant en compte la diversité des essences et notamment leur tolérance ou non à l'ombre.

Mettant de nouveau en avant cette nécessaire prise de recul sur les mesures effectuées mais aussi sur les méthodes employées, une comparaison des différents types d'inventaires a également été réalisée grâce aux différents dispositifs présents dans la FIE et proposée en illustration.

Les données issues d'un inventaire en plein, de 18 placettes permanentes et de 7 placettes temporaires, le tout réalisé dans le peuplement de pins laricio en versant sud d'une surface de 6,14 ha, ont ainsi été traitées et mises en relation lors d'un précédent projet mené par des étudiants d'AgroParisTech Nancy en décembre 2017. Ceci permet une comparaison des valeurs dendrométriques obtenues par rapport à la « référence » que constitue l'inventaire en plein en incluant un nombre plus ou moins élevé de placettes permanentes, mais aussi une présentation de l'erreur relative obtenue pour les deux types d'inventaire statistique ainsi que du temps et du coût engendré par chaque méthode (figure 18).

Comparaison et fiabilité des différents types d'inventaires



	Méthode de description			
	8 placettes permanentes	15 placettes permanentes	18 placettes permanentes	Inventaire en plein
Nombre d'arbres inventoriés	203	371	443	3215
Temps passé (h)	28,0	52,5	63	28,5
Coût (400€/8h)	1400€	2625€	3150€	1425€
Surface terrière obtenue (m ² /ha)	25,4	24,7	24,6	27,3
Erreur relative au seuil de 5%	40%	20%	18%	Entre 5 et 10% (selon la bibliographie)

Différence de coût **MAIS** nombre de variables récoltées ?

Figure 18 : Diapositive comparant la méthode d'inventaire en plein à celle par placettes permanentes (source des données : projet étudiant AgroParisTech Nancy 2017)

Dans la formation « Principes de la sylviculture irrégulière », un point ayant été abordé pendant la discussion entre acteurs forestiers et n'ayant pas encore pu être inclus dans le diaporama est l'idée d'y ajouter une série d'exemples photographiques de peuplements traités en irrégulier à deux moments différents. Ceci permettrait d'appréhender de manière visuelle et plus concrète les différentes « voies » d'évolution d'une forêt en fonction des pratiques y étant mises en place.

Pour ce faire, des photographies issues des peuplements de la FIE ou d'autres forêts gérées en irrégulier en France pourraient être utilisées. Diverses illustrations sont déjà proposées dans le diaporama, mais aucune ne présente encore une évolution temporelle des exemples abordés.

Pour chaque thème de formation développé au cours de ce stage, un support théorique a été créé, permettant l'explication des notions figurant parmi les objectifs pédagogiques pour chaque sujet. Ces supports ont été réalisés pour être les plus complets possibles afin de faciliter leur prise en main par des formateurs externes n'ayant pas participé à leur conception. Un effort particulier a donc été mené pour les structurer de manière logique, y faire figurer de nombreuses notions et exemples issus aussi bien d'une recherche bibliographique que de données collectées dans la Forêt Irrégulière Ecole, mais également pour y présenter une prise de recul suffisante sur les différentes méthodes et concepts exposés.

Ces supports, conçus pour être présentés en salle, pourront également être diffusés aux participants éloignés ou être mis sous forme de vidéos afin d'aborder les notions théoriques « à distance ». Ceci permettrait de ne se concentrer que sur les phases de terrain lors des formations plutôt que de mobiliser des personnes qui ne peuvent pas forcément se déplacer sur de longues périodes.

4. Proposition d'exercices pratiques pour chaque déclinaison de trame

Des supports théoriques, modulables en fonction des publics, ont été élaborés pour chaque formation développée. Cependant, la proposition d'exercices pratiques et opérationnels reliés aux objectifs pédagogiques visés pour chaque public apparaissait également comme une nécessité dans le travail à réaliser. En effet, ceux-ci permettent de rendre les formations plus variées et concrètes, et de favoriser l'intégration des messages et des méthodes de travail associées aux différentes notions présentées. Un travail supplémentaire sur la conception de tels exercices s'appuyant sur des dispositifs ou données issus de la FIE a donc été mené.

4.1. Proposition d'exercices et création de supports variés pour chaque déclinaison de trames

4.1.1. Formation « Principes de la sylviculture irrégulière »

4.1.1.1. Immersion en forêt et proposition de points d'intérêt pour l'illustration des mécanismes liés à la sylviculture irrégulière

Afin de commencer à sensibiliser et à aborder progressivement les notions clés de l'irrégulier avec les participants les moins formés, un exercice « d'immersion en forêt » a été proposé (figure 19). Celui-ci vise ainsi essentiellement les propriétaires, associations, animateurs de territoire voire les étudiants.

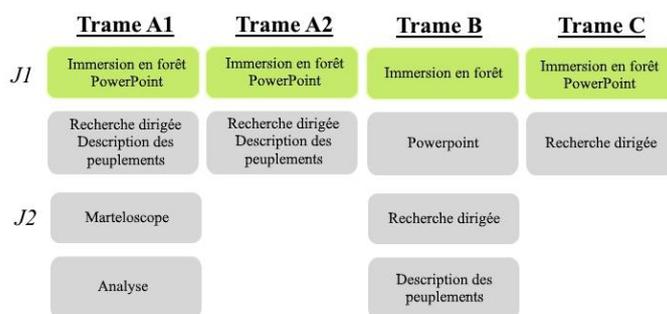


Figure 19 : Utilisation de l'exercice d'immersion en forêt dans les différentes trames envisagées

Après une courte introduction définissant ce qu'est une forêt « vivante » (écologiquement, économiquement et socialement, sur un pas de temps long), les participants sont invités à cheminer librement dans un peuplement mélangé et diversifié avec la consigne suivante : « imprégnez-vous de l'ambiance forestière et rassemblez des informations avec tous vos sens. Notez quels sont les ingrédients d'une forêt vivante que vous observez, mais aussi qui vous semblent manquer. ». Après environ 30 minutes de parcours, un rassemblement des idées et ressentis de chacun est organisé sur place (grâce à un paperboard) ou bien en salle.

Le formateur fait ensuite le lien entre les informations évoquées et des points spécifiques de la gestion en futaie irrégulière. Pour aider à cette partie, un tableau de correspondance entre divers ressentis et les notions à aborder a été établi (tableau 7).

Tableau 7 : Extrait du tableau de correspondance entre divers ressentis et les notions à aborder proposé (tableau complet en annexe 13)

Eléments constitutifs de l'irrégulier et processus à l'oeuvre	Notions sous-jacentes à illustrer	Exemples d'impressions récoltées par les stagiaires permettant de l'illustrer
Dynamique liée à la lumière	<ul style="list-style-type: none"> - Régénération naturelle se faisant préférentiellement par taches, dans les trouées - Elagage naturel, éducation des tiges - Diminution de la végétation herbacée concurrente des semis si le couvert est bien géré 	<ul style="list-style-type: none"> « Il y a des clairières » (aspect paysager et biodiversité + régénération) « Il y a des zones avec plus de jeunes arbres » « Certains jeunes arbres ont des branches mortes » « Il y a peu d'herbe au sol » ...
Utilisation des dynamiques naturelles	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des dynamiques liées à la lumière et aux caractéristiques des essences - Diminution de la quantité de travaux (et donc des frais associés) 	<ul style="list-style-type: none"> « Ce n'est pas une forêt gérée / entretenue » « C'est naturel / sauvage » ...
Maintien d'arbres de fonctions différentes	<ul style="list-style-type: none"> - S'appuie sur les différentes fonctions des arbres (producteur, semencier, diversificateur, valeur patrimoniale ou paysagère,...) et s'appuie sur les phénomènes naturels - Ne pas oublier de faire le lien avec la nécessité d'exploiter des bois (forêt « vivante économiquement ») : présence de routes, pistes, cloisonnements, traines,... 	<ul style="list-style-type: none"> « Il y a des arbres avec des grosses branches / des trous / des maladies (chancres,...) / de forme étonnante,... » « On voit des nids / traces d'animaux » (ou autres indices de présence de biodiversité, preuve que le milieu est favorable) « Il y a des beaux arbres » (côté esthétique de certains arbres de gros diamètre, producteur ou non) « Il y a des sentiers » (sentiers de randonnée, sentes à gibier, traines de débardage, cloisonnements,... → relier avec l'aspect social, paysager, l'exploitation, la chasse) ...

Cet exercice se base ainsi sur les perceptions des participants, mais aussi éventuellement sur leurs *a priori* concernant la forêt et la sylviculture. Il permet de faire le lien entre des choses très concrètes pour eux, leurs ressentis, afin de leur permettre de mieux se représenter les grands principes de la SICPN et d'ancrer ces derniers dans le réel. Il donne également lieu à un dialogue pendant lequel le formateur pourra développer des points relatifs à la sylviculture irrégulière en fonction des demandes et de l'intérêt des stagiaires présents.

Auparavant imaginé comme un cheminement avec points d'arrêts imposés, cet exercice a été repensé de cette manière afin d'intéresser et d'impliquer activement les participants dans la recherche des différents mécanismes à aborder.

Pour les professionnels de la forêt, les notions présentées ici seront exposées lors de l'exercice de description de peuplements et approfondies dans la présentation théorique.

Dans le cadre de l'exercice tel qu'imaginé au préalable, des points d'intérêts servant à illustrer les différents processus à l'œuvre dans les peuplements irréguliers avaient été recherchés. Ceux-ci portaient notamment sur la dynamique liée à la lumière, la régénération dans les trouées, l'élagage naturel, le mélange d'essences, etc.

Bien que ne servant finalement pas sous la forme pour laquelle ils avaient été relevés au départ (cheminement), ils ont tous été regroupés selon différents thèmes et triés par forêt dans un classeur Excel afin de les retrouver plus facilement. Ces points ont également été géo-référencés et décrits de manière plus détaillée, leur permettant d'être utilisés dans la construction de cheminements de démonstration des différentes notions abordées.

Certains ont de plus été photographiés, permettant de compléter la base photographique de la FIE. Ils peuvent ainsi à la fois servir de points d'exemples sur le terrain et d'illustrations dans des supports théoriques.

4.1.1.2. Exercice de recherche dirigée des différentes fonctions d'une tige

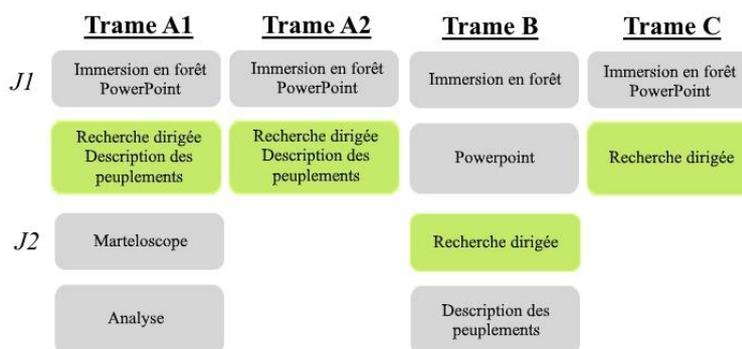


Figure 20 : Utilisation de l'exercice de recherche dirigée dans les différentes trames envisagées

La sylviculture irrégulière est une sylviculture d'arbre, mettant en avant les spécificités de chaque tige et les rôles qu'elles peuvent jouer dans le bon fonctionnement d'une forêt.

Un exercice de recherche des différentes fonctions que peut avoir un arbre a ainsi été proposé, et ce afin d'illustrer les qualités, économiques mais aussi écologiques et sociales, que peut présenter une tige et que la SICPN cherche à valoriser (tableau 8). Celui-ci s'adresse à un public de néophytes voire de personnes un peu averties, c'est-à-dire les animateurs de territoire, associations, propriétaires et étudiants. Cet exercice peut également être proposé aux professionnels dans le cadre d'une initiation, mais les discussions devront être plus approfondies que pour les autres acteurs visés.

Tableau 8 : Extrait du tableau de présentation des différentes fonctions que peut présenter un arbre (tableau complet en annexe 14)

<u>Fonction, rôle</u>	<u>Description</u>	<u>Exemple</u>
Diversification	Arbre d'une essence minoritaire dans le peuplement	
Production de semences	Arbre mature, susceptible de produire des fruits et d'assurer la régénération du peuplement en conditions favorables	
Protection	Arbre protégeant les autres de dégâts, notamment de dégâts d'exploitation	

Après distribution d'une fiche listant les différentes fonctions que peut avoir une tige, les participants sont répartis par groupe sur des zones pré-repérées où sont présents des arbres possédant divers rôles (producteur, semencier, éducateur, diversificateur,...). Ils doivent ensuite rechercher des tiges possédant des fonctions différentes dans le peuplement alentour avant de les présenter aux autres groupes.

Cette recherche dirigée avait au départ été imaginée sous forme de cheminement libre des participants, mais le choix s'est finalement porté sur la mise en place de zones prédéfinies (quatre points en forêt domaniale de Ramponenche), sur lesquels peuvent être illustrés différents rôles des tiges de manière sûre.

L'objectif de cet exercice est de faire prendre conscience aux stagiaires des qualités des arbres que l'on souhaite mettre en avant en sylviculture irrégulière et discuter des choix à opérer. Une tige peut en effet présenter plusieurs fonctions, ou deux arbres de qualités différentes peuvent être en compétition. Dans ce dernier cas, lequel faut-il privilégier ? Quel arbitrage devra être fait, en prenant à la fois en compte le reste du peuplement, le contexte écologique, économique et social, et les objectifs du propriétaire ?

4.1.1.3. Exercice de description des peuplements

Le but de la formation « Principes de la sylviculture irrégulière » est également de présenter quelques techniques simples de gestion en irrégulier et de montrer que ces dernières peuvent être appliquées à tout type de forêt.

Un exercice illustrant ceci avait été imaginé par le CRPF de Lozère, qui avait établi un document servant à caractériser un peuplement en se basant sur des indicateurs simples (surface terrière, structure, stabilité, présence et état de la régénération) afin de décider des orientations de gestion à prendre pour le traitement en irrégulier (annexe 15).

Ce document a ainsi été repris dans le cadre des exercices proposés dans cette formation et sera appliqué dans plusieurs types de peuplements de la FIE à la suite, afin que les différents publics visés puissent le pratiquer dans des conditions variées (figure 21).

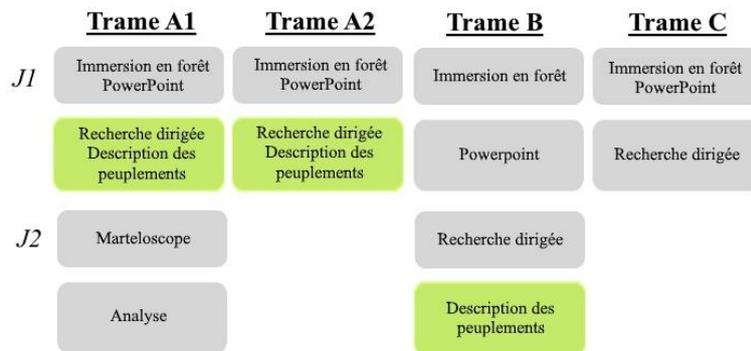


Figure 21 : Utilisation de l'exercice de description des peuplements dans les différentes trames envisagées

L'exercice sera ainsi présenté aux personnes ayant déjà quelques prérequis en gestion forestière ou un intérêt pour celle-ci (professionnels et étudiants) afin de leur permettre de voir des grands principes du traitement en irrégulier applicables partout.

Il peut également permettre de sensibiliser certains acteurs moins avertis, et notamment de démystifier la gestion et faire appréhender certaines notions sylvicoles aux propriétaires. Suivant la manière dont l'exercice est abordé, il pourra ainsi être présenté à un large panel d'acteurs de la forêt.

Avant la diffusion de l'offre de formation, la forme de la grille d'analyse pourra être revue afin d'être synthétisée et remise en page de manière plus attractive.

4.1.1.4. Exercices envisagés puis abandonnés

Un exercice de « lecture de paysage » avait été imaginé afin de présenter aux élus la gestion sylvicole de manière générale, ainsi que pour aborder certains points relatifs à la sylviculture irrégulière les concernant directement. Ceci aurait dû prendre la forme d'une discussion libre orientée vers des idées particulières (problématiques liées au changement climatique, aux emplois créés par la forêt, à l'acceptation des coupes sylvicoles par le grand public,...), le tout en se basant sur des exemples visibles dans les peuplements de la FIE.

La proposition d'une trame spécifique aux élus ayant cependant pour le moment été repoussée, cet exercice a ainsi été abandonné.

Les exercices proposés dans le cadre de la formation « Initiation à la sylviculture irrégulière » sont donc variés et adaptés aux différents publics ciblés :

- immersion sensorielle en forêt et relevé par les participants de ce qui est nécessaire pour une « forêt vivante » ;
- découverte des grands principes du traitement appliqué lors d'un cheminement guidé par des points d'intérêts repérés sur le terrain ;
- exercice de recherche dirigée de tiges possédant des fonctions différentes, ayant toute un rôle à jouer en futaie irrégulière ;
- exercice de description des peuplements pour orienter la gestion de ces derniers.

4.1.2. Formation « Description et suivi des peuplements »

4.1.2.1. Réalisation de placettes temporaires

La formation « Description et suivi des peuplements » vise aussi bien les professionnels de la forêt que les étudiants et les propriétaires privés intéressés par la gestion.

Pour ces deux derniers publics cible, la réalisation pratique de placettes d'échantillonnage peut être un exercice intéressant. En effet, il permet de se rendre compte concrètement du temps, du coût et du niveau de technicité que prend la mise en place d'un protocole basé sur des placettes à surface fixe (figure 22).

	<u>Trame A1</u>	<u>Trame A2</u>	<u>Trame B</u>	<u>Trame C</u>
<i>J1</i>	Powerpoint	Powerpoint	Powerpoint	Powerpoint
	Terrièroscope	Terrièroscope	Terrièroscope	Terrièroscope Placettes à surface fixe
<i>J2</i>	Comparaison d'inventaires	Comparaison d'inventaires	Placettes à surface fixe	
	Techniques d'échantillonnage	Techniques d'échantillonnage	Analyse et comparaison d'inventaires	
<i>J3</i>	Plan d'échantillonnage			
	Traitement de données d'inventaires			

Figure 22 : Utilisation de l'exercice de mise en place de placettes à surface fixe dans les différentes trames envisagées

Dans le cadre de cette formation, ce travail consistera en la mise en place et la mesure de placettes à surface fixe avec relevé de valeurs dendrométriques simples (diamètre et essence). Il pourra être réalisé à deux endroits différents, selon la trame de formation choisie et le temps disponible :

- Dans le peuplement de pins laricio en versant Nord de la forêt du Bougès. Ce peuplement ayant déjà été inventorié en plein, par placettes permanentes et par placettes temporaires, les données acquises précédemment et dans le cadre de cet exercice pourront également être comparées (erreur relative entre placettes réalisées, différence des valeurs relevées par rapport à celles obtenues lors de l'inventaire en plein, etc.) ;
- Sur les zones d'exercice du terrièroscope de la forêt domaniale du Bramont. Ces zones ont également fait l'objet de relevés : tous les arbres précomptables sur une placette de 20 m de rayon ont été inventoriés, de même que ceux comptabilisables dans un tour d'horizon relascopique au facteur 1. Ceci permettra ainsi de comparer les différents types de placettes réalisables entre surface fixe et angle fixe ainsi que les différences que l'on obtient suivant la méthode utilisée.

Ces placettes pourraient également consister en deux diamètres emboîtées (10 et 15 m de rayon par exemple) afin d'aborder les notions d'inventaires différenciés. La plus petite surface pourrait ainsi être utilisée pour comptabiliser les tiges de faible diamètre (petits bois), qui sont plus longues à relever du fait de leur densité.

Après la mise en place de ces placettes et pour la trame B, les données récoltées seront rassemblées, analysées (erreur relative, surface terrière moyenne,...) et comparées avec les autres méthodes d'inventaire ayant été mises en place sur la zone choisie.

Cet exercice permet ainsi d'appréhender par la pratique les différences entre les types de relevés réalisables. Des notions telles que la mesure de variables supplémentaires (qualité des bois, bois mort et autres indicateurs relatifs à la biodiversité, état de la régénération, etc.) et leur coût pourront également être abordées selon les demandes des participants.

Les professionnels ayant généralement l'habitude d'installer de telles placettes, il n'a pas été jugé pertinent d'inclure cet exercice dans la trame de formation leur étant spécialement destinée.

4.1.2.2. Comparaison d'inventaires

Les acteurs de la forêt les plus expérimentés sont parfois confrontés à la question du type de type d'inventaire à mettre en œuvre sur certaines parcelles. Afin de les aider à prendre du recul sur les avantages et inconvénients de chaque méthode utilisable, un exercice concret de comparaison d'inventaires est proposé dans la trame de formation destinée aux professionnels (figure 23).

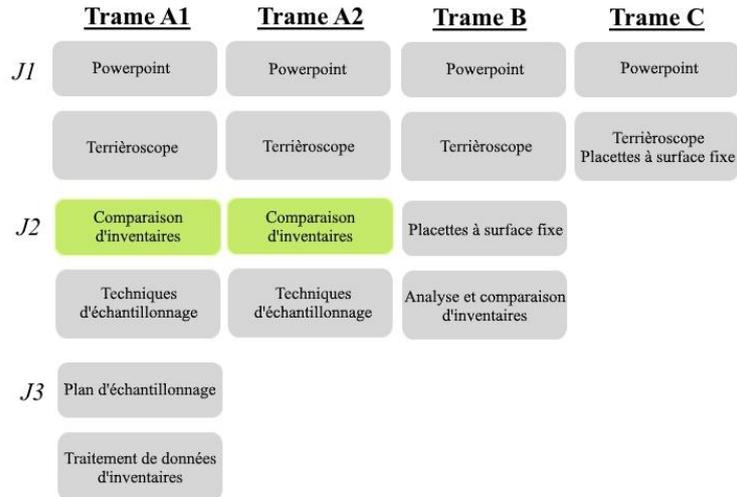


Figure 23 : Utilisation de l'exercice de comparaison d'inventaires dans les différentes trames envisagées

Cet exercice se base essentiellement sur du traitement et de la comparaison de données récoltées au préalable dans le peuplement de pins laricio en versant nord de la forêt du Bougès. Un seul parcours de la zone considérée est organisé le matin afin que les participants puissent visualiser le peuplement et son hétérogénéité, mais aucune mesure sur placette permanente ou temporaire n'est effectuée dans un souci de gain de temps par rapport aux besoins pédagogiques du public concerné.

Les différents types d'inventaires déjà réalisés dans le même peuplement permettent ainsi la présentation de trois méthodes différentes :

- l'inventaire en plein, qui sert ici de référence. L'essence et le diamètre de chaque tige ont été relevés ;
- l'inventaire statistique par placettes permanentes, qui a donné lieu à l'implantation de 18 placettes sur 6,14 ha. Le protocole de mesure et les données relevées sont présentés en annexe 6 ;
- l'inventaire statistique par placettes temporaires, de 7 placettes réalisées sur les mêmes points mais de deux manières différentes :
 - à surface fixe (10 m de rayon) avec relevé du diamètre et de l'essence ;
 - à angle fixe (facteur 1) avec relevé de la catégorie de bois et de l'essence.

La comparaison porte uniquement sur les données dendrométriques mesurées. Le fichier de traitement sous format Excel produit pour illustrer cet exercice permet de présenter trois fiches de synthèse des valeurs collectées :

Tableau 9 : Données présentées dans les synthèses de comparaison des différentes méthodes d'inventaires

	<u>Synthèse graphique</u>	<u>Synthèse tableau</u>	<u>Evolution de G selon le nombre de placettes (uniquement pour les permanentes)</u>
Valeurs présentées pour chaque méthode	<ul style="list-style-type: none"> - Proportion d'essences - Surface terrière par essence et classe de diamètre (sauf pour les placettes à angle fixe qui ne permettent pas ce traitement) - Surface terrière par essence et catégorie de bois 	<ul style="list-style-type: none"> - Erreur relative sur la surface terrière - Différence obtenue avec la méthode d'inventaire en plein (valeur « réelle ») - Temps passé et coût engendré - Avantages et inconvénients pratiques 	Evolution de la surface terrière et de l'erreur relative en fonction du nombre de placettes permanentes mises en place (jusqu'à 18)

Cependant, différentes variables ayant été relevées pour chaque inventaire, les temps et coûts nécessaires à la réalisation de chaque méthode sont ainsi difficilement comparables. Les valeurs présentées permettent toutefois de donner une indication sur leur ordre de grandeur.

Ce fichier de traitement permet donc de mieux appréhender les différences qui existent entre ces méthodes d'inventaire, sur les valeurs qui sont possibles ou non de récolter et les analyses associées. Il donne également la possibilité d'accéder entièrement aux données collectées et aux formules de traitements, et donc de les manipuler selon le temps disponible et l'intérêt des participants.

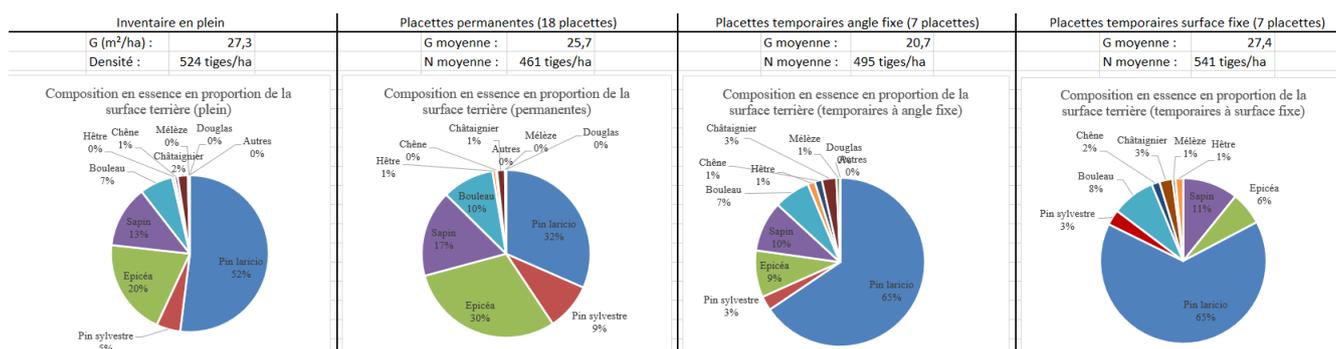


Figure 24 : L'un des graphiques proposés en synthèse, présentant trois peuplements "différents" suivant la méthode d'inventaire mise en œuvre bien qu'il s'agisse de la même parcelle, montrant bien l'hétérogénéité du peuplement et les limites des inventaires

Il faut cependant garder à l'esprit que les inventaires ont ici été réalisés dans un peuplement particulièrement hétérogène (figure 24), il s'agit donc d'un cas permettant d'illustrer la nécessité de bien réfléchir au type d'inventaire à mettre en place avant d'aller sur le terrain. Cela peut également permettre de commencer à aborder les notions de création de plans d'échantillonnage et de regroupement par peuplements plus homogènes qui seront développées le jour suivant dans le cas de la trame de formation sur trois jours (trame A1 de la figure 23).

4.1.2.3. Construction d'un plan d'échantillonnage

Dans le cadre de la rédaction de documents de gestion durable (DGD), la mise en place d'un inventaire statistique peut parfois être préférable à un inventaire en plein. La réalisation d'un tel inventaire nécessite cependant de construire un plan d'échantillonnage robuste permettant de recueillir des données fiables à l'échelle de la zone considérée. Ceci peut poser problèmes à certains gestionnaires qui se questionnent sur les facteurs entrant en jeu dans cet échantillonnage. Un dernier exercice pratique relatif à l'approfondissement de techniques présentées dans la formation « Description et suivi des peuplements » est ainsi proposé aux professionnels de la forêt, et ce de manière optionnelle (figure 25).

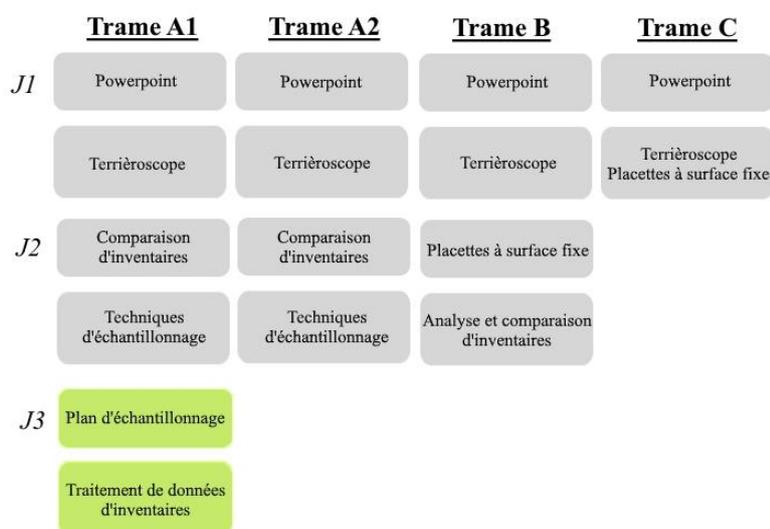


Figure 25 : Utilisation de l'exercice de création d'un plan d'échantillonnage dans les différentes trames envisagées

Un support de présentation de la mise en place d'un plan d'échantillonnage a ainsi été construit. Ce dernier rappelle aussi bien des notions théoriques telles le calcul du nombre de placettes à installer dans un peuplement ou les différents types d'échantillonnage (systématique, aléatoire, stratifié ou non) que des exemples concrets.

Ceux-ci ont été pensés afin d'être le plus utiles possible aux stagiaires sur le plan opérationnel en leur fournissant les outils nécessaires pour qu'ils puissent reproduire la démarche présentée seuls. Les diapositives concernées illustrent notamment les techniques de zonage de peuplements en unités homogènes en se basant sur des données issues de la photo-interprétation (orthophotos classiques ou infrarouge couleur par exemple) ainsi que l'implantation d'un certain nombre de placettes sur une surface définie grâce à deux logiciels de traitement SIG (QGIS et ArcGIS) (figure 26).

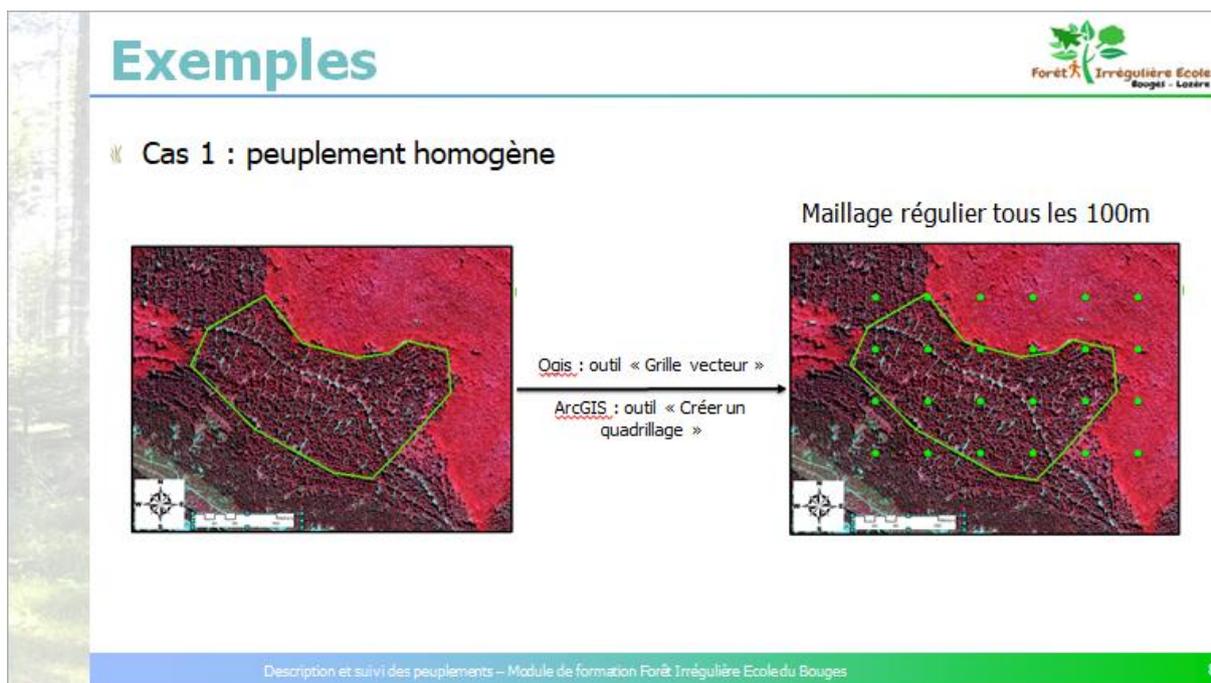


Figure 26 : Extrait du support PowerPoint présentant l'un des exemples de mise en place d'un plan d'échantillonnage (création du maillage via outil SIG)

Ces exemples permettent donc d'illustrer l'application concrète des méthodes vues précédemment dans le cadre de la rédaction de DGD.

Un support pratique d'exercice à proposer aux participants reste encore cependant à construire. Il pourrait ici s'agir de cartes de zones que les stagiaires auraient à échantillonner selon des données disponibles (orthophotos classiques ou infrarouge couleur, description du ou des peuplements issue d'un précédent PSG, etc.). Le support plus théorique présenté plus haut pourrait également s'appuyer sur cet exercice appliqué et être déroulé avec l'avancement du travail d'échantillonnage qui serait encadré par le formateur.

4.1.2.4. Exercices envisagés puis abandonnés

Dans la première version de la formation, la création puis l'utilisation et le traitement d'un fichier de saisie de données pour des relevés par placettes temporaires avaient été envisagés pour les professionnels et étudiants. Cependant, compte tenu du temps imparti et de la séparation des publics visés pour l'élaboration des trames, cet exercice n'a finalement pas été intégré aux modules.

Les exercices finalement proposés dans le cadre de la formation « Description et suivi des peuplements » sont donc les suivants :

- réalisation de placettes temporaires à surface fixe, avec la possibilité de comparer les résultats obtenus avec des données prises par des placettes à angle fixe ;
- manipulation et comparaison de données étant issues de différentes méthodes d'inventaire mises en place sur un peuplement parcouru précédemment ;
- construction d'un plan d'échantillonnage.

4.2. Outils pédagogiques disponibles sur la FIE utilisés dans le cadre des formations

4.2.1. Marteloscope

L'exercice de recherche dirigée présenté plus haut permet d'aborder de manière simple les différentes fonctions que peut avoir un arbre. Cependant, les gestionnaires peuvent avoir besoin de mettre ceci en application de manière plus concrète et opérationnelle afin de réellement s'approprier la notion de sylviculture d'arbres, qui se base sur les qualités de chaque tige.

Les marteloscopes mis en place dans les différents peuplements de la FIE peuvent ainsi servir de support de discussion et d'illustration de ces principes lors de la formation « Initiation à la sylviculture irrégulière ». Des arbres de qualité, à favoriser, ont été repérés et inclus dans le fichier de traitement de l'exercice réalisé classiquement sur les marteloscopes (figure 27). L'idée serait ici de démontrer que l'on souhaite valoriser les tiges d'avenir au travers des actes de gestion courante, et non chercher à se débarrasser des arbres de mauvaise qualité en premier lieu.

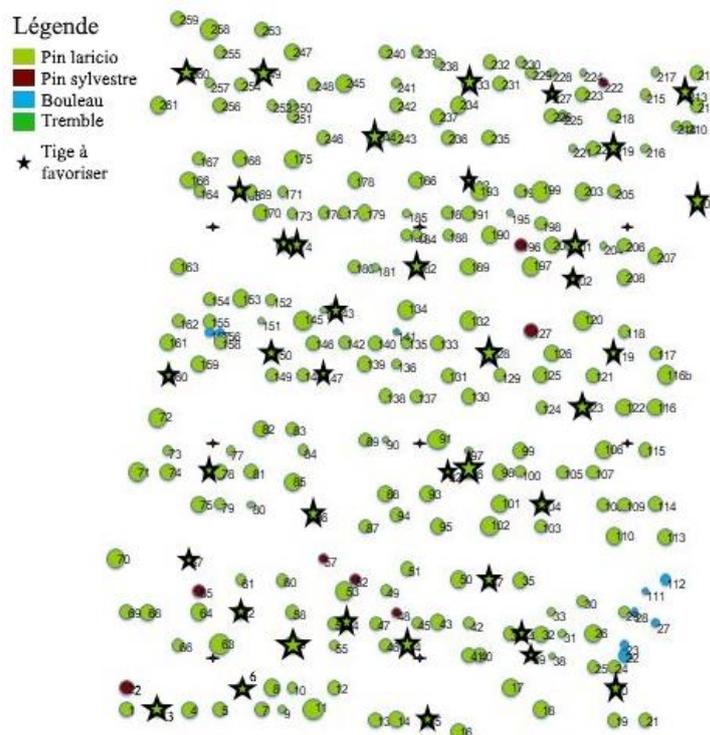


Figure 27 : Cartographie d'une partie du marteloscope de la forêt du Suquarel

Les participants parcourront ainsi le peuplement et prendront en note les arbres qu'ils veulent maintenir et avantager plutôt que ceux qu'ils désirent couper.

Après traitement des données obtenues, un débriefing est ensuite organisé par le formateur. Celui-ci prendra la forme d'un retour dans le peuplement afin de discuter des tiges choisies par les stagiaires et des raisons de ces décisions.

Un exercice classique de martelage pourra ensuite être réalisé, selon le temps disponible, afin de comparer les attitudes des participants suite à ce premier travail de recherche des arbres de qualité.

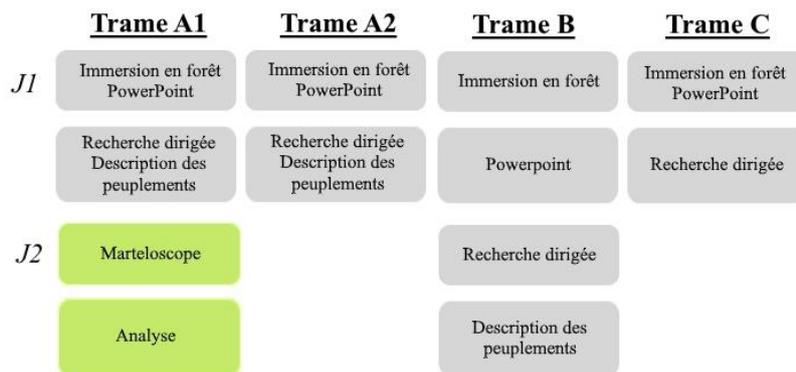


Figure 28 : Utilisation de l'exercice sur marteloscope dans les différentes trames de l'initiation à la sylviculture irrégulière envisagées

Plus technique, cet exercice ne sera quant à lui présenté qu'aux publics avertis ayant déjà des bases en gestion forestière (professionnels et étudiants).

Cependant, le traitement de la donnée « arbres choisis par les stagiaires par rapport aux tiges de qualité » repérées lors de l'installation du marteloscope reste encore à faire.

4.2.2. Terrièroscope

La surface terrière est l'un des indicateurs les plus importants en sylviculture irrégulière car le niveau de capital du peuplement est essentiel pour gérer la production et le renouvellement. Son appréciation peut cependant parfois se révéler délicate car de nombreux points dans sa mesure peuvent être sources d'erreurs, que ce soit pour un public débutant aussi bien que pour des professionnels expérimentés.

Installé en 2012 par l'ONF sur la forêt domaniale du Bramont, le terrièroscope est un dispositif pédagogique permettant de s'entraîner à la réalisation de tours d'horizon relascopiques et à la bonne mesure de la surface terrière d'un peuplement.

Il est constitué de quatre placettes dont le centre est matérialisé par un piquet au niveau duquel les relevés sont effectués par l'utilisateur. La première placette sert à l'étalonnage : tous les arbres comptés dans un tour relascopique au facteur 1 sont numérotés, permettant à l'utilisateur de bien repérer les arbres précomptables, les arbres limites, et ceux qui ne rentrent pas dans le tour.

Les trois autres placettes sont construites sur le même principe dans des peuplements différents, à l'exception près que tous les arbres susceptibles de rentrer dans le tour d'horizon relascopique sont numérotés et plus seulement ceux devant être comptabilisés.

L'utilisateur effectue ainsi sa mesure et note les arbres qu'il a pris en compte dans un fichier Excel de synthèse des résultats, réalisé dans le cadre du stage de Margot Trouvé-Buisson, et qui compare sa mesure aux données relevées lors de l'installation du dispositif et de ses mises à jour (figure 29).

	Synthèse
G (m ² /ha) réelle	42
G (m ² /ha) Utilisateur	39
Arbres oubliés	5
Arbres comptés à tort	2
Arbres correctement estimés sur la placette	90%

Vous avez sous-estimé la surface terrière de 3 m²

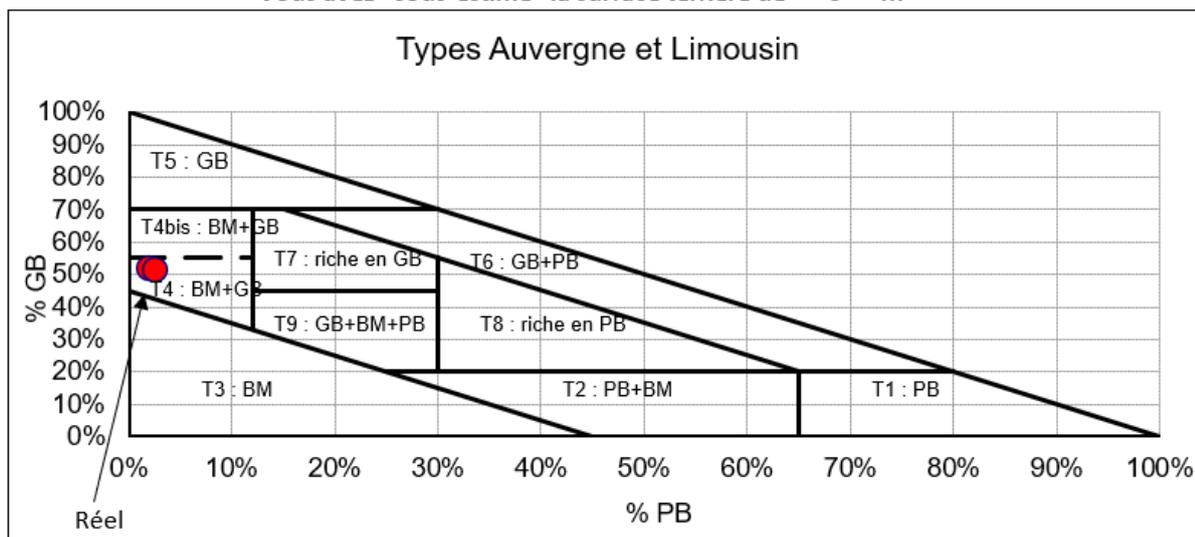


Figure 29 : Extrait de la synthèse proposée par le fichier Excel de traitement des données du terrièrescope

Ce dispositif est d'une utilité importante à la fois pour la découverte de la mesure de la surface terrière, pour l'appréciation des erreurs et biais qui peuvent y être liés, mais aussi pour l'amélioration de son relevé. Il s'adresse donc aussi bien aux propriétaires et aux étudiants dans un but de formation qu'aux professionnels dans un but de perfectionnement.

La réalisation de cet exercice en présence d'un formateur peut également permettre à ce dernier de fournir des conseils en matière de posture et de méthodologie pour la bonne mesure de la surface terrière. C'est ainsi ce qui sera proposé dans le cadre de la formation « Description et suivi des peuplements », et ce pour tous les publics visés par celle-ci (figure 30).

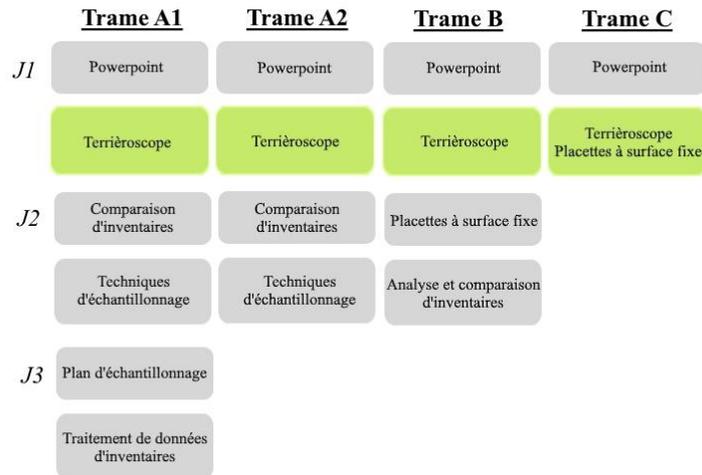


Figure 30 : Utilisation de l'exercice sur terrièroscopie dans les différentes trames de description des peuplements envisagés

Comme évoqué dans la partie précédente, la récolte de mesure dendrométriques (placette à surface fixe de 20m et à angle fixe) sur les points du terrièroscopie peuvent enfin permettre de comparer différents types de relevés. Il faudra cependant veiller à bien rappeler aux participants que le faible nombre de placettes réalisées (4 différentes au maximum dans ce cas) et que la variabilité des peuplements ont également une influence non négligeable sur les résultats obtenus dans le cadre de cet exercice. Ceci pourra permettre d'appuyer la nécessité de bien réfléchir à la méthode d'inventaire à choisir et à sa mise en œuvre pour décrire un peuplement (type de placette, possibilité de séparer la surface en plusieurs zones homogènes, effort d'échantillonnage, variables à relever...). Les exercices sur le terrièroscopie et de mise en place de placettes à surface fixe pourront toutefois être déconnectés pour éviter de possibles confusions.

Pendant, le dispositif n'est pour l'instant fait que pour être réalisé au facteur relascopique 1. Il pourrait être intéressant de récolter les mesures nécessaires au traitement des données relatives à un facteur 2 (les numéros pourraient être notés d'une autre couleur sur la placette d'étalonnage, par exemple). Les utilisateurs pourraient ainsi comparer les deux facteurs, et un exercice de choix entre facteur 1 et 2 pourrait être réalisé pour les publics intéressés.

4.2.3. Placettes permanentes, temporaires et inventaire en plein

Comme évoqué dans les parties précédentes, les peuplements de la FIE ont été inventoriés grâce à différentes méthodes. Les données issues de ces types de relevés peuvent ainsi être comparées.

Les placettes permanentes peuvent également servir de points d'illustration des protocoles mis en place. Matérialisées par un fer à béton ainsi que par des marques de griffe orientées vers le centre de la placette sur les arbres proches de celui-ci, elles sont ainsi facilement retrouvables pour des démonstrations dans le cadre des formations.

L'inventaire réalisé sur celles-ci s'appuie sur un protocole employé par l'AFI permettant de récolter des informations complètes sur les peuplements, tant du point de vue dendrométrique

qu'écologique ou économique. La démonstration d'un tel protocole peut ainsi permettre aux stagiaires d'appréhender le temps nécessaire au relevé des différentes variables ainsi que leur intérêt.

Les données très complètes relevées dans le cadre de cet inventaire statistique peuvent aussi permettre la comparaison avec d'autres méthodes d'inventaire statistique plus rapide (angle fixe ou surface fixe) qui pourraient être mises en œuvre sur les placettes permanentes par les stagiaires.

Enfin, il était nécessaire de fournir aux stagiaires tous les outils pouvant servir à la mise en place des méthodes présentées. Un fichier Excel de traitement de données issues de placettes a donc été produit dans le cadre de ce stage et sera diffusé aux participants des formations.

Bien que les formules de calcul des différents indicateurs et de leur extrapolation à l'échelle de l'hectare aient été présentées, il est bien souvent long et fastidieux de construire intégralement un tel document d'analyse. Ceci leur permettra de compiler de manière simple mais robuste des valeurs qu'ils seraient susceptibles de collecter ou d'avoir collectées.

Deux fichiers construits sur le même squelette ont été produits : l'un pour le traitement des données issues de placettes à surface fixe, l'autre pour les placettes à angle fixe. Ils sont constitués des mêmes onglets :

- Un premier d'informations relatives à la forêt (nom, surface, date de relevés, liste d'essences à utiliser et tarifs de cubage relatifs à cette dernière), de calibrage des méthodes d'inventaire (facteur relascopique utilisé, surface des placettes, nombre de placeaux,...) et de présentation du fonctionnement du tableur (figure 31, en haut) ;
- Trois onglets de saisie des données (arbres précomptables, perches et régénération), basés sur les fiches de relevés présentées pendant la formation et qui seront également fournies. Ces onglets ont également un volet de vérification de la donnée entrée par l'utilisateur, permettant de limiter les erreurs de saisie (figure 31, en bas à droite);
- Un onglet de synthèse générale, imprimable en format A4 recto-verso et présentant les valeurs dendrométriques et graphiques principaux caractérisant la forêt (figure 31, à gauche) ;
- Trois onglets de traitement plus poussés, sous forme de tableaux et de graphiques, relatifs aux onglets de saisie des données ;
- Trois onglets « verrouillés », non modifiables par l'utilisateur et sur lesquels se basent les calculs du tableur ;
- Un onglet présentant les sources d'erreurs possibles liées au volet de vérification des données saisies. Celui-ci explique, pour chaque message d'erreur affiché, les causes possibles du problème et les façons de le résoudre

Traitement des données issues de placettes permanentes à angle fixe

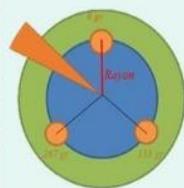
Nom de la forêt : GF du Bougès

Surface du peuplement (ha) : 6,14

Date des relevés : 11/08/2020

Ce tableau permet de synthétiser les informations recueillies lors de l'inventaire des placettes permanentes d'une forêt. Tout comme le fichier de saisies des données utilisé sur le terrain, il se découpe en 3 grands volets :

- Un volet "dendro", qui porte sur les données concernant les arbres précomptables (plus de 17,5cm de diamètre)
- Un volet "perches", qui porte sur les données concernant les tiges non précomptables (moins de 17,5cm de diamètre)
- Un volet "régé", qui porte sur les données concernant la régénération et recueillies par placeaux.



Facteur relascopique :	1
Nombre de placettes :	7
Rayon des placettes (perches) :	10
Rayon des placeaux :	1,5
Nombre de placeaux par placette :	3

Liste d'essences à utiliser (une essence par case) :

Tarif correspondant à l'essence à utiliser :

Pin laricio	IFN dec 7
Pin sylvestre	IFN dec 7
Chêne	IFN dec 7
Hêtre	IFN dec 7
Châtaignier	IFN dec 7
Epicéa C	IFN dec 7
Sapin P	IFN dec 7
Mélèze	IFN dec 7
Bouleau	IFN dec 7

Informations et calibrage

Données "dendro"

Données "perches"

Données "régé"

Synthèse

Traitement dendro

Traitement perches

Trait ...

Données à saisir (arbres de plus de 17,5cm de diamètre uniquement)													
Forêt	Placette	Cycle	NumArbre	Essence	Azimut	Distance	D1	D2	Qualité	Remarque (origine)	Pente	Validité tour	Validité donnée saisie
Bougès	7	1		Pin laricio		2,4	19	19	B			7,1	Donnée valide
Bougès	7	1		Pin laricio		1	18	18	B			8	Donnée valide
Bougès	7	1		Pin laric		3,6	21	21	B			6,9	Donnée non valide
Bougès	7	1		Pin laricio		7,4	28	28	C			6,6	Donnée valide
Bougès	7	1		Pin laricio		9,4	26	26	C			3,6	Donnée valide
Bougès	7	1		Pin laricio		8,1	19	19	BC			1,4	Donnée non valide
Bougès	7	1		Pin laricio		3	22	22	D			8	Donnée valide
Bougès	7	1		Pin laricio		2,7	18	18	D			6,3	Donnée valide
Bougès	7	1		Pin laricio		15	18	18	D			-6	Donnée non valide
													Tour non valide

Fiche de synthèse des données issues des placettes permanentes

Forêt :	GF du Bougès
Surface :	6,14 ha
Nombre de placettes inventoriées :	7
Nombre d'arbres inventoriés :	120

Diamètre moyen des tiges précomptables :	24,71 cm
--	----------

Valeurs dendrométriques moyennes sur l'ensemble des données

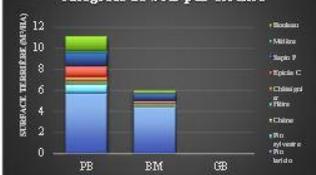
	G (m ³ /ha)	G perches (m ³ /ha)	N (/ha)	V (m ³ /ha)	Vc (€/ha)
Moyenne	17,14	0,00	406,79	121,61	#N/A
Ecart type	9,02	0,00	243,03	62,98	#N/A

Données sur les tiges précomptables :

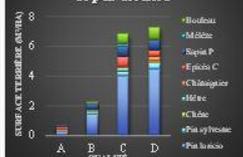
Répartition de la surface terrière des tiges précomptables par essence (%)



Surface terrière de chaque catégorie de bois par essence



Surface terrière des tiges précomptables par qualité et par essence



11/08/2020

Figure 31 : Extraits du tableur Excel de traitement des données : onglet de présentation et de calibration (en haut), onglet de saisie des données avec volet de validation (au milieu) et première partie de la fiche de synthèse à imprimer (en bas)

De nombreux exercices ont ainsi été proposés pour chaque trame développée. Un travail d'adaptation de ceux-ci aux besoins et aux niveaux de tous les participants et publics ciblés a été mené afin que tous puissent profiter au mieux de la formation dispensée. Ces exercices concrets ont été créés afin de permettre d'ancrer les notions figurant parmi les objectifs pédagogiques et de donner aux participants les outils nécessaires pour se les approprier et les mettre en œuvre, mais aussi pour leur permettre de se rendre compte des implications pratiques des méthodes exposées dans les supports théoriques. Ils ouvrent également la possibilité d'une valorisation complète des données et dispositifs pédagogiques déjà mis en place dans la FIE ainsi que ceux nouvellement implantés.

5. Discussion, bilan et perspectives

5.1. Bilan et limites du travail réalisé

Ce stage a mené à la réalisation d'un travail qui pourra permettre à la Forêt Irrégulière Ecole de commencer à proposer l'offre de formation envisagée lors de sa création.

Pour les deux thèmes développés, cette étude a mené à l'élaboration d'une offre assez large en termes d'exercices et d'exemples ayant permis de valoriser les données et dispositifs de la FIE.

Toutes les idées et documents proposés ont été confrontés aux attentes et visions de différents acteurs de la forêt lors de la réunion de travail organisée. Cette dernière a ainsi permis de bénéficier de nombreux conseils pour le réajustement de ce qui avait été envisagé, et ce de la part de personnes ayant une grande expérience sur les plans techniques et pédagogiques grâce à leurs nombreuses interventions dans des formations à différents niveaux et auprès de publics variés.

Mais il reste cependant encore beaucoup à construire avant de pouvoir proposer l'offre de formation complète telle qu'imaginée à la mise en place du projet, aussi bien sur les thèmes qui n'ont pas été développés que sur ce qui a été produit au cours de ce stage.

Dans ce dernier cas, des ajustements et compléments restent encore à faire, notamment :

- le changement des titres des trames proposées, ce qui les rendrait plus identifiables et simplifierait la lecture de l'offre de formation par les acteurs intéressés ;
- la simplification des supports théoriques (PowerPoint) pour les publics plus novices. Les présentations sont en effet encore actuellement les plus détaillées possible, il conviendra ainsi de les adapter au niveau des participants attendus ;
- l'ajout de métaphores dans les supports théoriques, permettant d'illustrer et d'ancrer plus facilement certaines notions présentées ;
- la production d'une base de données bibliographique simple pour chaque trame afin de donner aux participants quelques prérequis nécessaires à certaines formations, ou leur rappeler des notions qu'ils pourraient avoir oubliées ;
- la fin de la construction de certains des exercices envisagés, comme l'exercice sur marteloscope ou celui de création d'un plan d'échantillonnage ;
- la réalisation de fiches destinées aux formateurs, regroupant des préjugés relatifs à la sylviculture irrégulière associés à une bibliographie permettant d'infirmer ou de confirmer ces « *a priori* » en se basant sur des arguments vérifiés. Un document à ce sujet a été commencé dans le cadre de ce stage mais mériterait encore d'être étoffé avant sa diffusion.

De plus, les trames proposées peuvent bien sûr ne pas convenir à tout le monde. C'est en cela qu'elles restent évolutives et modulables en fonction des disponibilités et besoins des différents acteurs intéressés par le projet. Cela pourrait notamment être le cas d'étudiants venant de particulièrement loin et qui ne pourraient pas consacrer une journée complète au module proposé. Dans cette situation, une présentation théorique dans les locaux de l'école concernée avec des exercices pratiques dans les peuplements alentours pourraient être envisagée, avec utilisation des dispositifs pédagogiques (marteloscope, terrièroscope) sur une demi-journée seulement pour les écoles

à proximité ou en tournée dans le secteur si cela s'avère nécessaire. Un hébergement sur place ne serait ainsi pas indispensable.

Enfin, mon potentiel manque de recul sur certains sujets abordés dans les formations développées peut également impacter la qualité de ces dernières en raison de ma faible expérience dans le domaine. La nécessaire relecture et la confrontation des idées développées à celles de nombreux autres acteurs, ayant plus de connaissances en termes de technique et de pédagogie, permet cependant de pallier ce manque d'expérience.

Le projet FIE comporte également des difficultés et limites intrinsèques.

La forêt choisie pour le développement du projet, celle du GF du Bougès, ne présente pour le moment pas de structure irrégulière marquée. Cela peut notamment être gênant pour la découverte de tels peuplements par les acteurs de la filière qui seraient intéressés et ont besoin d'images visuelles et parlantes, et qui ne peuvent pour le moment s'appuyer que sur des peuplements encore très réguliers.

De plus, l'éloignement de la forêt par rapport aux axes de communication rend son accès relativement long et difficile, ce qui peut être bloquant du point de vue de l'organisation des formations *in situ*.

En plus de ces quelques limites liées au choix de la forêt support, l'absence d'un poste de formateur dédié peut également constituer un problème. Bien que les formations développées aient été pensées pour être le plus simple à prendre en main possible, il n'en reste pas moins compliqué de s'approprier des supports créés par autrui. Il faut également que des formateurs externes s'intéressent à ces formations et soient volontaires pour les présenter, ce qui peut également faire l'objet d'un effort d'animation supplémentaire. La mise en place d'un groupe de formateurs « locaux », référents identifiés par la FIE répartis dans la région et qui pourraient prendre en charge à tour de rôle l'animation de certaines formations, serait une solution pour contourner cette difficulté.

Les personnes pilotant activement le projet étant finalement peu nombreuses, ce travail, couplé à celui de développer les autres thèmes de formation envisagés avant la diffusion de l'offre, risque de nécessiter un temps de mise en œuvre important.

5.2. Perspectives

5.2.1. Diffusion de l'offre de formation et communication autour de la FIE

Lorsque l'offre de formation de la FIE aura été enrichie, la question de sa diffusion se posera. Quelques pistes ont déjà été travaillées pendant ce stage, mais ne sont pas encore arrivées à terme.

Un fichier regroupant des contacts du domaine forestier de tout le Massif Central a ainsi été établi. Il regroupe à l'heure actuelle plus de 170 personnes ressources ou institutions classées selon la structure qu'elles représentent (coopératives, professionnels indépendants, écoles forestières, associations, etc.). Cette base de données pourra ainsi permettre de diffuser l'offre de formation ainsi que des informations au sujet de l'évolution du projet aux personnes intéressées (identifiées sur le fichier) ou à des publics pouvant l'être.

Un script a également été réalisé dans le but de produire une vidéo de présentation de la Forêt Irrégulière Ecole, de ses objectifs ainsi que de son offre pédagogique. Ceci sera en effet intéressant pour la communication autour du projet FIE, de ses principes et de son mode de fonctionnement.

De courts extraits vidéo ont été tournés dans les peuplements, sur les différents dispositifs mis en place et lors de la réunion de travail. Ceux-ci devront encore être montés voire complétés par d'autres plans (par drone par exemple) avant que la vidéo soit diffusable.

Elle permettra ainsi de toucher un public large de manière plus ludique et plus efficace que la brochure de présentation déjà créée. Elle pourra par exemple être mise en ligne sur le site de Pro Silva France, qui héberge déjà une page relative à la FIE du Bougès, et diffusée à tout ou partie de la liste de contacts évoquée précédemment.

Une réunion permettant de cerner les attentes des élus sur le plan sylvicole reste également à organiser. Celle-ci pourra être réalisée en collaboration avec des animateurs de territoire selon le schéma imaginé et présenté dans la partie II. A. ii., et permettra non seulement de recenser les besoins et questionnements des élus au sujet de la gestion forestière mais également de leur présenter rapidement la FIE du Bougès.

Enfin, certaines formations proposées dans le cadre du projet pourraient être mises à disposition en libre accès sur Internet. Elles pourraient prendre la forme de vidéos ou de présentations PowerPoint commentées, portant sur des thèmes précis et selon un certain niveau de difficulté. Les personnes intéressées n'auraient ainsi pas à avoir à se déplacer pour suivre les parties théoriques de la formation et auraient accès librement aux principales notions abordées.

Suivant le principe des « MOOC » (« Massive Open Online Course », ou cours en ligne libre d'accès), elles pourraient également donner lieu à une certification sous contrainte d'avoir passé avec succès un examen de type QCM.

5.2.2. Travail à mener à court et moyen terme dans la continuité de ce stage

Initié en 2015 et signé pour une durée de 30 ans, le projet FIE a encore de beaux jours devant lui et de nombreuses choses restent à construire. Bien que des dispositifs diversifiés y aient déjà été mis en place et que des données variées aient déjà commencé à être collectées, le travail établi jusqu'à présent ne constitue qu'une part de ce qui a été prévu initialement.

Dans la continuité de ce stage, les autres formations devront bien évidemment être mises en place afin de compléter l'offre pédagogique proposée par la FIE. Deux des cinq thèmes classés en priorité forte ont été développés dans le cadre de cette étude, mais un travail important reste cependant à fournir afin de pouvoir commencer à diffuser l'offre de formation.

Avant la diffusion des formations, le test préalable des exercices imaginés serait nécessaire pour vérifier de l'efficacité en terme pédagogique et de la bonne compréhensibilité de ceux-ci.

L'organisation et l'animation des premières formations seront également l'occasion d'affiner et de corriger les contenus et supports proposés en fonction des retours des participants. Dans le but de recueillir ces avis et de les harmoniser à plus grande échelle, la fiche d'évaluation des formations employée par Pro Silva France sera utilisée. Celle-ci étant diffusée depuis de nombreuses années, elle a donc pu être complétée pour récolter un maximum d'informations au sujet du stage auprès des participants.

Enfin, un travail de mise en page des supports créés ou déjà existants pourrait également être nécessaire. Ceux-ci gagneraient en effet peut-être à être revus par un graphiste afin de faciliter leur lisibilité, de les rendre plus attractifs, et de faire passer plus aisément les messages voulus. De nouveaux supports pourraient également être envisagés, comme des posters ou affiches plastifiées au format A2 ou A3. La mise en place de panneaux permanents avait notamment été envisagée pour le marteloscope de la forêt du Suquarel. Ce dernier type de support, éventuellement associé à une application mobile, pourrait permettre de réaliser l'exercice sans une présence constante de formateur.

La nécessité d'organiser des « formations de formateurs » a également été évoquée. En effet, bien que les supports pédagogiques soient le plus simple possible à prendre en main, certains éléments restent essentiels pour mener à bien les formations proposées.

Ces explications seraient destinées à toute personne pouvant revêtir le rôle de formateur pour la FIE : professeurs de BTS, animateurs sylvicoles de l'ONF, animateurs Pro Silva, ...

Ce type de session de formation pourrait être organisé sur deux jours. L'un des deux serait consacré à des explications plus poussées sur la sylviculture irrégulière afin de leur donner les bases nécessaires à sa bonne présentation, tandis que l'autre prendrait la forme d'une réunion de travail visant à présenter les principaux messages à faire passer et éléments de langage utilisables (métaphores facilitant la compréhension et l'assimilation pour les stagiaires notamment).

Bien que quelques éléments aient déjà été rassemblés (métaphores à utiliser, préjugés sur la sylviculture irrégulière), toute la mise en place et le contenu précis de ces formations restent encore à bâtir.

Au-delà de l'offre de formation, la récolte des données devra se poursuivre dans les différents peuplements de la FIE afin d'alimenter, de préciser et d'argumenter plus efficacement les exemples présentés et servant de supports aux discussions. Cela passera notamment par la remesure des placettes permanentes, installées il y a trop peu de temps pour que leur inventaire ait été pertinent durant ce stage, mais également par la mise en œuvre de la technologie drone. En effet, une première campagne de mesure par drone a été menée cette année par l'intermédiaire de la société Skylab. Des relevés multispectraux ont ainsi été réalisés sur certains peuplements du GF du Bougès, permettant de déterminer leur densité, leur hauteur et leur composition en essences.

Cependant, la comparaison avec des mesures prises par inventaire en plein réalisées durant ce stage sur certaines surfaces témoin ont mis en évidence des différences significatives avec la réalité. Cette campagne de relevés pourra être complétée ou non sur l'ensemble du Bougès, mais aura néanmoins permis d'acquérir des données grâce à une méthode de relevé supplémentaire, qui viendra compléter le support de comparaison d'inventaires proposé dans la formation « Description et suivi des peuplements ».

Enfin, lors de la création du projet, un plan d'action sur plusieurs années avait été mis en place. Ce dernier, évolutif, a été partiellement suivi en fonction des moyens disponibles et besoins du projet (annexe 16).

5.2.3. Suite du projet Forêt Irrégulière Ecole

5.2.3.1. Continuer à faire vivre le dispositif

Le projet « Forêt Irrégulière Ecole » constitue un concept riche et important dans la région pour le développement de la SICPN. Cependant, il va nécessiter dans les années qui viennent de maintenir un important travail d'animation, de développement d'outils et de communication afin de continuer à faire vivre le dispositif pour en tirer tous les bénéfices envisagés. La participation et le maintien de l'intérêt des différents partenaires engagés seront des éléments cruciaux dans son bon fonctionnement sur le long terme.

La diffusion d'une « newsletter » à intervalles réguliers pourrait permettre de garder contact avec les différents acteurs impliqués, de même que la mise en place de journées de rencontre annuelles entre ces derniers dans les peuplements ou sur les différents dispositifs de la forêt.

L'implication d'autres propriétaires privés pourrait également se faire par l'implantation d'autres parcelles « satellites » dans des forêts situées ailleurs dans la région. Ceci permettrait à la fois de compléter le panel de situations utilisables comme exemples, mais également de toucher davantage un acteur de la filière qui peut être difficile à mobiliser. La réalisation d'exercices ou exemples sur ces nouvelles parcelles pourraient aider leur propriétaire à prendre ou reprendre contact avec une gestion forestière vue comme durable.

5.2.3.2. La valorisation nécessaire des dispositifs de la FIE et communication autour du projet

La FIE comporte des dispositifs pédagogiques très intéressants et innovants dans une zone géographique restreinte (terrièroscopes et marteloscopes dans des peuplements variés). Ces derniers mériteraient cependant d'être davantage utilisés et diffusés, notamment aux gestionnaires et aux étudiants, afin de faire monter en compétence les professionnels locaux. On pourra également envisager d'organiser des sessions de rencontre entre personnes de tous horizons (gestionnaires, étudiants, propriétaires,... de la région ou non) et de réaliser des exercices par groupe de différents niveaux afin de confronter des points de vue et expériences variés.

La SICPN est encore peu développée dans la région, et ce gain d'expérience des acteurs de la filière pourrait leur permettre de prendre confiance pour la développer à plus large échelle. Sa mise en œuvre sur le territoire pourrait ainsi permettre de palier certaines difficultés du Massif Central sur le plan sylvicole (problèmes de débouchés, de qualité des bois, développement des fonctions écologiques, de protection et paysagère de la forêt, etc.).

Voulue comme un espace d'échanges et de discussion entre forestiers, la FIE se doit également de toucher un large public. Cela pourra notamment passer par l'organisation de temps de rencontre entre acteurs de la filière, mais aussi par la mobilisation de contacts « charnières » permettant de faire le relais avec de nombreux intervenants du domaine de la forêt. Ceci pourrait par exemple se faire en impliquant davantage les écoles forestières, dont les enseignants ont bien souvent de nombreux contacts pouvant être intéressés par des méthodes et dispositifs nouveaux, ou bien par l'interprofession.

Les acteurs de la première et de la seconde transformation du bois sont des publics peu visés par la FIE à l'heure actuelle. Cependant, leur implication dans le projet pourrait permettre d'obtenir des avis différents voire un appui technique quant à une meilleure valorisation des produits issus des forêts. Cette problématique, pourtant prégnante dans la région, est encore peu abordée dans les objectifs de la Forêt Irrégulière Ecole. La sylviculture irrégulière est en effet encore marginalement pratiquée et l'objectif principal reste de développer cette dernière, mais une autre organisation de la filière est aussi nécessaire à une meilleure utilisation des produits de coupe, dont la qualité devrait par la suite être impactée par un traitement en irrégulier. Un partenariat avec un acteur de l'aval de la filière bois pourrait ainsi être bénéfique à l'échelle locale.

5.2.3.3. Diffusion du concept à l'échelle nationale

Outre sa valorisation à l'échelle locale, la mise en place en 2018 d'une autre Forêt Irrégulière Ecole à Auberive en Haute-Marne a de plus permis la diffusion du concept de FIE au-delà du Massif Central.

Les deux Forêts Irrégulières Ecole présentent une bonne complémentarité. En effet, les objectifs visés sont semblables mais les peuplements présentent de grandes différences. Ceci permet d'avoir accès à des exemples variés dans des contextes distincts, couvrant une grande diversité des situations que l'on peut rencontrer en France.

Bien que la distance géographique entre les deux lieux choisis soit importante, l'intérêt de travailler ensemble reste fort. Les supports de formation, longs à créer mais sur des thématiques concernant les deux contextes sylvicoles impliqués, pourront ainsi être mutualisés. L'offre de formation des FIE pourrait ainsi être diffusée plus rapidement grâce à un effort commun sur la création des supports théoriques et pratiques.

De plus, la FIE d'Auberive bénéficie d'un suivi de ses peuplements de près de 30 ans, recul dont ne bénéficie pas la forêt du Bougès et les peuplements satellites associés au projet. Il est ainsi légitime que la structure de Haute-Marne se positionne sur les questions de formation relative au suivi des peuplements et à la mise en place de placettes permanentes.

De même, les peuplements d'Auberive étant d'anciens taillis sous futaie, il est logique que la conversion en irrégulier de telles forêts soit abordée là-bas plutôt qu'au Bougès, qui dispose essentiellement de futaies. C'est également en cela que les deux FIE sont complémentaires car permettant d'aborder la conversion de divers types de peuplements (qui sont également constitués d'essences différentes).

5.2.3.4. Pistes possibles de compléments aux dispositifs pédagogiques en place

Bien que le panel de formations envisagé dans le projet FIE soit déjà assez complet, d'autres thèmes à aborder pourraient être envisagés.

Les retombées socio-économiques de telles pratiques sylvicoles sont également un point qu'il serait intéressant d'étudier ou de documenter afin d'établir un support de diffusion voire de formation. Les élus pourraient tout particulièrement être concernés par ce type d'informations sur la plus-value territoriale de la SICPN.

Un document présentant les différents types de débouchés possibles pour différentes qualités d'arbres, associés au prix de vente de la tige considérée ainsi qu'au nombre d'ETP impliqués pour son exploitation et sa transformation, avait été imaginé au cours de ce stage. Cependant, le manque de temps disponible n'avait pu permettre que de réaliser un regroupement de quelques sources bibliographiques à ce sujet. Des tiges de différentes essences et qualités avaient également été repérées sur le terrain afin d'illustrer concrètement la qualification d'arbres. Il conviendrait ainsi de poursuivre et d'achever le travail entrepris.

Aux vues du contexte actuel et des difficultés auxquelles sont soumis les forestiers de tout le pays, une formation sur l'état sanitaire des forêts pourrait également être imaginée. Elle pourrait par exemple comprendre les points suivants, à décliner en objectifs pédagogiques plus précis :

- Une approche théorique exposant les principaux ravageurs et pathologies auxquels peuvent être confrontées les forêts de la région, voire d'ailleurs si la formation est mutualisée avec la FIE d'Auvergne.
- Une partie pourrait également être dédiée à l'équilibre sylvogénétique (à nuancer selon le contexte et les publics) ;
- Une approche technique concernant les diagnostics sanitaires réalisables en forêt. Celle-ci pourrait être envisagée sous différents angles en fonction des publics ciblés : une rapide exposition des méthodes utilisées pour les propriétaires et autres acteurs non gestionnaires, et une approche plus opérationnelle avec démonstration ou exercice sur le terrain pour les professionnels et étudiants ;
- Un « bilan » sur l'état sanitaire actuel des peuplements dans la région et en France, ainsi que sur les différentes techniques mises en place pour palier les difficultés rencontrées et sur les résultats de celles-ci. Cette partie pourrait notamment permettre d'aborder les essences de reboisement utilisables et utilisées dans un contexte de changement climatique (tests sur les « peuplements d'avenir » à l'ONF notamment,...), et pourrait par la suite être illustrée par l'enrichissement en cèdres prévu sur la FIE du Bougès.

La problématique d'amélioration de la desserte, également importante dans la région du Massif Central, pourrait aussi faire l'objet d'une formation particulière. Les professionnels de la forêt sont en effet demandeurs d'informations sur un tel sujet, et cela permettrait également de sensibiliser les acteurs décideurs (propriétaires, élus) à la nécessité de développer et d'entretenir un réseau de pistes pour l'exploitation et le bon entretien des parcelles.

Enfin, un dernier thème pouvant faire l'objet d'une formation pourrait être les services écosystémiques rendus par la forêt. Ceci pourrait aller de pair avec la prise de données supplémentaires sur les différents peuplements de la FIE, notamment pour proposer une méthode pour chiffrer financièrement ces services. En effet, l'évaluation de ces derniers est un sujet d'actualité et leur évaluation dans des peuplements à différents stades de conversion vers l'irrégulier pourrait intéresser un grand nombre d'acteurs du monde forestier mais aussi de la recherche.

5.2.3.5. Intérêt expérimental de la Forêt Irrégulière Ecole

La FIE possède un rôle de recherche et de développement non négligeable. Il s'agit en effet d'une zone d'expérimentations privilégiée, constituée de peuplements très variés gérés d'une façon encore peu répandue dans la région, et suivi sur de nombreux aspects. Sa diversité en termes d'essences, de structures et de stations permet d'y réaliser des mesures et un suivi pouvant servir de références sylvicoles pour tout le Massif Central, où peu de données ont encore été collectées. De plus, les peuplements étant regroupés sur une surface relativement restreinte, ils peuvent largement être utilisés comme des exemples concrets permettant de montrer sur le terrain les résultats d'une gestion en irrégulier.

La Forêt Irrégulière Ecole du Bougès bénéficie également des nombreuses compétences théoriques et techniques des différents porteurs du projet. Ceci pourrait ainsi donner lieu à la mise en place d'expérimentations pratiques, sur le terrain, permettant de compléter les exemples déjà disponibles dans les peuplements en place. Des tests de plantations d'essences nouvelles dans la région, potentiellement plus adaptées au changement climatique, pourraient par exemple être envisagés. Ceci serait particulièrement profitable dans le cas où une formation sur la santé des forêts serait proposée, et permettrait de sensibiliser davantage divers acteurs de la forêt à cette problématique d'actualité grâce à la collecte de résultats vis-à-vis de ces plantations.

Conclusion

Cette étude a permis de valoriser les données collectées et outils mis en place dans le cadre du projet Forêt Irrégulière Ecole du Bougès. Basées sur un principe de démonstration par l'exemple et utilisant des exemples concrets et exercices pratiques, les formations proposées devront permettre la montée en compétence des acteurs locaux sur des questions relatives à la sylviculture irrégulière et la prise de confiance dans leur capacité à la mener à bien.

Cependant, bien que ce stage ait apporté matière à réaliser des formations, il sera nécessaire de développer une ou deux thématiques supplémentaires avant le début de la diffusion de l'offre. Suite à cela, la réalisation des premières sessions de formation seront également l'occasion d'ajuster ce qui a été proposé dans ce rapport vis-à-vis du retour des participants et de leurs attentes et besoins véritables.

Le type de supports envisagés dans le cadre de ces formations (présentation PowerPoint théorique, exercices concrets, bibliographie, différentes trames selon les publics,...) étant relativement longs à construire, la mise en commun des documents et du travail avec la FIE d'Auberive pourrait aussi être envisagée. Cela permettrait à la fois une augmentation de la vitesse de production des supports de formation, mais également un dialogue accru entre les deux structures, permettant ainsi l'échange d'idées, d'expériences et de remarques pour le développement et le perfectionnement des dispositifs.

Les Forêts Irrégulières Ecole pourraient ainsi devenir des supports non négligeables pour des projets d'envergure importante, avec un fort intérêt pour la filière bois et son avenir à l'échelle locale. Ceci nécessitera cependant des financements, qui devront être renouvelés sur la FIE du Bougès, mais également le soutien de partenaires variés.

L'intérêt de ces derniers devra être maintenu et les relations consolidées afin de faire vivre les projets envisagés. Ceci passera par une animation régulière de la FIE, mais aussi par une bonne communication autour du concept. La création et la diffusion d'une vidéo de présentation ainsi que l'organisation des formations envisagées ou par l'intermédiaire de Pro Silva seront déjà une manière de parvenir à ce but, mais d'autres interventions devront être envisagées dans les années à venir afin de tirer parti du grand potentiel du concept de Forêt Irrégulière Ecole.

Bibliographie

- BARTHOD C. et al., 2005. La sylviculture Pro Silva – Harmonie entre Economie et Ecologie. Pro Silva France, 36 p.
- BASTIEN Y., GAUBERVILLE C., 2011. Vocabulaire forestier. Ecologie, gestion et conservation des espaces boisés. AgroParisTech, CNPF, ONF. 553 p.
- BRUCIAMACCHIE M., 2016. Manuel d'aménagements forestiers. 491 p.
- GAUDIN S., 1996. Dendrométrie des peuplements, BTSA Gestion Forestière, 66 p.
- GUERIN J.-C., 2015. Les forêts du pays Cévenol, de la Préhistoire à la charte du parc national des Cévennes. Revue forestière française LXVII – 2. 24 p.
- GUIRAUD A. et al., 2001. Orientations régionales de production, schéma régional de gestion sylvicole – Languedoc-Roussillon. Forêts privées et orientations de gestion, tome 2. 90 p.
- IGN, 1995. Résultats du troisième inventaire forestier (1992) – Département de la Lozère. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 167 p.
- IGN, 2015. Résultats d'inventaire forestier – résultats standards (campagnes 2009 à 2013) – Département de la Lozère. 43 p.
- MICHENEAU C. et al., 2007. Rendez-vous techniques n°18, ONF, 84 p.
- MOULINAS G. et al., 2002. Construire et développer une forêt riche et diversifiée dans le Parc national des Cévennes. Forêt Méditerranéenne, t. XXIII, n°4, décembre 2002. 5 p.
- PINTO P., 2018. Cours de dendrométrie, AgroParisTech Nancy.
- SABOULIN BOLLENA (DE) R., 1983. Les forêts de la Lozère. Forêt Méditerranéenne, t. V, n°1. 42 p.
- SHUKLA P.R., et al., 2019. Technical Summary. Dans : Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. In press. 40 p.
- TOMASINI J., 2002. Introduction aux différentes techniques d'inventaires forestiers, 4 p.
- TROUVE-BUISSON M., 2016. La Forêt Irrégulière Ecole du Bougès, un concept unique en France. Mémoire de stage de fin d'études, AgroParisTech Nancy, 115p.

Annexes

Annexe 1 : Caractéristiques des quatre principales unités géographiques de Lozère.....	- 63 -
Annexe 2 : Carte des peuplements de la forêt du GF du Bougès et de la FD de Ramponenche	- 64 -
Annexe 3 : Réseau de placettes permanentes implantées sur le GF du Bougès	- 65 -
Annexe 4 : Réseau de placettes permanentes implantées en forêt de La Vergne	- 66 -
Annexe 5 : Réseau de placettes permanentes implantées en forêt communale de Ramponenche.....	- 66 -
Annexe 6 : Protocole de mesure des placettes permanentes	- 67 -
Annexe 7 : Exemple de fiche de description des peuplements de la FIE	- 73 -
Annexe 8 : Liste des thèmes de formations, publics cibles et objectifs pédagogiques associés.....	- 75 -
Annexe 9 : Exemple de trame détaillée de la formation « Description et suivi des peuplements »	- 78 -
Annexe 10 : Liste des acteurs présents lors des réunions de travail des 23 et 24 juillet 2020.....	- 80 -
Annexe 11 : Fiches de relevé utilisées dans le cadre de l’inventaire par placettes temporaires	- 81 -
Annexe 12 : Plan d’échantillonnage utilisé dans le cadre de l’inventaire par placettes temporaires et comparaison avec placettes permanentes	- 82 -
Annexe 13 : Tableau des mécanismes de la sylviculture irrégulière à décrire lors de l’exercice d’immersion en forêt.....	- 83 -
Annexe 14 : Tableau des différentes fonctions d’une tige	- 86 -
Annexe 15 : Fiche « Description des peuplements forestiers ».....	- 88 -
Annexe 16 : Plan d’action envisagé lors de la création de la FIE et état d’avancement	- 89 -

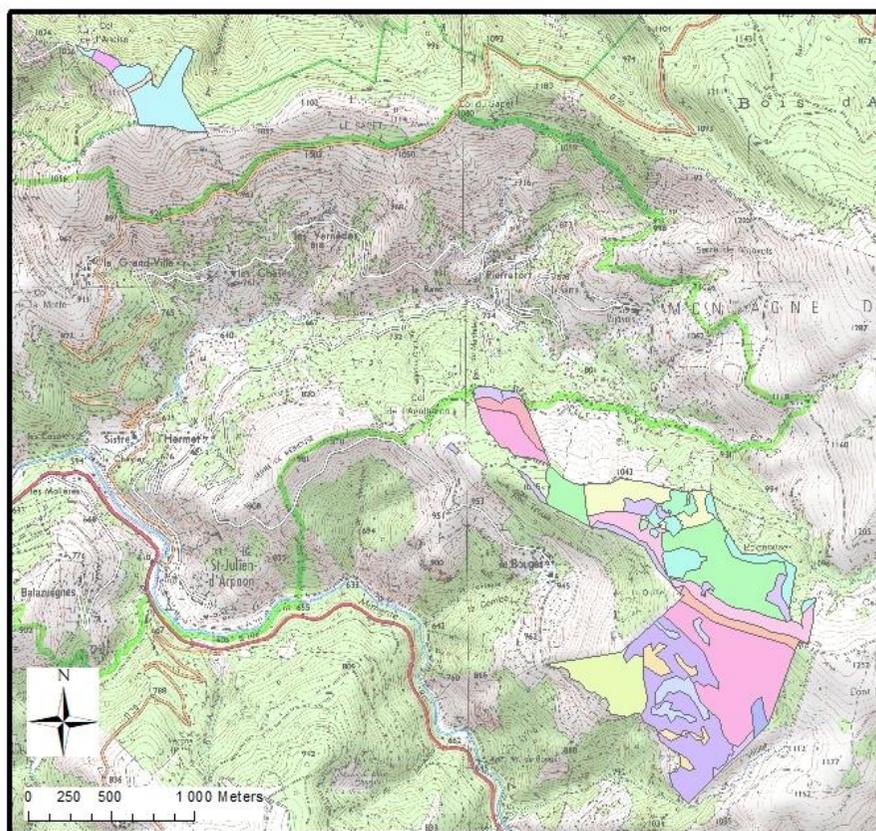
**Annexe 1 : Caractéristiques des quatre principales unités géographiques de
Lozère**

Unité géographique	Type de relief et substrat	Substrat	Climat	Altitude	Taux de boisement	Essences majoritaires
Cévennes	Chaîne montagneuse	Schisteux	Montagnard très humide (1600mm de précipitations / an) sous influence méditerranéenne	700 à 1700m	52,7% pour les Hautes-Cévennes. 75,7% pour les Basses Cévennes.	Hêtre Pin sylvestre Pin laricio Châtaignier
Grands Causses	Plateaux karstique entaillés de gorges (Tarn, Jonte et Lot)	Calcaire	Montagnard plutôt sec (750 à 1000mm de précipitations / an) sous influence méditerranéenne	500 à 1200m	49,6% pour les Causses boisés. 26,1% pour les Causses non boisés.	Pin sylvestre Pin noir d'Autriche
Margeride	Plateau	Granitique	Montagnard à subcontinental, assez humide	1000 à 1500m	44,6%	Pin sylvestre Epicéa Hêtre
Aubrac	Plateau	Basaltique	Sub-océanique, humide (1300 mm de précipitations / an) et froid	1000 à 1400m	11,6%	Pin sylvestre

Annexe 2 : Carte des peuplements de la forêt du GF du Bougès et de la FD de Ramponenche



Peuplements constituant les principales zones de la FIE (Bougès au sud-est et Ramponenche au nord-ouest)



Légende

Types de peuplements

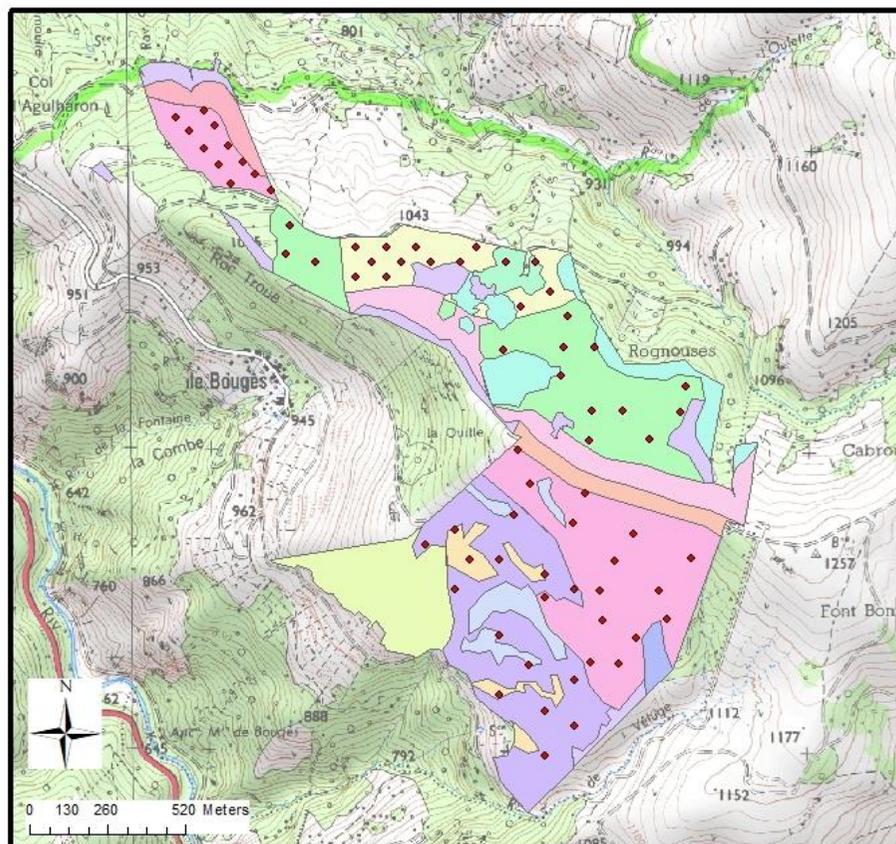
-  Eboulis
-  Futaie d'Épicéa commun éclaircie
-  Futaie d'autres résineux
-  Futaie de Douglas
-  Futaie de Pin laricio éclaircie
-  Futaie de Pin laricio non éclaircie
-  Futaie de Pin noir
-  Futaie de Pin sylvestre
-  Futaie de Sapin de Vancouver
-  Futaie de Sapin pectiné
-  Futaie de Sapin pectiné éclaircie
-  Futaie ou taillis d'autres feuillus
-  Lande boisée
-  Mélange Hêtre et Sapin
-  Parefeu
-  Pature
-  Taillis de Hêtre
-  Zone rocheuse

Août 2020

Annexe 3 : Réseau de placettes permanentes implantées sur le GF du Bougès



Localisation des placettes permanentes sur le GF du Bougès



Légende

◆ Maille réalisée

Types de peuplements

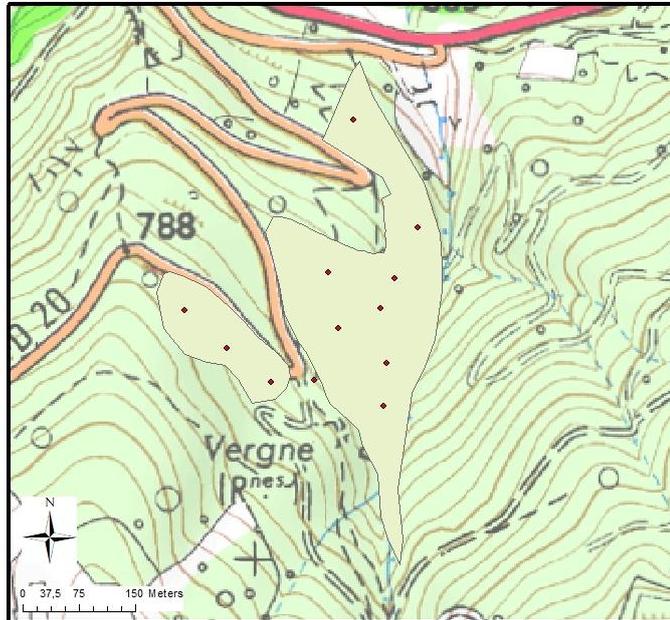
- Eboulis
- Futaie d'Epicea commun éclaircie
- Futaie d'autres résineux
- Futaie de Douglas
- Futaie de Pin laricio éclaircie
- Futaie de Pin laricio non éclaircie
- Futaie de Pin noir
- Futaie de Pin sylvestre
- Futaie de Sapin de Vancouver
- Futaie de Sapin pectine
- Futaie de Sapin pectine éclaircie
- Futaie ou taillis d'autres feuillus
- Lande boisée
- Mélange Hêtre et Sapin
- Parefeu
- Pature
- Taillis de Hêtre
- Zone rocheuse

Août 2020

Annexe 4 : Réseau de placettes permanentes implantées en forêt de La Vergne



Localisation des placettes permanentes sur le GF de La Vergne



Légende

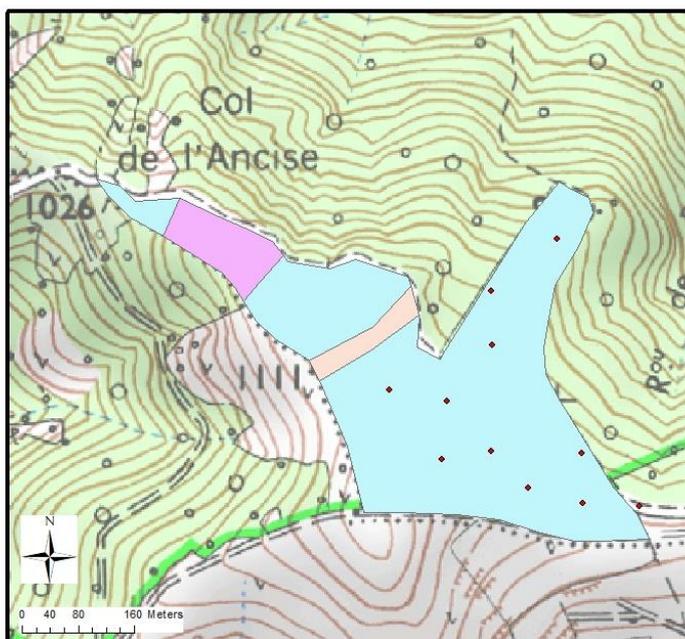
- ◆ Maille réalisée
- Limites GF de La Vergne

Août 2020

Annexe 5 : Réseau de placettes permanentes implantées en forêt communale de Ramponenche



Localisation des placettes permanentes sur la FD de Ramponenche



Légende

- ◆ Maille réalisée
- Types de peuplements**
- Eboulis
 - Futaie d'Épicéa commun éclaircie
 - Futaie d'autres résineux
 - Futaie de Douglas
 - Futaie de Pin laricio éclaircie
 - Futaie de Pin laricio non éclaircie
 - Futaie de Pin noir
 - Futaie de Pin sylvestre
 - Futaie de Sapin de Vancouver
 - Futaie de Sapin pectiné
 - Futaie de Sapin pectiné éclaircie
 - Futaie ou taillis d'autres feuillus
 - Lande boisée
 - Mélange Hêtre et Sapin
 - Parefeu
 - Pature
 - Taillis de Hêtre
 - Zone rocheuse

Août 2020

Annexe 6 : Protocole de mesure des placettes permanentes

1. Matériel nécessaire :

Cheminement et localisation de la placette :

- GPS chargé contenant les couches de localisation des placettes
- Boussole
- Topofil
- Fer à béton coudé

Inventaire :

- Vertex étalonné, sa mire et son piquet
- Compas forestier (grand si possible)
- Griffes forestières
- Fiche de relevés terrain
- Double décimètre
- Ruban
- Planchette
- Stylo

2. Localisation des placettes sur le terrain :

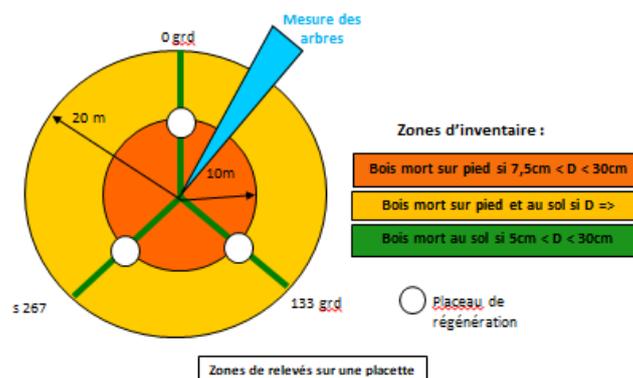
Une fois sur le terrain, le cheminement est réalisé en utilisant le topofil pour mesurer les distances et la boussole pour les azimuts. Dans le cas où une modification serait effectuée par rapport à l'emplacement prévue d'une placette, il est important de la reporter précisément sur le plan de localisation des placettes. De même, parfois les distances théoriques entre 2 points sont inexacts, il faut alors les corriger pour coller au plus proche de la réalité.

Le centre de la placette, qui sert de référence à toutes les mesures, est localisé à l'aide d'un **fer de béton coudé de 50cm de long**, mais aussi **relevé au GPS**. Les limites de la placette ne sont pas matérialisées à la peinture afin de limiter leur identification par des tiers, en particulier par le gestionnaire afin de ne pas influencer la gestion locale.

Cependant, pour des raisons décrites ci-après, un coup de griffe est appliqué à hauteur de mesure du diamètre, ces marques relativement discrètes pourront elles servir à la localisation des placettes lors des campagnes remesures.

3. Inventaires :

Les placettes se décomposent en 4 phases de mesure qui permettent d'inventorier les arbres, les perches, la régénération et le bois mort.



a) Arbres précomptables

Cet inventaire est réalisé sur une placette à angle fixe. Le facteur relascopique choisi est le facteur 1, donc un arbre est recensé si son diamètre (en cm) est au moins 2 fois supérieur à sa distance au centre de la placette (en m). Par exemple, un arbre de 18 cm de diamètre est mesuré si sa distance au centre de la placette est inférieure à 9 mètres.

Ce facteur a été choisi en tenant compte des peuplements concernés mais aussi de l'aspect pratique, c'est-à-dire pour l'utilisateur de déterminer sur le terrain quels arbres sont à inventorier ou non. C'est le centre de l'arbre qui fait référence pour la prise de mesure.

Sont mesurés pour chaque arbre (tige de diamètre supérieur à 17.5 cm) :

- essence
 - distance au centre (m)
 - azimuth (grd)
 - diamètre 1 à 1,3m
 - diamètre 2 à 1,3m
- } Localisation précise de l'arbre

NB : le diamètre 1 est perpendiculaire à l'axe de la placette, le diamètre 2 est pris dans un rayon de la placette (perpendiculaire au précédent). En situation de pente, tous les diamètres sont pris depuis l'amont.

- catégorie de bois (petit bois PB, bois moyen BM, gros bois GB)
- qualité potentielle en billons sur 5m de hauteur d'après les critères de référence CTBA (centre technique du bois et de l'ameublement), cf. tableau ci-dessous
- critères écologiques selon la nouvelle codification AFI (cf. annexe de fiche relevés) : cavités, blessures, ...
- remarque : tige martelée, dendroctones, gélivure, origine de l'arbre dans un contexte où les cépées font exception

Description de la qualité

Type	Critère	SAP-EPC-DOU-MEL				PL-PN-PS			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Nœud (branche)	Petit nœud < 25 mm								
	Nœud moyen 25 à 40 mm		DOU						
	Gros nœud > 40 mm								
Fil tors (>4cm/m)									
Courbure	> 1cm								
	1-2 cm/m		simple	simple		simple	simple	simple	
	> 2cm/m								
Loupe ou broussin		PURGE							
Méplat < 10%									
Décroissance	< à 5% de D								
	> 5% de D								
Fente et trou d'abattage, gélivure, coup de foudre		PURGE							
Champignons	Taches et veine de cœur								
	Echauffure dure								
	Pourriture molle, bleuissement, chancre/chaudron	PURGE							
Piqures d'insectes	Petits trous								
	Gros trous	PURGE							
Surface carbonisée - côté sec/arbre sec									
Blessure cicatrisée, corps étrangers, trous		PURGE							

Normes CTBA de classement qualité pour les essences résineuses

La description de la qualité est réalisée par billon de 2,5 m minimum, sur 5 m de hauteur maximum. Seuls les critères externes (visibles), ont été retenus ici. La qualité décrite des peuplements peut en conséquence être surestimée par rapport à la réalité. On ne peut connaître la véritable qualité d'une grume avant l'abattage. Enfin, la valeur potentielle d'un arbre est toujours supérieure à sa valeur commerciale, soumise au contexte économique local.

Dans un second temps, les **hauteurs totales et de houppier vert** sont mesurées sur les 3 arbres les plus proches du centre de la placette, et cela pour chaque catégorie de bois (PB, BM et GB). La hauteur de houppier vert correspond à la hauteur de l'embranchement de la branche la plus basse de l'arbre portant des feuilles ou aiguilles vertes. Cette mesure est réalisée avec le vertex, pratique et fiable.

NB : les gourmands ne sont pas considérés comme des branches vertes

b) Perches

Les perches, dont le diamètre est compris entre 7,5 et 17,5 cm, sont mesurées sur un disque de 10 m de rayon autour du centre de la placette. Les données mesurées sont les suivantes :

- essence
- distance au centre (m)
- azimut (grd)
- diamètre 1 à 1,3m
- diamètre 2 à 1,3m
- qualité potentielle à l'aide de 4 classes (issues du protocole AFI) :
 - A → perche d'avenir
 - B → récupérable, qualité moyenne à bonne
 - C → douteux, avenir incertain ou compromis
 - D → nul, sans avenir, de mauvaise qualité
- origine : on précisera si les perches appartiennent à la même souche (perches 1, 2, 3 au taillis 1 ; perches 4, 5 au taillis 2...)



Localisation précise uniquement pour les perches de qualité A ou B

NB : La qualité potentielle d'une perche est définie en fonction des défauts de la bille de pied mais également du développement du houppier. Il est important de ne pas être trop sévère, de ne pas sous-estimer les capacités de réaction. Cette évaluation doit être faite sur les qualités intrinsèques de la perche et non pas sur sa position. La vigueur du houppier doit être prise en compte au vu de l'essence (essentielle pour le pin, moins prégnante pour le sapin).

c) Régénération

La régénération est quantifiée à l'aide de 3 disques de 1,5m de rayon, situés à 10 m du centre de la placette sur les azimuts 0 grades, 133 grades et 267 grades.

La mesure de régénération est essentielle pour évaluer les conditions de luminosité nécessaire à sa mise en place, mais aussi l'impact du gibier sur les jeunes individus. C'est pourquoi il a été décidé d'ajouter la **caractérisation de la viabilité des semis** aux comptages prescrits dans le protocole AFI. Les critères de viabilité utilisés sont ceux décrits dans le Guide pratique d'évaluation des dégâts en milieu forestier (CEMAGREF, 2009), résumés ci-dessous.

Dégât	Critères de viabilité	
Abroustissement	Feuillus : existence d'une dominance apicale = pousse dominante (longueur > 2*longueur des autres pousses) + angle par rapport à verticale est inférieur à 45°	Résineux : une seule pousse dominante + bourgeon apical sain
Frottis	Surface frottée et proportion de la circonférence sont faibles + très bonne réaction de cicatrisation	

Ecorçage	EPC-HET-CHAT-FRE : aucune trace d'écorçage	Autres essences : tige faiblement écorcée (surface < 25% de la circonférence) <u>et</u> dominante
----------	--	---

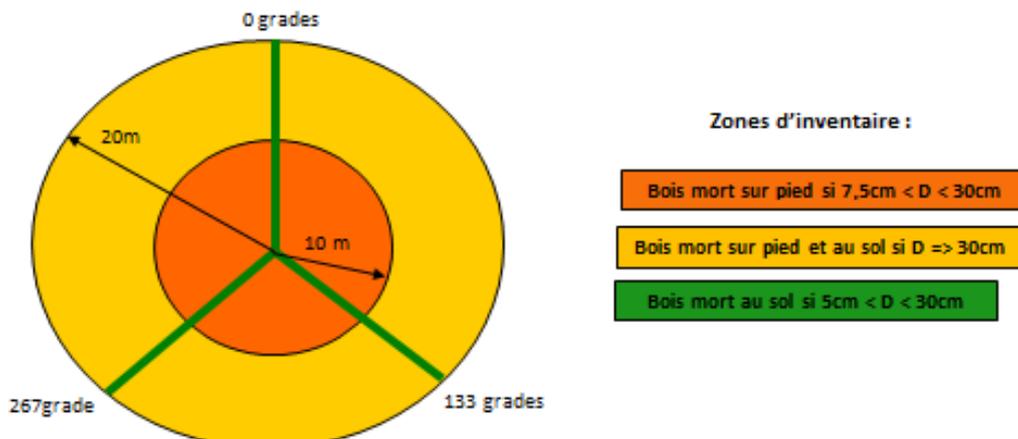
Critères de viabilité de la régénération naturelle
d'après le guide pratique d'évaluation des dégâts en milieu forestier (CEMAGREF, 2009)

On distinguera 3 classes au sein de la régénération :

- les semis ($H < 0,5$ m) : comptage individuel, avec écrêtage au-dessus de 10, noté 10+
- la régénération basse ($0,5 \text{ m} < H$ et $D < 2,5$ cm) : comptage individuel, dont x viables
- la régénération haute ($2,5 \text{ cm} < D < 7,5$ cm) : comptage individuel, dont x viables

d) Bois mort

Deux types de bois mort sont recensés : sur pied ou au sol. En fonction de la taille du bois mort (de diamètre inférieur ou supérieur à 30 cm), on l'inventorie sur différentes surfaces et selon différentes méthodes. Le schéma ci-dessous explicite ces distinctions.



Méthodes d'inventaire du bois mort en fonction du diamètre et de la position (sur pied ou au sol)

BOIS MORT SUR PIED

Ils correspondent aussi bien aux arbres qui viennent de dépérir qu'aux volis et aux souches de plus de 40cm de haut. Ils seront inventoriés en utilisant deux cercles concentriques de 10 et 20 m de rayon. Pour le cercle de 10 m, le diamètre de précomptage est de 7,5 cm. Il est de 30 cm pour le cercle de 20 m.

Les données suivantes seront relevées :

- essence (si possible)
- type de bois mort (qui permet de distinguer trois façons de cuber) :

Type	Description	Méthode de cubage
A	bois morts qui viennent juste de dépérir et/ou n'ont perdu que des rameaux fins	tarif de cubage habituel
C	volis de hauteur supérieure à 1,30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette	décroissance métrique de 1cm/m (à partir de 1,3m de hauteur), pouvant être adaptée localement.
S	volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées de hauteur supérieure à 40cm	cubage type cylindre, avec diamètre médian et hauteur

- diamètre : à 1,30 m pour les types A ou C, médian pour le type S
- hauteur (m)
- observation/Code écologique (codification de l'AFI)
- stade de décomposition :

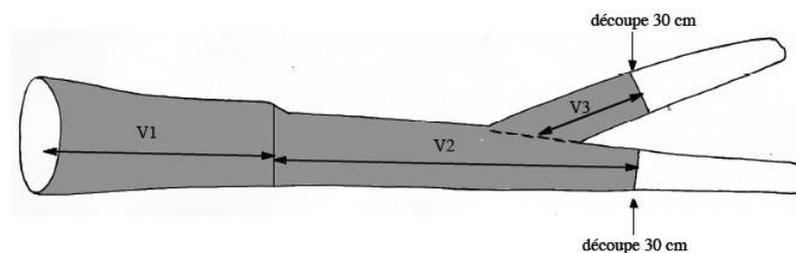
Ecorce	Bois
1 : présente sur tout le billon	1 : dur ou non altéré
2 : plus de 50% de la surface	2 : pourriture < ¼ du diamètre
3 : moins de 50% de la surface	3 : pourriture comprise entre ¼ et ½ du diamètre
4 : absente	4 : pourriture comprise entre ½ et ¾ du diamètre
	5 : pourriture > ¾ du diamètre

BOIS MORT AU SOL

Le bois mort au sol est échantillonné et cubé en s'inspirant des normes NFB 50-002 et 53-020. Il nécessite la mise en œuvre de deux méthodes différentes : échantillonnage à surface fixe pour les grosses dimensions, échantillonnage linéaire pour les petites dimensions. C'est la découpe 30 cm qui fait office de valeur seuil, et ce pour toutes les essences.

- ***D* => 30 cm – échantillonnage surfacique :**

Cubage du bois mort au sol sur une placette circulaire de 20 m de rayon, pour obtenir le volume géométrique arbre découpe 30 cm (partie grisée du schéma ci-dessous). La pièce de bois devra être découpée en billon à chaque forte décroissance de la tige, ou bien en cas de fourche. Un billon peut aussi correspondre à des stades de décomposition très différents. Il est en général inutile de dépasser 3 à 4 billons. Si le billon est inférieur à 5m, il suffit de mesurer le diamètre médian et la longueur. Sinon, utiliser la formule des trois niveaux (diamètre à chaque extrémité, diamètre médian et longueur).



Cubage par billons du bois mort (cas où $D > 30\text{cm}$)

Sont alors mesurées pour chaque billon :

- arbre : puisqu'il y a la possibilité d'avoir plusieurs billons par arbre, indiquer le numéro d'arbre
- essence si possible
- longueur (dm)
- diamètres en cm : possibilité de mesurer 3 diamètres
- pourcentage de longueur en contact avec le sol.
- stade de décomposition (idem que pour bois mort sur pied)
- chablis : indiquer si la pièce de bois est rattachée à la souche

NB : lorsque la pièce de bois est limite, seule la partie à l'intérieur de la placette est mesurée.

- ***D* < 30cm - échantillonnage linéaire**

Il est constitué de 3 transects linéaires de 20 m de longueur, disposés en étoile, soit une distance totale échantillonnée de 60 m par placette. Cette méthode fournit directement un volume géométrique. Tous les diamètres interceptés supérieurs à 5 cm et inférieurs à 30 cm sont échantillonnés.

Annexe 7 : Exemple de fiche de description des peuplements de la FIE

Fiche Synthèse de Peuplement

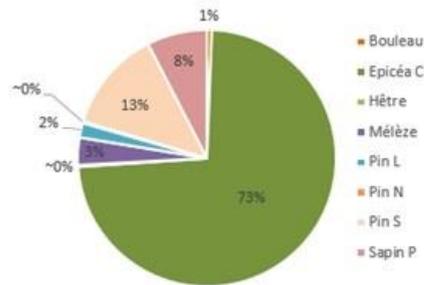
FUTAIE D'ÉPICEA COMMUN



Informations Générales

Forêt	GF du Bougès
Surface	168 ha 04 a
Année des données	2016
Nb Placettes (numéro)	14 (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)
Superficie concernée	25,12 ha
Arbres inventoriés	564
Peuplement	Epicéa Commun
Station	« Moyenne montagne, peu fertile »

Composition en essences (% de G)



Peuplement issu de plantation de 1954/1955 en conversion vers la futaie irrégulière. Suivi de l'évolution du peuplement et des réponses individuelles par essence.

Dendrométrie

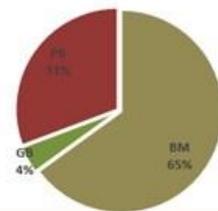
	G (m ² /ha)	N (/ha)	V (m ³ /ha)
Moyenne	35	525	275
Erreur relative à 5 %	9,6 %	12 %	13 %

La surface terrière moyenne est forte malgré le volume, démonstratif d'un peuplement en cours de capitalisation qui va prendre en volume.

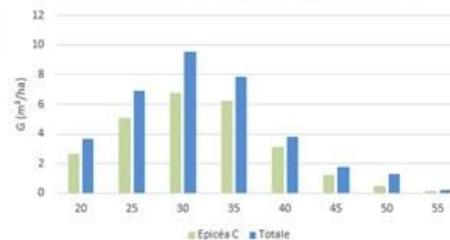
Diamètre moyen	30,3 cm
Hauteur moyenne	18,6 m

Les catégories de bois PB et BM sont dominantes (96%) avec une majorité de BM, le diamètre moyen est important, influencé par les GB présents. Le peuplement commence à avoir une nuance de structure irrégulière. La répartition de la surface terrière par classes de diamètres montre tout de même une certaine jeunesse du peuplement (1/3 de G du peuplement dans les premières classes de diamètre).

Répartition des classes de bois

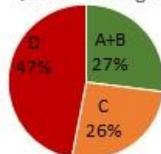


Surface terrière en m²/ha pour toutes essences



Qualité

Qualité des tiges

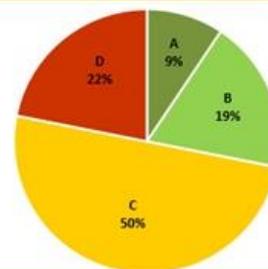


Un peu plus d'un quart du capital est de bonne qualité mais 47% de très mauvaise qualité. Le potentiel d'amélioration du peuplement est donc fort (27% de qualité A et B). Les arbres de cette qualité supérieure devront être ciblés et favorisés lors des prochaines interventions sylvicoles.

Perches

73 perches par hectare ont été comptabilisées grâce aux inventaires. IL n'y a que 3 essences qui présentent des perches : 75% d'Epicéa Commun ; 22% de Hêtre et 3% de Sapin Pectiné. Ces perches bien que peu nombreuses sont de bonne qualité : 28% sont classées qualité (A et B) et seulement 22% sont classées « nul, sans avenir, de mauvaise qualité » (D).

Les choix sylvicoles devront être orientés pour favoriser le petit nombre de perche d'avenir. Sans oublier les capacités de réaction des



Régénération

Régénération totale				
Essences	Classe 1 < 0.5 m (nb/ha)	Classe 2 Régénération basse (nb/ha)	Classe 3 Régénération haute (nb/ha)	Total
Epicéa C	471	0	0	471
Sapin P	2189	0	0	2189
Pin S	269	0	26	295
Hêtre	67	101	0	168
Autres Feuillus	134	0	0	134
Total	3130	101	26	3257

La régénération concerne principalement les résineux (95%) dont majoritairement le Sapin Pectiné. On peut dire qu'elle commence à s'installer puisque 95% du dénombrement de régénération provient de la classe 1 et puisque les classes 2 et 3 ne sont presque pas représentées. Ces semis sont gage d'avenir. Il conviendra de les favoriser le moment venu pour assurer la continuité du couvert.

Volet écologique

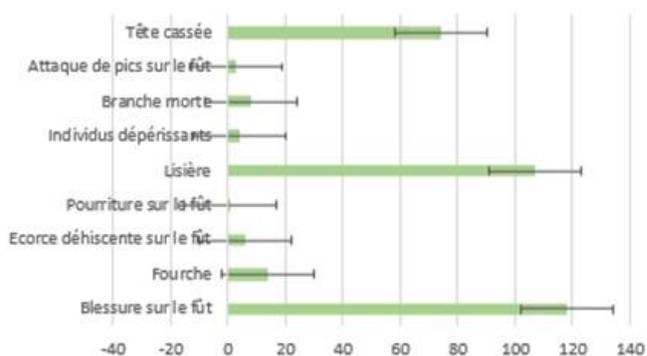
Bois Mort		
	Bois Mort au Sol	Bois Mort sur Pied
Volume m ³ /ha	20,6	3,5
Erreur relative	19	62

Une quantité de bois mort satisfaisante, surtout pour les bois morts au sol. Bois mort sur pied très peu présent.

Sur un total de 564 arbres inventoriés ce sont 335 arbres, soit 60%, qui présentent un dendro-micro-habitat potentiellement intéressant pour l'accueil d'espèces. La majorité des habitats potentiels se trouvent sur le fût.

C'est une forte proportion qui rend ce peuplement très intéressant d'un point de vu écologique. Les arbres en lisière jouent actuellement un rôle prépondérant pour les espèces (arbres souvent plus branchus, mieux développés...).

Arbre à valeur écologique - caractéristiques :



La lisière est importante pour maintenir l'habitat de plusieurs espèces floristiques et faunistiques qui interagissent dans ce peuplement.

Annexe 8 : Liste des thèmes de formations, publics cibles et objectifs pédagogiques associés

Priorité (possibilité de réalisation)	Thème	Sous-thème	Prérequis 1	Objectifs pédagogiques 1	Objectifs pédagogiques 2	Objectifs pédagogiques 3								
							Économistes	Étudiants	Propriétaires	Élus	EFF	Régionaux	Associations	Animateurs de territoire
1	Principes de la sylviculture irrégulière	Notions de base (photosynthèse, surface terrière)		<p>Découvrir et assimiler les notions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Continuité du couvert * Sylviculture d'arbre (qualité) * Tirer parti des dynamiques naturelles * Réponse à des enjeux variés et croisés, intégrer les volontés diverses des propriétaires * Mélange d'essences, résilience écologique * Intérêts économiques, résilience économique * Mariage économie-écologie * Capital d'équilibre/renouvellement * Structuration verticale/horizontale * Différence structure/traitement * Coupe jardinatoire * Références et contrôle * Prérequis pour gestion/exploitation * Renouvellement, entretien et travaux sylvicoles 	<p>Découvrir les notions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Schéma sylvicole (traitements régulier, irrégulier...) * Continuité du couvert/paysage * Mélange d'essences et CC * Sylviculture d'arbre, tirer parti des qualités individuelles * Tirer parti des dynamiques naturelles * Mariage économie-écologie * Lien avec territoire, emplois et bois d'oeuvre, pas de contradiction avec BE * Réponse à des enjeux variés et croisés * Coupe jardinatoire * Prérequis pour gestion/exploitation 		1	1	1	2	?	?	2	2
1	Martelage	Consignes de martelage Critères de sélection des arbres	Notions de base (photosynthèse, surface terrière, croissance des arbres...) + principes SICPN	<ul style="list-style-type: none"> * Traduire les règles de gestion en consignes de martelage * Identifier les raisons de prélever ou conserver un arbre (adapter le martelage au comportement des essences) * Evaluer les fonctions et/ou valeurs spécifiques d'un arbre * Employer la méthode des cellules en appliquant les consignes de martelage * Analyser le martelage effectué et s'inscrire dans une sylviculture adaptative et progressive par ajustements * Lier le martelage avec l'exploitation et la commercialisation des bois 	<ul style="list-style-type: none"> * Saisir les spécificités du traitement irrégulier (travail au profit de la qualité, prélèvement par le haut, soin apporté à l'exploitation...) faire le lien avec la commercialisation des bois * Comprendre le martelage (arbres bio, diversité d'essences, maintien d'arbres moins bien conformés...) * Décrypter les valeurs chiffrées du martelage (taux de prélèvement, VUM...) 	<ul style="list-style-type: none"> * Découvrir la logique de sélection des arbres en tenant compte des différents enjeux * de façon générale, replacer ces éléments vis à vis du CC, du paysage, de la filière, de la naturalité 	1	1	1	3	2	2	3	3
1 approche ppt / (2 ou 3 pour approche forêt voire mutualisation FIE Auberive)	Description et suivi des peuplements	1. Description 2. Suivi		<p>1.* Identifier les objectifs de description à l'échelle peuplement/forêt</p> <ul style="list-style-type: none"> * Lister et maîtriser les indicateurs clé de description (dendrométriques, économiques, écologiques...) * Définir et mettre en oeuvre les méthodes et outils adaptés (inventaires, placettes...) * Analyser et interpréter les informations collectées <p>2.* Identifier les objectifs de suivi à l'échelle peuplement/forêt</p> <ul style="list-style-type: none"> * Lister et maîtriser les indicateurs clé de suivi (dendrométriques, économiques, écologiques...) * Définir et mettre en oeuvre les méthodes et outils adaptés (inventaires, placettes...) * Analyser et interpréter les informations collectées 			1	1	2					

<p>1</p> <p>Définition de l'itinéraire technique</p>	<p>Capital d'équilibre (méthodes, référentiels) "Type" (pied par pied / bouquet) Composition Prélèvements / rotation Renouvellement Projections dans le futur Modulations en fonction des enjeux</p>	<p>* Situer un peuplement dans une optique de gestion en traitement irrégulier au regard de différents critères (capital sur pied, stade de développement, essence...) * Identifier des points de vigilance et des risques (gibier, cc...) et proposer des solutions d'adaptation * Proposer un itinéraire technique à moyen terme: capital et composition * Intégrer les multiples enjeux (biodiversité, mélange, impératifs économiques...) * Définir les règles de gestion (niveau de prélèvement, rotation, orientations du martelage...)</p>	<p>Méthodes de description des peuplements (succinct) + Idem en moins approfondi</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>2</p>					
<p>1</p> <p>Biodiversité</p>	<p>Identification/connaissance Aspects fonctionnels/rôles Intégration dans la gestion courante</p>	<p>* Apprécier les rôles fonctionnels de la biodiversité forestière * Identifier les éléments influençant la biodiversité * Mettre en œuvre des outils de diagnostic (facteurs de l'IBP...) * Intégrer la biodiversité dans la gestion</p>	<p>* Apprécier les rôles fonctionnels de la biodiversité forestière (chenille processionnaire, attaques parasitaires...) * Identifier les éléments influençant la biodiversité * Comprendre les mesures en faveur de la biodiversité dans la gestion forestière</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>2 voire 1</p>	<p>2</p>
<p>2</p> <p>Prise en compte des stations forestières</p>	<p>1. Les outils / caractérisation des stations 2. Comportements essences (lumière...) 3. Intégration des CC dans la gestion</p>	<p>1. * Décrire et apprécier les composantes d'une station forestière * Découvrir et mettre en œuvre les outils de caractérisation des stations (guide de stations, fosses pédologiques, clé des humus, données météorologiques...) * Orienter la gestion en fonction des stations (choix d'essences, niveau de capital sur pied, diamètres d'exploitabilité, rotations...) 2. * Maîtriser l'autécologie et la synécologie des essences * Intégrer les dynamiques de successions végétales * Gérer les mélanges 3. * Découvrir l'état des connaissances sur les changements climatiques actuels et à venir * S'appuyer sur des outils de diagnostics et prédictifs (BioClimSol, ARCHI...) * Intégrer les changements climatiques dans la gestion forestière</p>	<p>* Comprendre l'influence des conditions de milieu sur la composition des forêts et leurs valorisations potentielles * Apprécier les répercussions des changements climatiques sur les forêts et les paysages * Prendre en compte les réflexions des forestiers</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>2</p>		<p>2</p>	<p>2</p>	

<p>2</p> <p>Economie</p>	<p>1. Les valeurs individuelles d'un arbre 2. Economie du système irrégulier dans son ensemble</p>	<p>1. *Apprécier les valeurs individuelles d'un arbre (valeur de consommation, valeur d'avenir, valeur potentielle, gain et taux de fonctionnement, valeur écologique, patrimoniale, etc...) *Appréhender les débouchés du bois et les valorisations associées (réflexion sur les diamètres d'exploitabilité et lien avec les marchés)</p> <p>2.* Analyser et caractériser les dépenses et les recettes en sylviculture irrégulière (description, sylviculture, exploitation, commercialisation...) *Comprendre et suivre l'évolution du capital sur pied (quantitativement et qualitativement) *Définir les temps de retour du capital en volume et en valeur</p> <p>Lien avec le carbone (nouvel itinéraire LBC?)</p>	<p>Incidence économique (niveaux de prélèvement, VUM, coût de mobilisation...)</p> <p>Identifier et chiffrer les différentes valeurs d'un arbre Lien avec les usages dans la filière et les emplois, souligner l'adaptabilité de l'exploitabilité d'un peuplement en SICPN Comprendre le tableau de bord (simplifié) d'une forêt (l'idée ici est de rester sur un niveau « initiation » mais qui aille au-delà du simple compte d'exploitation). Carbone</p>	<p>1 1</p>	<p>3 3</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>3</p> <p>Exploitation</p>	<p>1. Les points clé pour l'organisation des chantiers (équipement...) 2.Commercialisation</p>	<p>1. *Equiper/structurer ses peuplements pour permettre une exploitation de qualité (desserte, cloisonnements, places de dépôt...) *Déterminer les contraintes spécifiques du chantier (arbres de qualité, régénération, sensibilité des sols, etc...) * Etablir un cahier des charges adéquat * Prendre en compte les spécificités de la sylviculture irrégulière dans les actes de récolte (Nombre d'abres à récolter, VUM, débardage, déplacements...)</p> <p>2. *Déterminer en conscience le type de vente (sur pied ou bord de route) *Maitriser et appliquer les recommandations de mise en marché des lots de bois en irrégulier (évaluation de l'hétérogénéité des lots, des essences, des produits; regroupement, massification de l'offre...)</p>		<p>1 1 1</p>		<p>1 1</p>	
<p>3</p> <p>Travaux sylvicoles</p>	<p>Diagnostic Réalisation (enrichissement, dosage essences, dépressage localisé...)</p>	<p>*Connaitre les comportements des essences au stade juvénile * Etablir le bon diagnostic à différents stades de développement de la végétation * Préconiser la bonne action au bon endroit au bon moment * Découvrir et mettre en oeuvre les différents travaux et outils associés (enrichissements, dosage d'essences, dépressage localisé, cassage, annélation, élagage...)</p>	<p>* Comprendre quand il faut intervenir en travaux et sous quelle forme</p>	<p>1 1</p>	<p>1 ou 2</p>	<p>1</p>	

Annexe 9 : Exemple de trame détaillée de la formation « Description et suivi des peuplements »

Retour au sommaire	Module de formation Forêt Irrégulière Ecole
Thème/Sujet	Description et suivi des peuplements
Public(s) cible(s)	Gestionnaires
Nombre maximal de participants	15
Nombre d'encadrants nécessaires	1 formateur par groupe de 7-8 personnes
Durée de la session	2 jours
Prérequis nécessaires stagiaire	document de gestion durable, types de peuplement, principaux indicateurs forestiers
Bibliographie associée	
Bibliographie pour formateurs	RDV techniques ONF -n°18 Introduction aux différentes techniques d'inventaires forestiers / J.Tomasini 2002 Méthode du contrôle / Manuel d'aménagements forestiers M. Bruciamacchie 2016 Techniques d'inventaires forestiers - Annexe L Manuel d'aménagements forestiers M. Bruciamacchie 2016
Objectifs pédagogiques	<p><u>Définir les besoins de description et de suivi des peuplements forestiers</u> (rédaction d'un DGD, compléments chiffrés pour définir l'itinéraire technique, évaluation de valeur, description sommaire...)</p> <p><u>Appréhender les différentes échelles de description et de suivi</u> (arbre, peuplement, (échelle forêt non traitée dans ce module mais évoquée pour une vision globale)</p> <p align="center"><u>Lister et maîtriser les principaux indicateurs de suivi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * surface terrière * composition *structure *qualité(s) / économie * sanitaire * écologie *renouvellement <p><u>Définir et mettre en oeuvre les méthodes et outils adaptés</u> (différents types d'inventaires, plan d'échantillonnage, fiche d'analyse des peuplements pour une gestion en traitement irrégulier...)</p> <p><u>Analyser et interpréter les informations collectées</u> (savoir appréhender les limites des données obtenues)</p>

Déroulement et temps consacré	<p>Matin 1 : présentation théorique en salle</p> <p>Après-midi 1 : exercice sur terrièroscope (demander à combien ils estiment G avant de la mesurer / exercice avec un ou deux facteurs / analyse des résultats / conseils pour meilleures mesures: positionnement, méthodologie, prise en compte de la pente...)</p> <p>Matin 2 : Parcours du peuplement de pins laricio en versant nord du GF du Bougès, puis retour en salle pour comparaison des différentes méthodes d'inventaire (présentation des résultats dendrométriques pour chaque type, analyse des données, erreurs relatives obtenues)</p> <p>Après-midi 2 : Fin de la comparaison d'inventaires si nécessaire, présentation des différentes techniques d'échantillonnage</p>
Exercices pratiques envisagés	<ul style="list-style-type: none"> * Exercice de mesures de surfaces terrière (totale + différenciée par catégories de bois) sur terrieroscope * Manipulation des données issues des différents types d'inventaire pour la comparaison de ces derniers
Lieux précis (forêt, parcelles, zones spécifiques)	<ul style="list-style-type: none"> * Terrieroscope en Forêt Domaniale du Bramont * Peuplement de pin laricio versant nord GF du Bouges
Méthodes d'évaluation	Questionnaire classique
Liste des documents support	fiches terrieroscope, fichier Excel de présentation des comparaisons des méthodes d'inventaires (graphiques), données issues des mesures des placettes permanentes, temporaires et inventaire en plein, PPT général et spécifique de l'échantillonnage
Logistique	
Salle de réunion (lieu, capacité)	Jour 1: Camping de Rouffiac
Lieux de restauration (lieu, capacité)	Jour 1: Restaurant au col de Montmirat Jour 2: Florac ou Auberge à la Salle Prunet
Matériel nécessaire	jauges d'angle, fiches terrieroscope, compas

Annexe 10 : Liste des acteurs présents lors des réunions de travail des 23 et 24 juillet 2020

Réunion du 23 juillet, portant essentiellement sur la formation « Initiation à la sylviculture irrégulière »

Acteur	Structure
CAROFF Hervé	Parc National des Cévennes
COMPAIN Jean-Pierre	Ecole forestière de Javols
EMBERGER Céline	CRPF Lozère
HANS Philippe	DRAAF Occitanie / SRFOB
LACOMBE Eric	AgroParisTech Nancy, Pro Silva France
LAPORTE Philippe	Propriétaire forestier
LUIGI Nicolas	Pro Silva France
MAGAUD Jean-Yves	CRPF Lozère
MEHEUX Benoit	Pro Silva France
MOLINES Loïc	CRPF Lozère
TOIRON Laurent	ONF
TREMEL Nathalie	Charte Forestière Sud Lozère / Pays des Cévennes

Réunion du 24 juillet, portant essentiellement sur la formation « Description et suivi des peuplements »

Acteur	Structure
COMPAIN Jean-Pierre	Ecole forestière de Javols
DELORME Séverine	ONF
EMBERGER Céline	CRPF Lozère
GABION Théo	Coopérative « La Forêt Privée »
GARAUD Vincent	Expert forestier
HANS Philippe	DRAAF Occitanie / SRFOB
JAUVERT Frédéric	Chambre d'Agriculture Lozère
LACOMBE Eric	AgroParisTech Nancy, Pro Silva France
LUIGI Nicolas	Pro Silva France
MAGAUD Jean-Yves	CRPF Lozère
MEHEUX Benoit	Pro Silva France
MOLINES Loïc	CRPF Lozère
TOIRON Laurent	ONF

Annexe 11 : Fiches de relevé utilisées dans le cadre de l'inventaire par placettes temporaires

Surface fixe			
Placette	Heure début	Heure fin	Commentaire
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Angle fixe			
Placette	Heure début	Heure fin	Commentaire
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

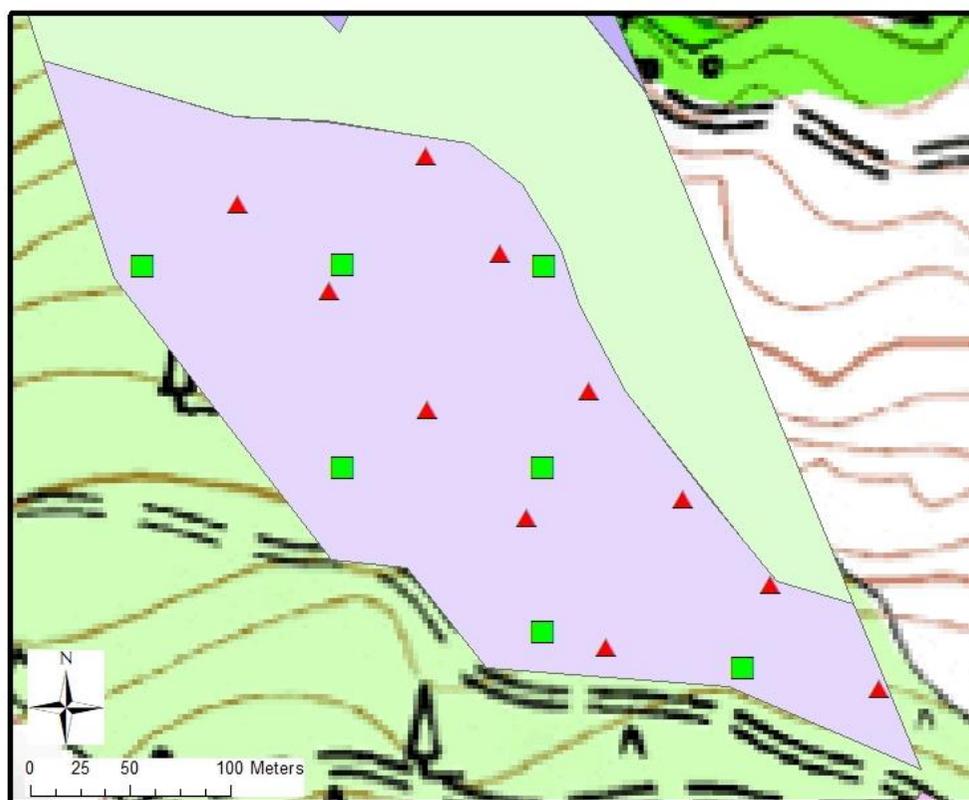
Relevé à angle fixe					
Facteur utilisé : <input type="text"/>					
Placette	Essence	PB	BM	GB / TGB	Remarque

Relevé à surface fixe			
Rayon placette : <input type="text"/>			
Placette	Essence	Diamètre	Remarque

Annexe 12 : Plan d'échantillonnage utilisé dans le cadre de l'inventaire par placettes temporaires et comparaison avec placettes permanentes



Echantillonnages dans le peuplement
de pins laricios en versant nord
du GF du Bougès



Légende

-  Placettes temporaires
-  Placettes permanentes
- Types de peuplements**
-  Eboulis
-  Futaie d'Epicea commun éclaircie
-  Futaie d'autres résineux
-  Futaie de Douglas
-  Futaie de Pin laricio éclaircie
-  Futaie de Pin laricio non éclaircie
-  Futaie de Pin noir
-  Futaie de Pin sylvestre
-  Futaie de Sapin de Vancouver
-  Futaie de Sapin pectine
-  Futaie de Sapin pectine Sclaircie
-  Futaie ou taillis d'autres feuillus
-  Lande boisée
-  Mélange Hêtre et Sapin
-  Parefeu
-  Pature
-  Taillis de Hêtre
-  Zone rocheuse

Août 2020

Annexe 13 : Tableau des mécanismes de la sylviculture irrégulière à décrire lors de l'exercice d'immersion en forêt

Eléments constitutifs de l'irrégulier et processus à l'œuvre	Notions sous-jacentes à illustrer	Exemples d'impressions récoltées par les stagiaires permettant de l'illustrer
Continuité du couvert	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de l'ambiance forestière (ombre et faibles variations du taux d'humidité et de la température) - Maintien des habitats pour différentes espèces - Recyclage progressif de la matière organique - Limitation de l'érosion des sols - Maintien des paysages (aspect social : pas de coupes à blanc) - Plan économique : permet d'obtenir des revenus réguliers 	<p>« Il fait frais » « Il fait sombre » « On ne voit pas le ciel » « Il y a des arbres partout » « Il y a un cours d'eau / des marres,... » (présence d'humidité qui reste plus longtemps grâce au couvert, eau favorable à la biodiversité) « Il y a des traces de ravinement sur la route » (mais pas dans le peuplement) « Le sol est mou » (litière, humus) « Il y a beaucoup d'insectes / de plantes différentes » (maintien d'un milieu favorable) « On entend des bourdonnements / des oiseaux » « On voit des nids / traces d'animaux » (ou autres indices de présence de biodiversité, preuve que le milieu est favorable) « On entend le vent dans les branches » « Il y a de la mousse sur les arbres / le sol » (milieu favorable, humide et frais. Source de biodiversité) « Il y a des gens qui se promènent » (aspect social) « Il y a des champignons » (maintien d'un milieu favorable à leur développement → enjeu pour la biodiversité et social vis-à-vis de la cueillette) ...</p>
Stratification verticale	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de plusieurs strates - Utilisation privilégiée de la régénération naturelle - Permet l'éducation des jeunes tiges (élagage naturel,...) 	<p>« Il y a du vert à différentes hauteurs » (éventuellement en sous-étage et à la strate herbacée → biodiversité) « Il y a des grands arbres et des petits » « On circule parfois difficilement à cause des branches » (branches mortes en cours d'élagage ou branches des jeunes perches)</p>

	- Plan économique : permet d'obtenir des revenus réguliers, sans « trou de production »	...
Stratification horizontale	- Répartition des classes de diamètre - Plan économique : permet d'obtenir des revenus réguliers, sans « trou de production »	« Il y a des gros arbres et des petits » ...
Mélange d'essences	- Bénéfique pour la biodiversité - Intérêt paysager et social - Permet de ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier (augmente la résilience du peuplement, permet à d'autres essences de prendre le relais en cas de problème sanitaire ou de changement climatique qui affecteraient particulièrement une essence)	« Il y a plusieurs tons de vert » (aspect biodiversité et paysager) « Il y a différentes espèces d'arbres mélangées » « Il y a des insectes » « On entend des insectes / des oiseaux » « On voit des nids / traces d'animaux » (ou autres indices de présence de biodiversité, preuve que le milieu est favorable) + tout ce qui est en rapport avec la biodiversité (champignons, mousses, animaux, végétaux,...) ...
Présence de bois mort	- Valorisation des différentes qualités des arbres (si bois mort sur pied ou arbre bio), pas qu'économique - Maintien d'habitats pour de nombreuses espèces animales et végétales - Recyclage de la matière organique	« Il y a des branches mortes par terre » « Il y a des arbres morts (c'est dangereux) » « C'est sale, peu entretenu » « Le sol est mou » (litière, humus) « Il y a des insectes » « On voit des nids / traces d'animaux » (ou autres indices de présence de biodiversité, preuve que le milieu est favorable) + tout ce qui est en rapport avec la biodiversité (champignons, mousses, animaux, végétaux,...) ...
Dynamique liée à la lumière	- Régénération naturelle se faisant préférentiellement par taches, dans les trouées - Elagage naturel, éducation des tiges - Diminution de la végétation herbacée concurrente des semis si le couvert est bien géré	« Il y a des clairières » (aspect paysager et biodiversité + régénération) « Il y a des zones avec plus de jeunes arbres » « Certains jeunes arbres ont des branches mortes » « Il y a peu d'herbe au sol » ...
Utilisation des dynamiques naturelles	- Utilisation des dynamiques liées à la lumière et aux caractéristiques des essences - Diminution de la quantité de travaux (et donc des frais associés)	« Ce n'est pas une forêt gérée / entretenue » « C'est naturel / sauvage » ...
Maintien d'arbres de	- S'appuie sur les différentes fonctions des	« Il y a des arbres avec des grosses branches / des trous / des maladies

fonctions différentes	arbres (producteur, semencier, diversificateur, valeur patrimoniale ou paysagère,...) et s'appuie sur les phénomènes naturels - Ne pas oublier de faire le lien avec la nécessité d'exploiter des bois (forêt « vivante économiquement ») : présence de routes, pistes, cloisonnements, traines,...	(chancres,...) / de forme étonnante,... » « On voit des nids / traces d'animaux » (ou autres indices de présence de biodiversité, preuve que le milieu est favorable) « Il y a des beaux arbres » (côté esthétique de certains arbres de gros diamètre, producteur ou non) « Il y a des sentiers » (sentiers de randonnée, sentes à gibier, traines de débardage, cloisonnements,... → relier avec l'aspect social, paysager, l'exploitation, la chasse) ...
Maintien du caractère multifonctionnel de la forêt	- Fonction économique : production de bois, de produits non ligneux (miel, champignons, autres), activité touristique et de loisirs, le tout nécessitant des aménagements (routes, pistes, cloisonnements, traines, sentiers,...) - Fonction écologique : maintien de milieux naturels variés pouvant héberger une biodiversité riche - Fonction sociale : au niveau paysager, récréatif, de protection contre les risques naturels (chute de pierres, érosion, glissements de terrain et coulées de boue,...)	« Il y a des sentiers » (sentiers de randonnée, sentes à gibier, traines de débardage, cloisonnements,...) « Il y a des traces d'exploitation » (blessures sur les tiges, rémanents, traines, traces de passage d'engins,...) « La vue est agréable / c'est vert partout » « Ça donne envie de se promener » « Il y a des gros rochers » (habitats particuliers + risque de chute de blocs) + tout ce qui concerne la biodiversité ...

Annexe 14 : Tableau des différentes fonctions d'une tige

<u>Fonction, rôle</u>	<u>Description</u>	<u>Exemple</u>
Production	Arbre de qualité, gardé notamment pour son intérêt économique. Ils peuvent être de différentes qualités (généralement notées A, B, C ou D)	
Stabilisation	Arbre de gros diamètre stabilisant le peuplement alentour	
Ecologie	Arbre porteur de biodiversité ou pouvant le devenir (présence de micro-habitats, bois mort,...)	

<p>Diversification</p>	<p>Arbre d'une essence minoritaire dans le peuplement</p>			
<p>Production de semences</p>	<p>Arbre mature, susceptible de produire des fruits et d'assurer la régénération du peuplement en conditions favorables</p>			
<p>Protection</p>	<p>Arbre protégeant les autres de dégâts, notamment de dégâts d'exploitation</p>			
<p>Patrimoine, paysage</p>	<p>Arbre remarquable, ayant une valeur patrimoniale ou paysagère (arbre tortueux, de gros diamètre,...)</p>			

Annexe 15 : Fiche « Description des peuplements forestiers »



Le traitement irrégulier des forêts : Annexe à la grille simplifiée d'analyse des peuplements

Tableau de décisions, à compléter par le sylviculteur

Propriété :

Parcelle :

Date :

Analyse du peuplement et conclusions en termes de modalités de gestion		
Critère	Constats réalisés	Conclusions sur les modalités de gestion
1 Capital sur pied	Essence(s) : Surface terrière : ____ m ² /ha < / > / ≈ au capital d'équilibre	
2 Structure/Stade de développement	Irrégulier Régulier PB-BM Régulier BM-GB Strate arborée étagée : OUI / NON	
3 Stabilité	Hm : ____ mètres Dm : ____ cm Hm/Dm =	
4 Régénération	Absente : OUI / NON Dégâts de gibier significatifs : OUI / NON Végétation concurrente présente : OUI / NON Présente : OUI / NON Composition en essences :	

Fiche réalisée en Janvier 2019 par les partenaires de la Forêt Irrégulière Ecole des Cévennes

Projet financé par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

Coordination de la rédaction : L. MOLINES (CNPF)



Annexe 16 : Plan d'action envisagé lors de la création de la FIE et état d'avancement

Objectif	Dispositif	Echéance	Réalisé	Remarque	À faire
Acquisition de données	Mise en place des placettes permanentes	2016	Oui		Non
Acquisition de données	Inventaire en plein	2016	Oui		Non
Description du peuplement de la FD de Ramponenche	Images de peuplement irrégulier mature	2016	Oui	Référencement spatial de points d'intérêts réalisé en 2020	Non
Equilibre sylvo-génétique	Installation d'enclos-exclos	2016	Non	Priorité faible	Selon les besoins
Formation à la gestion en irrégulier	Installation d'un marteloscope en peuplement de pins laricio	2016	Oui (réalisé en 2020)		Non
Formation à la gestion en irrégulier	Points de formation sur la régénération	2016	Oui (complété en 2020)		Non
Description de peuplement	Comparaison de différents tarifs de cubage	2016	Non	Priorité faible	Selon les besoins
Création d'une base de données sur l'irrégulier		2016	Oui	Intégrée et diffusée par l'intermédiaire de Pro Silva France	Peut-être à compléter
Acquisition de données	Etude stationnelle cartographique de la forêt du Bougès	2017	Oui		Non
Communication	Création d'un site Internet	2017	Non	Site de Pro Silva France hébergeant une page relative à la FIE	Non
Formation à l'exploitation forestière	Point discussion : desserte et coût d'exploitation	2017	Non	Priorité faible	Selon les besoins

Notions forestières de base	Parcours de reconnaissance d'essences	2017	Non	Priorité faible	Selon les besoins
Notions forestières de base	Parcours de reconnaissance des stations	2017	Partiellement	Stations décrites mais parcours non créé	Selon les besoins
Notions forestières de base	Points d'arrêt : microhabitats, zone Natura 2000	2017	Oui		Non
Acquisition de données	Survol drone	2019	Partiellement (2020)		À finir
Formation à la gestion en irrégulier	Création d'une grille d'analyse des peuplements	2019	Oui	Utilisée dans le cadre des formations proposées	Mise en page à revoir
Notions forestières de base	Fiches biodiversité et gestion en traitement irrégulier	2020	Oui	Trois fiches réalisées et mises en ligne sur le site de Pro Silva France	Non
Formation à la gestion en irrégulier	Kits de formation	2020	Partiellement	Deux formations créées dans le cadre de ce stage	À finir
Acquisition de données	Remesure du marteloscope du Bougès	2021	Oui (réalisée en 2020)		Non
Gestion en irrégulier et paysage forestier	Vidéos d'évolution du paysage interne	2021	Non	Difficile à réaliser	Non
Acquisition de données	Remesure du réseau de placettes permanentes	2021	Non		Oui, possibilité de repousser la date à 2022 voire 2023
Enrichissement du peuplement	Implantation de Cèdres dans le peuplement de Sapins de Vancouver	2030	Non		Oui