



La Lettre de Pro Silva France

Association reconnue
d'Utilité Publique
Association reconnue
d'Utilité Publique

Arrêté préfectoral du
18/03/2013
Préfecture du
Bas-Rhin

Numéro 89 – Octobre 2023

Chers adhérents,

Cette Lettre de Pro Silva N°89 est un bel exemple de la pluriactivité et des différents niveaux de travail et d'action de notre réseau :

- le niveau européen, avec l'arrivée du premier «MOOC» (cours en ligne gratuit), trilingue, sur la Sylviculture Mélangée à Couvert Continu (SMCC), qui démarrera pour 8 semaines à partir du 16 octobre prochain. Soyez nombreux à vous inscrire (tous les adhérents de Pro Silva France devraient suivre le MOOC, à la fois pour les béotiens mais aussi pour les professionnels, qui y trouveront des éléments de sémantique, des images, des arguments et notions actualisées, ou ne serait-ce qu'une manière de parler de SMCC auprès du grand public et de publics non spécialisés)
- le niveau local, avec les compte-rendus de deux tournées interrégionales, qui continuent et doivent continuer à constituer le noyau dur de notre réseau et de nos actions, localement sur le terrain. N'hésitez pas à vous rapprocher de vos animateurs régionaux pour suggérer des thèmes, des sorties, ou proposer votre œuvre bénévole. Un soutien est toujours apprécié pour animer et organiser les tournées mais aussi, de manière plus générale, pour perpétuer la vie locale de notre réseau. Les décisions se prennent souvent à l'échelle locale ou régionale et nous sommes sollicités de plus en plus à ces échelles, souvent sans possibilité de répondre aux sollicitations étant donné nos moyens humains. Augmenter le nombre de personnes-ressources en région devient donc de plus en plus important pour nous et nos idées.
- un élargissement à des thématiques annexes à notre cœur de métier sylvicole, ici à travers l'article passionnant sur l'écologie fonctionnelle avec le cycle de l'azote des écosystèmes forestiers

Pour continuer à travailler à toutes ces échelles et sur tous ces thèmes, nous avons besoin que notre réseau soit constitué d'un nombre de plus en plus important d'adhérents et de volontaires bénévoles, à la fois pour générer une partie du budget sous forme de dons et cotisations (gage d'une totale indépendance et d'une capacité à porter des projets via les autofinancements nécessaires...) et pour continuer à prouver à nos partenaires institutionnels et économiques que notre réseau progresse en nombre partout.

Renouvelez sans tarder vos cotisations et dons, sachant qu'il sera bientôt possible de les régler par Internet.

Et recevez encore une fois un grand merci pour votre confiance et votre soutien.

Nicolas LUIGI, Délégué Général de Pro Silva France

SOMMAIRE

- 2** « Forest MOOC For Change » : Apprendre et comprendre la sylviculture à couvert continu
- 4** Compte Rendu Tournée Pro Silva Ardèche - Sylviculture Mélangée à Couvert Continu en contexte méditerranéen
- 8** Compte Rendu de la Tournée du Groupe Régional Rhône-Alpes - Vendredi 21 avril 2023, Massif du Pilat (42)
- 14** Article : « Le cycle de l'azote en forêt »
- 16** Agenda / formations/ tournées de Groupes Régionaux



« Forest MOOC For Change »

Apprendre et comprendre la sylviculture à couvert continu

AUTEUR(S) : Nicolas Luigi, Margot Gessen

Septembre 2023

A la « veille » du lancement de la première semaine du Forest MOOC For Change le **16 octobre** prochain et pour faire suite au premier article publié dans la Lettre n°88 en mai dernier, voici une présentation FAQ du premier cours en ligne gratuit sur la sylviculture mélangée à couvert continu, disponible en trois langues.

ForestMooCForChange a pour but d'améliorer le niveau d'information, de connaissances et de compétences du public ainsi que des gestionnaires et propriétaires forestiers en matière de SMCC afin d'impacter les pratiques au bénéfice d'une gestion adaptée face aux enjeux des changements climatiques.

Quels sont les prérequis nécessaires pour suivre ForestMooCForChange ?

Le ForestMooC est accessible à tous, sans aucun pré-requis car il s'agit ici d'une initiation. Un intérêt pour les forêts et la nature en général est cependant recommandé.

Quand et comment suivre ForestMooCForChange ?

Il s'agit d'un cours en ligne de 8 semaines. Un chapitre mis en ligne par semaine les lundis à 9h. **Tous les chapitres restent ouverts jusqu'au 8 janvier 2024** (soit 1 mois après la parution du dernier chapitre). Le ForestMooC est accessible 7j/7 et 24h/24 ce qui vous permet d'en profiter quand vous le voulez à votre propre rythme et selon vos disponibilités.

Inscrivez-vous sans attendre sur la plateforme dédiée :

<https://mooC.forestmooCforchange.eu/login?next=/dashboard>

Une seconde session est prévue sur la période mars-avril 2024.

Quel est le temps de travail estimé ?

La totalité du ForestMooC est évalué à 10 heures de participation, réparti sur 8 semaines.

Suivez à votre rythme les contenus, en total liberté.

A quoi ressemble un chapitre du MOOC ?

Les chapitres sont constitués de différents éléments :

- **Des vidéos** : on vous emmène sur le terrain auprès de propriétaires forestiers, de gestionnaires, ou d'experts. Les différents intervenants partageront leurs connaissances avec des exemples concrets.
- **Un quizz** : testons vos connaissances avec des questions sur les vidéos du chapitre. Leur validation est nécessaire pour compléter le MOOC.
- **Un exercice** : à réaliser sur le terrain, il n'est pas obligatoire, mais permet de pratiquer les apprentissages des vidéos.
- **Une session live** : une vidéoconférence en soirée, en semaine, où vous pouvez poser vos questions sur le chapitre en cours aux intervenants. Envoyez vos questions au préalable [ici](#).



FOREST
MOOC FOR CHANGE

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE FOR FOREST RESILIENCE



Cofinancé par
l'Union européenne

Quels sont les sujets abordés ?

Chapitre 1 – Introduction et historique sur la sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC) : quelle forêt idéale pour le grand public, notre paysage forestier et son histoire, les grands principes de la SMCC

Chapitre 2 – Le fonctionnement naturel des forêts : les successions écologiques et leur illustration, découverte du couvert continu et de ses intérêts, le sol, les profils pédologiques ainsi que les différentes plantes indicatrices.

Chapitre 3 – Les dynamiques naturelles : les mélanges d'essences et leur illustration, la structuration verticale, la régénération naturelle et la gestion de la lumière, les mesures de promotion de la biodiversité.

Chapitre 4 – La résilience du couvert continu mélangé : le concept de résilience, les cycles naturels en forêts, les pathogènes et la crise des scolytes, la gestion post-incendie, les dynamiques post-tempêtes.

Chapitre 5 – Les services écosystémiques : vue d'ensemble, la récréation, la biodiversité, les microhabitats, illustrations de la forêt péri-urbaine, la séquestration du carbone et le cycle de l'eau.

Chapitre 6 – L'économie du bois : la SMCC et l'économie, la rentabilité d'une forêt, l'accroissement du capital, les stratégies commerciales, la production locale, la diversification des revenus.

Chapitre 7 – La SMCC en pratique : les opérations sylvicoles en SMCC, martelage, élagage, stratégie cynégétique, mesure de protection et monitoring.

Chapitre 8 – Inspirations et exemples de terrain en forêt continentale, atlantique et méditerranéenne en Belgique, France, Allemagne et Irlande.

[Consulter le programme en détail](#)

Quels sont les types de forêts étudiées ?

L'équipe de ForestMooC est allée à la rencontre de forestiers en Allemagne, Irlande, France et en Belgique. Vous aurez donc des exemples concrets en forêt continentale, atlantique et méditerranéenne.

Que signifie "Session live" ? Est-ce obligatoire ?

Les sessions live sont des séances de questions réponses en visioconférence. Elles sont organisées une fois par semaine, dans les trois langues du MOOC. Non obligatoires, elles peuvent néanmoins vous aider à éclairer certains points du cours avec les intervenants.

Vous pouvez envoyer au préalable vos questions sur les différents chapitres [ici](#)

Conférences : "Vers une forêt durable : Allier sylviculture et sciences écologiques"



FOREST
MOOC FOR CHANGE

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE FOR FOREST RESILIENCE



Cofinancé par
l'Union européenne

Pro Silva France et l'Association Futaie Irrégulière (AFI) organisent, dans le cadre du MOOC gratuit trilingue à venir sur la Sylviculture Mélangée à Couvert Continu à compter du 16 octobre prochain une soirée de conférences ouvertes à tous, sous le titre "**VERS UNE FORET DURABLE : ALLIER SYLVICULTURE ET SCIENCES ÉCOLOGIQUES**"

Cette soirée portera sur les interfaces entre la sylviculture mélangée à couvert continu et les sciences écologiques et forestières.

Elle se tiendra le **vendredi 13 octobre 2023 à partir de 17h00, au sein de l'amphithéâtre A36.01 de la faculté des sciences de Montpellier.**

Trois scientifiques de haut vol viendront parler de leurs travaux en la matière :

- **Jérôme OGEE**, Directeur de recherches à l'INRAE, qui parlera du "rôle des facteurs locaux et paysagers sur le microclimat en forêt"

Dans cet exposé, Jérôme Ogée, chercheur au CNRS, fera un état des connaissances sur les processus biophysiques responsables des variations spatio-temporelles du microclimat en sous-bois forestier, et de l'importance de facteurs comme la densité des peuplements et de leur fragmentation dans le paysage, ou des variations micro-topographiques en lien avec la présence de cours d'eau. A partir d'exemples concrets, il montrera en quoi le maintien d'un couvert boisé peut contribuer à créer des micro-habitats où les extrêmes climatiques sont fortement atténués.

- **Jonathan LENOIR**, chargé de recherche au CNRS, qui parlera des "microclimats forestiers et de l'adaptation des écosystèmes associés aux changements climatiques"

Les données climatiques, telles qu'elles sont mesurées par des postes météorologiques classiques, ne permettent pas de capturer les processus microclimatiques qui sont omniprésents au sein des écosystèmes forestiers. Ces processus ont des implications multiples dans le contexte actuel des dérèglements climatiques. Parmi ces implications, les dynamiques spatiotemporelles et la diversité des microclimats en forêts peuvent permettre à certaines espèces de maintenir des populations locales au sein de micro-refuges situés dans des régions où les conditions dites macroclimatiques, par opposition aux conditions microclimatiques, sont devenues ou deviendront défavorables avec le temps. C'est pourquoi, la gestion forestière se doit aujourd'hui, plus que jamais auparavant, d'intégrer ces processus microclimatiques pour assurer une certaine stabilité et pérennité dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers pour une gestion durable des ressources forestières en contexte macroclimatique changeant.

- **Max BRUCIAMACCHIE**, Enseignant-Chercheur à AgroParisTech sur le sujet : "Futaie irrégulière : modification des besoins de connaissance"

Qu'elle soit dénommée futaie irrégulière ou sylviculture mixte à couvert continu, ce traitement sylvicole a généré une modification des besoins de connaissance. Sylviculture et aménagement sont liés. Ces deux disciplines reposent dans un premier niveau sur des disciplines de base que sont l'écologie, l'autécologie, l'économie ou la dendrométrie, mais on pourrait également citer la synécologie permettant d'aborder la croissance différentielle entre essences. Au second niveau, à titre d'exemple, l'autécologie repose sur la pédologie, la bioclimatologie et la physiologie. Ces disciplines de base sont utiles à toutes les sylvicultures, mais chaque sylviculture définit leur importance et les priorités.

Parmi les modifications importantes liées à l'apparition de la futaie irrégulière et nécessitant la création de nouveaux outils ou l'amélioration de ceux existants, il est possible de citer, dans une liste non exhaustive :

- La mise en place d'un contrôle à posteriori : « La production forestière doit se constituer de manière à pouvoir tenir compte des problèmes changeants qui se présentent à elle et à pouvoir se prêter aux évolutions nécessaires le mieux et le plus rapidement possible » [Biolley, 1920]
- Les besoins en modélisation deviennent secondaires par rapport à ceux du monitoring.
- La notion du temps est modifiée : le temps de production d'un arbre devient secondaire par rapport à celui du temps de production d'un peuplement, ce qui peut sembler paradoxal dans le cas d'une sylviculture par arbre.
- L'importance de certains indicateurs dendrométriques de la production changent : l'accroissement en diamètre devient une variable importante.
- L'économie est intégrée au moment même de la décision et non pas après.

Les besoins de connaissances concernent un plus grand nombre d'acteurs de l'écosystème forestier. Il s'agit aussi bien des ongulés que des petits mammifères, des champignons, etc.

L'occasion d'en apprendre plus sur la SMCC et les dernières avancées scientifiques en la matière !

N'hésitez donc pas à partager l'information et à venir sur place (amphithéâtre limité à 120 place) !



Vendredi 13 octobre 2023 de 17h00 à 19h30



Faculté des sciences de Montpellier : **Amphithéâtre A36.01**
Université de Montpellier - Campus Triolet
Place Eugène Bataillon – CC437
34095 Montpellier cedex 5



Rediffusion en direct sur la chaîne YouTube
@associationfutaieirregulie3559



Durée de chaque conférence : 25 min
Temps de d'échanges et de questions : 15 min

Ces conférences seront également **rediffusées en direct sur la chaîne YouTube de l'AFI** (Association Futaie Irrégulière) (accès gratuit), via la procédure suivante :

1. Cliquez sur [Youtube.com](https://www.youtube.com)
2. Entrez le code suivant dans la barre de recherche : **@associationfutaieirregulie3559**.
3. Cliquez sur le premier lien, avec le logo de l'AFI et entrez dans la page YouTube de l'AFI
4. Cliquez sur l'onglet "En Direct" pour être connecté le soir-même à la conférence

Lien direct vers le live : [cliquez ICI](#)

Programme disponible sur [Prosilva.fr](https://prosilva.fr) (rubrique "Actus") ou via le lien suivant : https://prosilva.fr/files/Conferences/Conferences_13102023.pdf



Compte Rendu Tournée Pro Silva Ardèche Sylviculture Mélangée à Couvert Continu en contexte méditerranéen

Sanilhac et Jaujac le 14 octobre 2022

AUTEUR(S) : Sébastien SINOQUET

Octobre 2022

Cette tournée a permis d'apprécier une partie de la diversité des peuplements ardéchois. Bien que proches géographiquement, de nombreux points de divergence ont pu être soulevés au niveau sylvicole. En se basant sur leurs origines et leurs contextes, des propositions de gestion ont pu être esquissées.

Ces peuplements furent en effet le support d'échanges constructifs, notamment sur la question du renouvellement d'essences de lumière ou sur la gestion de peuplements en retard de sylviculture.



Forêt de Brison - SANILHAC

Contexte et Historique :

- Géologie : Grès du Trias moyen et inférieur (30 à 60 cm de sol)
- Origine : Landes (moutons) et ancien verger de châtaigniers
- Précipitations relativement importantes (entre 920 et 1100 mm) même si durant les 4 dernières années, le stress hydrique s'est fait ressentir (réduction de l'accroissement courant)

La plantation initiale (1954) qui était issue du FFN (Fonds Forestier National) a entièrement périclité à cause du froid. L'entièreté de la parcelle a été replantée sur 4 ans autour de l'année 1960 (pin laricio à 2500 plants/ha et douglas à 1320 plants/ha).

Gestion : Avant 1989, sylviculture classique de futaie régulière.

Après 1989, début de la conversion dans le but d'obtenir un peuplement mélangé à couvert continu.

Peuplement 1 :

Description du peuplement :

Peuplement de pins laricio à dominante BM-GB, 220 tiges/ha. Très bonne qualité.

Sous étage assez homogène en composition et en densité sur la majorité de la surface : principalement des chênes verts avec quelques chênes pubescents (2 à 4 m).

On observe néanmoins quelques poches de régénération intéressantes avec des jolies perches de pins, chênes pubescents, de chênes verts et de manière plus sporadique d'autres feuillus (érable, tilleul, merisier).

Objectifs sylvicoles :

- Conserver un couvert continu et tendre vers un peuplement mélangé ;
- Continuer l'amélioration des Laricio afin d'obtenir des TGB de haute valeur ;
- Régénérer en Laricio.



Gestion :

Sur la majeure partie de la surface, les martelages ont été réalisés à intervalle de 7 ans en appliquant la sylviculture mélangée à couvert continu qui a eu pour conséquence d'apporter une lumière diffuse et bien répartie à l'échelle du peuplement (Prélèvement 7,5 m³/ha/an pour une production de 9 m³/ha/an).

Un sous-étage dense y est présent avec une majorité de chênes verts et quelques perches de chênes pubescents.

L'option retenue est de travailler au profit des plus belles tiges d'avenir (même pour le chêne vert).

Dans quelques cas, des petites trouées ont été réalisées, ce qui a eu pour conséquence d'apporter plus de lumière directe de manière localisée. On y observe davantage de diversité avec des poches de régénération intéressantes : jolies perches de pins, de chênes pubescents, de chênes verts et de manière plus sporadique d'autres feuillus (érable, tilleul, merisier).



Discussions et questionnements :

- Problématique du gibier

En réponse à la problématique du gibier (chevreuil), le maintien des cloisonnements ouverts apporte une quantité de fourrage importante, facilement accessible au gibier, ce qui permet de les cantonner au maximum dans ces zones et de limiter les dégâts dans le reste du peuplement.

A noter que la plupart des tiges de régénération qui sont désormais hors de la dent du gibier ont grandi dans un sous-étage dense (ronce, genêt, chêne vert...)

- Peut-on se satisfaire de la régénération ? (densité, essences...)

Densité de régénération préoccupante dans certains cas (châtaignier). Pas alarmant pour le moment mais risque d'observer un trou dans les catégories d'âge. De plus, risque d'homogénéisation trop important de la parcelle (perte de résilience).

Proposition : Une des idées émergeant des discussions serait que dans certains cas, et surtout si l'objectif est de régénérer une essence de lumière comme le pin, il pourrait être intéressant de réaliser des éclaircies plus fortes de manière localisée en faisant des trouées. En effet, ces trouées

apportent davantage de lumière directe, ce qui bénéficie en particulier à la régénération de ces essences.

La question est de savoir à quel moment ces trouées doivent être réalisées pour éviter de faire trop de sacrifices d'exploitabilité. Cela pourrait se traduire par l'enlèvement simultanée de collectifs d'arbres.

Hypothèse derrière la notion du collectif d'arbres : Les arbres d'un même collectif fonctionnent de manière interdépendante (houppiers et racines imbriqués). Enlever un arbre de ce collectif ne bénéficie pas forcément aux arbres restant dans le collectif.

Q : Changement climatique (est-ce que l'on peut se satisfaire de la composition en essences de cette régénération ?)

Constats (S. Dumas) :

1. Peuplement de qualité remarquable
2. Très peu de dégâts d'exploitation malgré une rotation basse
3. Les semis de Laricio se sont développés au sein des trouées mais ont disparu lorsque le couvert est resté homogène : chevreuil ou luminosité ?
4. Sous couvert diffus, le chêne pubescent est vigoureux mais devient rapidement plagiotrope
5. Le chêne vert conserve sa dominance apicale sous couvert, et semble en trouée suivre le rythme de croissance des semis de Laricio
6. Dynamique pressentie : PIONNIERS = Pins Laricio et maritime, POST-PIONNIER = Chêne pubescent ? DRYADE = Chêne vert ?

Conclusions personnelles (S. Dumas) :

1. Comportement inattendu et prometteur du Chêne vert
2. Le pari à long terme du Laricio semble osé. La réflexion changement climatique n'a pas clairement été posée.
3. Le martelage d'amélioration par cellule n'a pour l'instant pas permis d'obtenir la régénération de l'essence de lumière

Peuplement 2 :

Description du peuplement :

Futaie claire de Douglas (60 ans), ouverte par trouées par des chablis.

Sous-étage : 1-5 m, ronce et nombreux semis de douglas, frênes, érables, châtaigniers.

Rq : Semis de Douglas surtout présents dans ces trouées

Gestion :

Martelage Pro Silva classique au bénéfice des arbres de qualité.

Prélèvement : Entre 15 et 18% avec une rotation de 7 ans.



Discussions et questionnements :

- Elagage ?

Il ne faut pas élaguer le douglas en branche verte sinon le verticille d'au-dessus explose (valable aussi pour les feuillus). L'élagage se réalise toujours une fois que la phase de compression est terminée, et de préférence sur les codominants ou dominés (ceux qui ont le plus bel avenir).

A noter que même sans élagage les résultats peuvent être très bons.

- Etat sanitaire (S. Dumas)

Jusqu'ici RAS, mais apparition de jaunissement des branches basses sur des hauteurs variables

Objectifs (S. Dumas) :

- Continuer l'amélioration des Douglas afin d'obtenir des TGB de haute valeur
- Régénérer en Douglas

Constats (S. Dumas) :

1. Les semis de Douglas se sont développés d'abord au sein des trouées, puis sous le peuplement en lisière des trouées
2. Ils résultent plus des effets tempête que du martelage

Conclusions personnelles (S. Dumas) :

Le pari à long terme du Douglas semble osé. La réflexion changement climatique n'a pas été posée.

Forêt de Rochemure / Forêt communale de Jaujac (placette AFI) :

Contexte et Historique :

- Le domaine de Rochemure est le siège du Parc Naturel Régional des Monts d'Ardèche. 20 ha de forêts sont gérés par l'ONF.
- Substrat volcanique, neutrophile limono-sableux.
- Collinéen (500 m), versant Nord, Influence méditerranéenne.
- Le peuplement en place est issu d'une coupe à blanc réalisée il y a environ 40 ans.

Description du peuplement en place :

Taillis mélangé mais dominé par le châtaignier. Le diamètre moyen est d'environ 30-35 cm. Le peuplement est très capitalisé ($G = 28 \text{ m}^2/\text{ha}$) et perd en production ces dernières années ($\text{Acct} = 0,58 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{an}$). La qualité des bois est assez hétérogène mais la part des tiges de qualité A et B ne représente que 8% de la surface terrière.

Gestion :

La dernière intervention date de 2013. Aucune autre coupe n'a été réalisée depuis. Sur les 10 années de suivi, le prélèvement ne représente que 38% de l'accroissement. Le peuplement est donc en retard de sylviculture.

Objectifs :

Le Parc souhaite que la parcelle puisse servir de vitrine pour illustrer une sylviculture d'arbre alliant rentabilité économique et respect écologique.



Pour chaque cellule de 7 arbres :

- S'il y a une tige d'avenir, elle est désignée et un arbre est marqué à son profit.
- Dans le cas où il n'y aurait pas de tige d'avenir, la tige de plus mauvaise qualité sera marquée.
- Le diamètre d'exploitabilité du châtaignier est fixé à 50 cm pour réduire le risque de roulure.

N.B. Le nombre d'arbres par cellule reste à définir plus précisément. Il dépend du capital, de l'accroissement et de la rotation définie. Il sert de garde-fou pour maîtriser l'intensité de prélèvement.

Constats (S. Dumas)

1. La capitalisation s'est accentuée : nécessité d'un prélèvement plus fort
2. Le couvert est très homogène, la qualité reste très hétérogène

Conclusions personnelles (S. Dumas)

1. Pour entamer la décapitalisation par la méthode choisie, la cellule doit avoir au plus une taille de 3 arbres pour une rotation au plus de 6 ans.
2. Pourquoi ne travailler qu'en amélioration et ne pas entamer une récolte là où la qualité est insuffisante ?

Discussions et questionnements :

- **La question de l'état sanitaire du châtaignier, de son histoire et de son avenir a été largement discutée :**

- Au sujet du chancre, nous pouvons retenir qu'il est peu virulent dans ce peuplement. L'état sanitaire du châtaignier reste donc globalement bon. De plus, le chancre n'est pas un problème pour la valorisation et le sciage notamment.
- L'encre est quant à elle présente dans tous les sols forestiers mais ne se développe en général que quand le peuplement est en stress.
- Tout comme le chêne, le châtaignier est capable de gérer les infections/maladies en les compartimentant.

- Nous avons également convenu que, dans ce type de peuplement en retard de sylviculture, il faut toujours rester prudent dans le martelage du châtaignier et ne pas vouloir rattraper le retard trop rapidement. En effet, cela entraînerait des risques de roulure et de descente de cime. Une favorisation du mélange reste néanmoins préférable.

- Un compromis a été proposé pour tenter de décapitaliser le peuplement et ne pas l'ouvrir trop vigoureusement :

Le pari à long terme du Châtaignier semble raisonnable, la réflexion changement climatique n'a pas clairement été posée.

En conclusion, les peuplements décrits ci-dessus nous ont montré à quel point les contextes et historiques de chaque parcelle pouvaient modeler nos forêts. Cela nous rappelle une nouvelle fois que chaque peuplement est unique. Il faut donc savoir rester humble et adapter la gestion forestière à chaque situation, pour allier tant que possible les dynamiques naturelles à nos objectifs, besoins et envies.



Tournée du Groupe Régional Rhône-Alpes

Vendredi 21 avril 2023, Massif du Pilat (42)

AUTEUR(S) : Margot GESSEN

Relecture et compléments : Nicolas BEZ, Michel PIERRET

Photos : Michel PIERRET, Margot GESSEN

Avril 2023

Nombre de participants : 33

Matin : Visite de la forêt privée de VEYLON de Michel PIERRET à PELUSSIN

Les parcelles visitées ont été acquises entre 1988 et 2018 par le propriétaire actuel, Monsieur Michel PIERRET. La totalité de la propriété fait 10ha d'un seul tenant. L'analyse historique des photographies aériennes témoigne du passé agricole du massif qui a ensuite été dépris puis soit massivement planté en Epicéa soit laissé en évolution libre, sans intervention humaine. Ce qui a été le cas sur ces 5 ha de forêt privée jusque dans les années 1980-1990.

Nous nous trouvons entre 850 et 1000 m en versant Nord, sur sol acide : gneiss fracturé par la gélifraction lors de la dernière glaciation. Le sol est profond et assez riche car constitué de limons, ce qui permet une bonne prospection des racines. La pluviométrie est habituellement de 1100 mm en moyenne par an. Elle n'était cependant que de 650 mm en 2022.

Arrêt 1 : Parcelle en régénération après les dégâts de tempête

Nous effectuons un premier arrêt dans une parcelle ayant été très fortement impactée par la tempête de 1999 et laissée en évolution libre depuis. La quantité des dégâts n'a pas permis l'exploitation de tous les arbres tombés au sol. Le marché étant saturé et les propriétaires étant âgés, beaucoup de bois mort est resté sur place. Aujourd'hui, la régénération est largement installée avec une bonne densité et une certaine diversité.

Cette parcelle est une bonne leçon d'humilité : « Même si on ne fait rien, des choses se passent ». Les conditions étaient réunies pour l'obtention d'une belle régénération : des banques de graines à proximité (sapin, douglas...), un versant nord assurant de bonnes conditions de croissance des semis. Le propriétaire entretient la parcelle avec quelques travaux : élagage, taille de formation, complément de la régénération naturelle avec quelques potets (mélèze des sudètes). On fait remarquer que la taille de formation n'est pas nécessaire sur le Hêtre qui s'éduque très bien lorsqu'il est convenablement comprimé.

Question : Quel est l'impact d'une telle quantité de bois mort sur la qualité de la régénération en place ?

Une réponse est apportée quant à la nature mycorhizienne des espèces végétales. En effet, la plupart des essences forestières sont ectomycorhiziennes. Les champignons associés aux racines consomment la matière organique tanique des sols et nécessitent une quantité minimale de matière organique pour se maintenir.



En absence de quantité suffisante, ce sont les champignons endomycorhiziens (glomérormycètes notamment) qui s'installent. Ces derniers sont associés aux espèces de milieux plus ouverts, par exemple la ronce, le cormier ou l'alisier. Ce basculement d'un type mycorhizien à un autre est principalement régi par la constitution organique du sol. Le maintien d'une importante quantité de bois mort dans cette trouée a donc permis le maintien des mycorhizes facilitateur des essences forestières sans avoir à repasser par des stades plus pionniers avant de basculer vers des stades plus forestiers au fur et à mesure des apports de matière organique au sol. Après une coupe rase ou la majorité du bois est exporté, c'est bien souvent la ronce qui s'installe. Une fois en place, il faudra en moyenne une quinzaine d'années pour voir s'installer des semis naturels d'essences forestières. Le peignage de la ronce n'est pas suffisant, il faut en effet attendre d'obtenir un sol suffisamment riche en matière organique ligneuse pour accueillir des champignons ectomycorhiziens.

Arrêt 2 : Le feuillus dans les forêts du Pilat

La chasse aux feuillus a de longue date été pratiquée sur le Pilat. Le feuillu avait mauvaise réputation et n'a jamais été travaillé, aussi, les arbres restants sont pour la plupart mal conformés. Localement, il est souvent reproché au Hêtre sa nervosité à cause du sol siliceux du Pilat. Toutefois l'expérience montre qu'en sylviculture d'arbre, le Hêtre a besoin d'être comprimé dans son jeune âge (30-40 ans) afin d'obtenir en fin de phase de qualification une hauteur de bille de pied de 6-8m. Il faut ensuite lui donner de la place (détourage) pour qu'il développe son houppier et que sa bille de pied ait de beaux accroissements et fournisse à la récolte une grume avec du bois contenant beaucoup de vaisseaux et peu de fibres, donc peu nerveux. Une gestion dynamique à aux antipodes des futaies cathédrales historiquement produites. Malgré cela il faudra du temps pour que la vision du feuillu change sur le Pilat.

Aujourd'hui, le propriétaire accorde de l'importance aux feuillus se développant dans ses parcelles au milieu de la régénération. Ils permettent d'apporter de la diversité et sont conservés pour un objectif de biodiversité et non de bois de service.

L'un des principes de la sylviculture Pro Silva consiste à donner la priorité aux minorités. Ainsi, si le feuillu arrive, il est le bienvenu et on travaillera à son profit.

La valorisation du bois feuillu est encore difficile dans la Loire, il n'existe pour le moment que deux petites unités capables d'en scier.

Arrêt 3 : Elagage du Douglas à grande hauteur

Historique : Les plantations de Douglas se sont étalées sur 5 ans à raison d'un hectare par an entre 1988 et 1993. Des tailles de pénétration ont été progressivement réalisées par le propriétaire à 2 m, puis à 4 m et enfin à 6 m. Le propriétaire a ensuite bénéficié d'une aide substantielle de Sylv'ACCTES ayant permis un élagage à grande hauteur d'une sélection de tiges.

L'élagage a été réalisé de février à avril 2022 et d'octobre à décembre 2022.

La méthode d'élagage et de choix des tiges à élaguer a été établie en concertation avec les élagueurs, pour déterminer ce qui était faisable et acceptable. Plusieurs tiges ont par exemple été élaguées à proximité, ce qui évitait le déplacement des échelles pour les élagueurs et permettait de rassurer face à de potentiels déperissements. Ainsi, les tiges d'avenir ont été sélectionnées pour leur qualité, en groupe de 2 ou 3 tiges. Les élagueurs étaient, suivant leur disponibilité, de 2 à 4 personnes. Le propriétaire faisait « l'homme de pied », il déplaçait l'échelle d'arbre en arbre. Les élagueurs-grimpeurs ont travaillé à raison de 6h/jours avec un rendement moyen de 15 arbres/homme/jour. La hauteur d'élagage variait de 10 à 15 m. 920 tiges ont ainsi été sélectionnées et élaguées sur les 5 ha, soit 180 tiges/ha. Toutes les autres étant déjà élaguées à 6 m par le propriétaire.

Zone A : Diamètre moyen = 35,12 cm

Zone B : Diamètre moyen = 33,76 cm

Zone C : Diamètre moyen = 32,45 cm

Zone D : Diamètre moyen = 29,80 cm

Zone E : Diamètre moyen = 28,00 cm

Chaque arbre a reçu un numéro et son diamètre a été enregistré. Ce numéro permettra le suivi de la croissance et la localisation de l'arbre. Ce sera l'assurance qualité appliquée à l'arbre, qui garantira la quantité de bois sans nœud sur chaque arbre. Chaque arbre ayant été élagué initialement à 6 m, il faudra tenir compte du diamètre à 6 m pour déterminer son diamètre d'exploitabilité. Une mesure réalisée par sondage montre une décroissance de 16% du diamètre de 1,30 m à 6 m.

Les élagages ont été réalisés avant la coupe, aujourd'hui marquée mais non encore exploitée. La logique du travail engagé autour de la qualité, en traitement irrégulier, aurait voulu un passage en éclaircie avant l'élagage. Cela n'a pas été possible ici pour des raisons de praticité pour le travail des élagueurs (absence de rémanents au sol pour le déplacement des échelles) et pour cause des disponibilités des ETF locaux. En effet, la coupe était prévue pour 2022, période encore très chargée du fait de la montée des prix du Douglas.

Le choix des tiges a été effectué avec un objectif de production, en amont de la venue des élagueurs et du martelage réalisé par Nicolas Moneret, expert forestier basé en Ardèche.

Question : le prix de vente des arbres élagués est-il différent de celui des arbres non élagués ?

La question sous-entend ici la plus-value des travaux engagés. Un principe de la sylviculture Pro Silva nous rappelle de **minimiser la dépense**, d'autant plus au vu du prix actuel des bois. En pratique, un arbre élagué sur bois vert, risque de concentrer son énergie sur la partie supérieure à la hauteur d'élagage en développant des branches plus grosses en compensation.



Un élagage à 12m permettrait ainsi d'éviter le développement de grosses branches « basses » et d'assurer une plus grande longueur de bille de qualité. Une moyenne de 12€ par arbre a été dépensée lors de l'élagage à grande hauteur. Combien faudrait-il ainsi vendre le m³ une fois le diamètre d'exploitabilité atteint pour rentabiliser l'investissement ? Le prix de vente d'un bois de 80cm élagué ou simplement comprimé naturellement est discuté mais la différence reste très ténue, rendant a priori difficile de couvrir le coût du travail effectué. Il n'aurait pas été nécessaire d'élaguer par exemple les arbres de mauvaise qualité. C'est là qu'il faut distinguer les objectifs économiques de ceux du propriétaire qui lui sont propres et intègrent d'autres dimensions que les revenus des bois (esthétique, agrément, chasse...).

Remarque du public : les élagueurs semblent être montés trop haut lors de l'élagage et avoir coupé des branches du houppier fonctionnel, comme en témoignent les rémanents au sol. Certains se questionnent quant à la stabilité des tiges élaguées et encouragent à être très prudent lors des martelages. Le facteur d'élancement H/D est de 70 sur la propriété. Le risque est limité mais non négligeable. Toutefois, les arbres élagués vont rapidement se stabiliser en développant leur houppier.

L'outillage du propriétaire nous est présenté. Les élagages à 6m sont réalisés avec une perche télescopique à crémaillère. La tête est interchangeable entre une scie à élaguer et une scie à bois dur. Cette première lui permet également par un système de rallonge de pousser l'élagage jusqu'à 9m.

Conclusion : l'élagage du douglas à grande hauteur, pourquoi pas, mais attention à sa réalisation.

Question : la propriété dispose-t-elle d'un certificat d'élagage ?

Les certificats d'élagage n'existent plus aujourd'hui. Ils permettraient d'apporter la preuve auprès de l'acheteur que les arbres vendus avaient bénéficiés des travaux d'élagage.

Arrêt 4 : Martelage, structure irrégulière et calendrier

Le martelage a été réalisé en 2021 par Nicolas Moneret, Expert forestier basé en Ardèche, au profit des arbres de qualité et selon les principes de la sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC). L'objectif est de produire à terme de très gros bois de qualité. Le marquage a été effectué après la désignation des tiges d'intérêt mais avant leur élagage à grande hauteur. Nicolas Moneret n'a pas pu participer à la tournée pour nous dispenser les explications de son marquage. Alain Givors, chez qui Nicolas était expert stagiaire, prend le relai dans la mesure du possible en complément du partage des données du martelage.

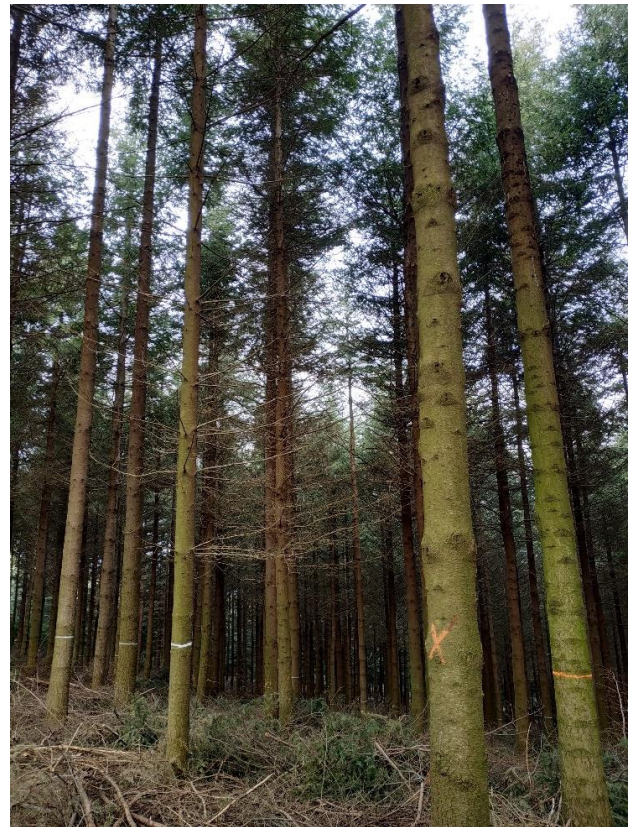
Le prélèvement a volontairement été faible, il est présumé à 310m³ sous écorce, soit 62m³/ha. Le volume unitaire moyen est estimé à 0,65m³ réel sous écorce. La qualité potentielle des arbres a été différenciée lors du marquage : trait oblique (petite charpente) et croix (palette). 190 arbres sur les 480 marqués sont estimés de bonne qualité. Tous les arbres prélevés sont des Douglas, les rares sapins pectinés présents dans la plantation ont été conservés. Cependant, tous sont morts dans les dernières années suite à un dépérissement et une attaque de scolytes. Dans des peuplements à l'équilibre incertain, il est souvent préférable de préserver les arbres stabilisateurs. Ce qui n'empêche pas de pratiquer un prélèvement par le haut prudent.

La surface terrière est estimée à 40-45m². L'objectif prévisionnel fixé est de 35m². Cela vient confirmer l'urgence de l'éclaircie du peuplement.

Des travaux d'amélioration de la desserte sont prévus fin 2023. Cependant, le propriétaire a fait le choix de ne pas ouvrir de cloisonnement pour éviter les tassements et les linéarités dans sa propriété. Il souhaitait en premier lieu un abattage manuel et un débardage à cheval. Face à la difficulté de trouver de telles entrepreneurs, le propriétaire s'est résigné et a ensuite envisagé l'intervention d'un chenillard. Malheureusement l'ETF en question ne sera pas en mesure d'intervenir et il se rabat finalement sur des méthodes plus « classiques » avec l'intervention d'une abatteuse et d'un skidder se limitant aux sentiers rouverts, traversant la propriété.

Remarque : l'exploitation au câble sur une longueur de 80m présente plus de risques pour les arbres restants que l'ouverture de cloisonnements avec une bonne équipe. Les pieds des bois risquent en effet d'être blessés lors du débusquage des bois. Les cloisonnements sont généralement contraints dans leur orientation par la pente. Toutefois il est à noter qu'il est possible d'adapter leur trajectoire sur terrain plat, pour rompre cette linéarité qui peut parfois déranger par son aspect visuel.

En lien avec les remarques faites à l'arrêt précédent, certains s'inquiètent du biais que l'élagage pourrait créer sur le martelage s'il est réalisé en amont. Le risque pourrait être la valorisation d'un gros arbre de qualité « moyenne » car il a bénéficié d'un élagage, en cherchant à justifier l'investissement fait à son profit, mais aux dépens des tiges concurrencées.



Remarque : La structure du peuplement est à distinguer du traitement appliqué ! La structure irrégularisée en diamètres ou en strates, souvent assimilée à l'irrégulier, n'est en réalité qu'une conséquence d'un traitement en SMCC du peuplement, orienté autour de l'amélioration continue de la qualité. Il n'y a pas de norme !

Le propriétaire s'inquiète de ne pas voir de régénération. Cette dernière devrait s'installer progressivement d'ici une vingtaine d'années si des éclaircies régulières sont réalisées (diminution du capital sur pied, étagement progressif).

A l'issue du martelage, le propriétaire s'est vu proposer une première offre par une scierie pour l'achat des bois bord de route :

- 68€/m³ la qualité charpente (billons de 4,10m)
- 21€/stère la qualité palette

Les coûts d'exploitation, de débardage et de billonnage sont estimés sans voirie, à 40€. Il est ainsi conseillé au propriétaire de renégocier l'offre avant d'accepter ou de bénéficier de l'expérience d'un gestionnaire forestier professionnel pour la commercialisation.

Arrêt 5 : Provenance des plants

« C'est dans la zone B que se trouve le « Douglas Président », le n° 560. »

Dans le but de favoriser le mélange, plusieurs provenances ont été sélectionnées pour les plants. Plusieurs pépinières ont ainsi approvisionné les plants de Douglas issus de deux variétés : Etat de Washington et Est du massif central. Le propriétaire a été aidé sur 2ha par le fonds FFN, les 3ha restant ont été investis en fonds propres.

La couleur des étiquettes, conservées au pied de chaque arbre, renseigne sa provenance :

Catégorie	Identifiée	Sélectionnée	Qualifiée	Testée
Couleur de l'étiquette	JAUNE	VERT	ROSE	BLEU
Matériel végétal	Source de graines	Peuplement	Verger à graine Mélange de clones pour variétés à but de conservation	Verger à graine Peuplement Cultivar
Connaissances sur l'amélioration génétique	Récolte sur semenciers non sélectionnés situés dans une région de provenance, sur une zone validée par l'Etat	Récolte sur semenciers situés au sein d'un peuplement remarquable sélectionné par l'Etat Sélection phénotypique	Récolte sur verger à graines objet d'un programme d'amélioration génétique dont la supériorité par rapport aux témoins est escomptée mais pas encore testée	Récolte sur verger à graine issu d'un programme d'amélioration génétique dont la supériorité par rapport à des témoins représentatifs a été testée avec succès sur certains caractères Peuplements ou cultivars dont la supériorité par rapport aux témoins a été testée avec succès
	Adaptation stationnelle		Amélioration génotypique à confirmer	Amélioration génotypique avérée

Réussir la plantation forestière – 3ème édition – Décembre 2014

Contrairement à ce qui aurait pu être espéré, les plants bleus sont en moyenne moins beaux (débourrage, croissance).

« Le Douglas a besoin de calcaire pour se développer » d'après l'INRAE. De ce fait, des apports de chaux furent réalisés par le propriétaire en avril 2012 sur certaines zones (zone B, âge 22 ans) et des mesures comparatives entre les différents groupes d'arbres ont été prises. La comparaison ne montre pas d'évolution significative. On remarque que les 3 lignes de bordure qui ont une exposition plus importante à la lumière ont une croissance très significative. La croissance (6,8mm/D) des trois groupes (apport Ca+, PO4, CA, pas d'apport) devient identique en 2022. Une éclaircie s'impose.



Arrêt 6 : Hêtraie naturelle et Réseau REFORA/FRENE

Une zone de 0,5ha de la hêtraie d'origine a été préservée lors des plantations. En cumulé sur les 5ha, c'est 25% de la propriété qui est dédiée à la protection (espace de sénescence et de « libre évolution »).

La zone a été intégrée au réseau REFORA/FRENE (Réseau Ecologique FOrestier Rhône-Alpes/FOrêts en Evolution Naturelle) jusqu'en 2080. Elle témoigne du passé agricole et de la colonisation naturelle de la zone vers une hêtraie mature.

Question : qu'en est-il de l'adaptation du Hêtre face au changement climatique ?

Certaines études semblent montrer une certaine résilience de cette essence. Des observations ont par exemple mis en avant la diminution de la taille des vaisseaux chez certains individus, réduisant de fait le risque d'embolie lors des périodes de stress hydrique.

Arrêt 7 : Arboretum

L'acquisition de cette parcelle s'est effectuée en 2017. Initialement coupe rase par l'ancien propriétaire. Cette parcelle se situe le long du sentier Jean-Jacques Rousseau et à ce titre, le propriétaire a souhaité créer un arboretum pour aborder les questions de naturalité et de réchauffement climatique.

15 essences exotiques ont été plantées. L'objectif est d'observer l'acclimatation des essences à 900m d'altitude. Les plants viennent des pépinières Naudet et Robin. Les plants ont été introduits en 2018. On peut observer des essences à croissance dynamique. Les sapins (pectiné, Céphalonie, Nordmann) ont été abroustis. Appétence accentuée du fait que les plants ont été élevés en pépinière.

Chaque plant a été protégé à minima par 2 piquets (frottis) et pour donner suite aux abroustissements des sapins, ceux-ci ont été protégés en plus par de la laine de mouton (répulsif) et des Plantagard (abroustissement du bourgeon terminal).

Les plants morts ont été remplacés par des chênes élevés par le propriétaire (gland provenant de Grignan) et 20 châtaigniers provenant des pépinières Robin.

Essences plantées : sequoia géant, séquoia toujours vert, thuya, cèdre de l'Atlas, sapin de Céphalonie, sapin de Nordmann, douglas Darrington, pin laricio de Corse, mélèze des sudètes, hêtre commun, hêtre pourpre, châtaignier, merisier, érable sycomore, tilleul à petite feuille, chêne pubescent.

Essences présentes : sapin pectiné, épicéa, alisier blanc, houx, bouleau, sorbier des oiseleurs, chêne, châtaignier, merisier, érable sycomore, hêtre.

On remarque que le couvert de la ronce est très faible dans l'ouverture provoquée par la coupe rase. Un lien est fait quant à la nature du régime de mycorhization du sol, soupçonné mixte ici. En effet, la taille de l'ouverture est l'un des facteurs d'influence des cortèges présents, bien que de nombreux autres facteurs puissent intervenir également (exposition, quantité de bois mort...).



Après-midi : Visite en forêt communale de MORNANT sur la commune de COLOMBIER



La forêt communale de Mornant est issue d'un don à la commune datant de 1966. Elle a une superficie de 29,28 ha et se situe dans la Loire, à l'est du Parc Naturel Régional du Pilat, sur le territoire communal de Colombier, à 55 km de Mornant (69). Elle est composée de cinq tenements et 6 parcelles forestières, toutes accessibles mais plus ou moins bien desservies.

Les parcelles s'étalent entre 810 et 1004 m d'altitude. La pluviométrie annuelle est de 900 mm. La forêt est assise sur des stations montagnardes à plus ou à moins bonne réserve utile en eau. De passé agricole, les parcelles se sont progressivement boisées, d'abord à des stades pionniers (Pin sylvestre) avant l'arrivée du sapin. Les peuplements sont aujourd'hui majoritairement des plantations résineuses de divers âges.

L'enjeu de production est fort sur les peuplements de douglas, dont la production est estimée à environ 10m³/ha/an (soit 3% de la surface terrière actuelle sur l'ensemble de la forêt). Cet enjeu est moyen sur le reste de la surface en sylviculture de production.

L'enjeu pour les fonctions sociales est local.

L'enjeu écologique est ordinaire.

Un début de conversion en futaie irrégulière a été entrepris mais pour l'instant, la structure est encore régulière, dominée par les gros et très gros bois.

Arrêt 1 : Douglasaie

La plantation de Douglas visitée était traitée en régulier jusqu'à ce qu'Emmanuel Guerraz, technicien forestier territorial ONF, présente à la commune l'avenir de leurs bois et propose une alternative à la coupe rase. La proposition d'un traitement en SMCC sur le peuplement de douglas a été proposée par la commune de Mornant et même étendue à toute la forêt communale. A également été validée la possibilité d'en faire une forêt « référence » du traitement en SMCC à l'Agence ONF Ain Loire Rhône. A terme, un réseau de placettes permanentes pourra être installé pour un meilleur suivi des peuplements, en accord avec la commune. L'état d'assiette (planning des coupes) a ainsi été anticipé et basculé vers une gestion en SMCC pour l'aménagement courant sur 2019-2038. Le référent, une fois Emmanuel Guerraz parti en retraite, sera Nicolas Bez, animateur sylvicole ONF.

Les objectifs du propriétaire affichés à l'aménagement sont :

- Renouveler les peuplements de douglas à gros bois majoritaires.
- Améliorer, par des éclaircies, les peuplements résineux qui ne sont pas encore arrivés à maturité.
- Appliquer une gestion pied à pied et renouveler les peuplements par petites trouées, pour éviter les coupes rases et les sacrifices d'exploitabilité, dans les peuplements feuillus et résineux déjà irrégularisés.

S'ajoute ainsi la nouvelle volonté du propriétaire de convertir la forêt à une sylviculture à couvert continu.

Un premier martelage a été réalisé selon les principes de la SMCC quelques semaines plus tôt et sera exploitée à l'automne. Nicolas Bez, nous propose un retour et une analyse des résultats du martelage. Des cloisonnement d'exploitation sont existants et ont été rematerialisés à la peinture à l'occasion du martelage.

Arrêt 2 : Martelage, Parcelle 2 : 1,98ha

Peuplement de Douglas traité en régulier, 45-60 ans

Objectif : irrégulariser le peuplement sur 60 ans.

Le capital actuel est de 50m² avec entre 700 et 800 tiges/ha et un accroissement estimé à 1,5m²/an (3% du G) ou 18m³/an. Le capital d'équilibre est fixé à 32m².

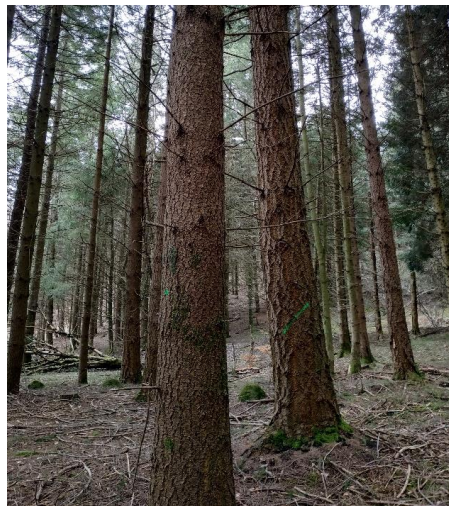
L'objectif de gestion à 60 ans est marqué par une volonté de récolte et l'augmentation de la proportion de gros bois afin de passer de 50 à 70% de la répartition des tiges par catégories de diamètre, dont 60 à 70 de qualité supérieure.

La rotation initialement prévu dans l'aménagement (régulier) était de 8 ans avec un prélèvement de 100m³/ha. Dans la révision, elle sera certainement de 4 ou 5 ans avec un prélèvement objectif de 80 m³/ha, tout en restant adaptable. On fera attention à ne pas dépasser 100m³ pour ne pas déstabiliser le peuplement.

Un manque de régénération et de jeunes stades (Petit Bois) dans les peuplements est constaté.

Martelage :

Le volume prélevé est estimé à 98m³/ha, soit 20% du volume sur pied avant coupe. Ce chiffre est un peu élevé par rapport à ce qui était prévu, malgré la méthode de raisonnement par cellule employée ici suite à la formation Pro Silva dispensée à l'agence par Nicolas Luigi en septembre 2022.



Cela a été faussé par le prélèvement plus important des Epicéas en mauvais état sanitaire.

Des principes de base ont été appliqués lors des choix de prélèvement :

- Certains jolis bois sont conservés même s'ils sont proches dans la mesure où ils peuvent continuer à pousser ensemble sans trop se gêner.
- Priorité aux minorités et principalement au feuillus qui est encore très sporadique du fait de son élimination systématique dans l'histoire forestière régionale.

La répartition du volume prélevé par catégorie de diamètre illustre les choix de martelage : enlever les gros arbres peu qualitatifs au profit de meilleures qualités. Après coupe, le volume de bois moyen a rattrapé celui des gros bois.

Arrêt 3 : Martelage, Parcelle 3b : 1,11ha

Peuplement de Douglas traité en régulier, 46-60 ans

Le capital actuel est de 38m² et un accroissement estimé à 1,14m²/an ou 13,68m³/an. Le capital d'équilibre est fixé à 32m². Les objectifs sont les mêmes que dans la parcelle 2.

Ici, le volume prélevé lors du martelage est de 69m³/ha, uniquement de gros et très gros bois, soit 5,80m²/ha. Le volume total s'élève à 78,150 m³ pour 20 tiges, soit un volume unitaire de 3,907m³.

Élagage et qualité :

La volonté de produire des gros bois se justifie pour les bois de très belle qualité, pour lesquels le prix augmente avec le diamètre. En revanche le prix reste stable pour des arbres de qualité moyenne et a même tendance à se déprécier pour des tiges de mauvaise qualité.

Une scierie locale est en mesure d'accepter des bois de très grosse dimension (70 et plus). Vente sur pied : jusqu'à 7cm fin bout.

Un élagage à ce stade ne serait pas intéressant car cela ne ferait pas gagner de valeur aux arbres, sauf pour les tiges de meilleure qualité. Il interviendrait trop tard pour améliorer leur qualité. 48 tiges dans la parcelle 2 et 2 dans la parcelle 3b ont été sélectionnées pour leur rôle de producteur, protecteur, éducateur, semencier ou tige d'avenir d'élite. Ce marquage a pour objectif de sensibiliser les ETF aux tiges auxquelles il faut apporter une attention particulière et ne pas abimer. Toutes ces tiges ne seront pas élaguées, mais seulement celles dont le diamètre sera inférieur à 30 cm à 1.30 m soit 7 tiges sur ces parcelles.



AUTEUR(S) : Daniel Mathieu

Septembre 2023

Gérant d'un groupement forestier en charge d'une forêt mixte d'une trentaine d'ha dans le haut Beaujolais, de surcroît chimiste de formation et botaniste par passion, j'ai été amené à m'intéresser à un paradoxe apparent, celui de la croissance permanente et foisonnante de la forêt alors que je n'identifiais pas la source de l'azote indispensable à cette croissance...

En effet, l'azote est un composant essentiel de la vie. Situé au centre des protéines et des acides aminés constitutifs des tissus vivants, sans azote pas de vie...

Les sources des autres composants de la vie végétale sont assez faciles à identifier : le carbone est dans le CO₂ atmosphérique, l'oxygène et l'hydrogène sont dans l'eau et les autres éléments de nature minérale sont présents dans le sol : sodium, calcium, magnésium, silicium, soufre, manganèse, etc. Certes en faible quantité, et parfois à l'origine de carences, mais les racines et leurs alliés microbiens (champignons, bactéries, etc.) sont là pour les extraire de la roche mère et les stocker sous forme de complexes insolubles.

Mais quid de l'azote, il est absent des roches !

Présent en grande quantité dans l'air (78 %), il n'est pas sous une forme assimilable directement par les plantes. Dans les champs, les légumineuses (trèfle, luzerne, etc.) arrivent à en faire usage grâce aux bactéries Rhizobium en symbiose dans les nodules racinaires. Elles peuvent en fixer des quantités importantes au prix d'une dépense énergétique significative, mais nécessaire. En agriculture, cet apport est complété par des engrais azotés et des fumures organiques. Mais en forêt, pas de légumineuses, pas de fumure, pas d'engrais... alors que l'azote est le principal facteur limitant la croissance végétale. Mais d'où vient-il ?

Le cycle de l'azote

Afin de résoudre ce paradoxe je suis allé chercher les compétences des chercheurs qui travaillent en relation avec cette problématique, notamment les travaux de Marc-André SELOSSE en ce concerne la vie des sols et le rôle des tanins (Marc-André SELOSSE, Les goûts et les couleurs du Monde !, Actes Sud, 2019, l'origine du monde, Actes Sud, 2021) et Konrad SCHREIBER pour le cycle de l'azote (Vidéo du site Ver de Terre Production, Nutrition azotée et santé des plantes, 2019).

De cette recherche de connaissances sur le sujet qui nous préoccupe, j'ai retenu deux choses fondamentales :

- La première concerne les sources naturelles de l'azote.

Les 3 sources principales sont : 1) l'azote atmosphérique N₂ mobilisé via les transformations micro bactériennes, 2) l'azote provenant de l'air via les orages sous forme de nitrates, et enfin 3) l'azote qui sous forme organique provient de la décomposition de l'humus et des autres matières organiques (excréments et cadavres d'animaux).

En agriculture les chiffres avancés par Konrad SCHREIBER sont, en l'absence d'engrais minéraux : 60% atmosphère (via les microorganismes), 10% de l'air (orages) et 30% du cycle de l'humus (dépendant des pratiques culturales).

Pour la forêt ces chiffres sont erronés : très peu de plantes fixatrices d'azote (sauf l'aulne, le robinier et de très rares légumineuses herbacées) et donc peu d'azote en provenance de l'azote atmosphérique. Les 10% provenant des nitrates orageux sont faibles, bien que cumulatifs sur le long terme. En conséquence, c'est dans le cycle de l'azote organique contenu dans le sol qu'il faut trouver la source principale que nous recherchons. Cette piste est corroborée par la capacité extraordinaire de la forêt à préserver son azote organique grâce aux tanins des feuilles mortes (cf Marc-André SELOSSE, Les goûts et les couleurs du Monde !) ! Ainsi, l'azote indispensable à la croissance des arbres en forêt semble-t-il provenir principalement du recyclage interne de l'azote organique contenu dans l'humus forestier.

- La deuxième concerne la temporalité du cycle de l'azote organique (K. SCHREIBER) :

de façon simplifiée, ce cycle commence par l'azote des protéines qui donne de l'urée (CO(NH₂)₂), comme dans notre urine sous l'effet de microbes décomposeurs, qui se transforme ensuite en ammoniac NH₃, puis en ion ammonium NH₄⁺, pour in fine être oxydé par les microorganismes qui en retirent de l'énergie par oxydation pour aboutir à NO₃⁻ (azote nitrique). Ce dernier, très soluble est facilement lessivé s'il n'est pas absorbé immédiatement par le système racinaire. Ce cycle nécessite environ 2 à 3 mois en période froide et quelques semaines en période chaude.

Maintenant regardons la dynamique du système forestier à partir de la chute des feuilles. A l'automne les feuilles changent de couleur, passant du vert au jaune-orange-rouge. La chlorophylle reflue vers le tronc pour stocker ce qui peut l'être alors que des tanins envahissent le limbe et lui donne sa coloration automnale. Les feuilles tombées au sol sont devenues brunes et inertes, les tanins ayant bloqué les protéines restantes dans un complexe brun. Seuls des champignons peuvent déstructurer ce complexe dans les bonnes conditions (forte humidité, température assez élevée) grâce à la production de radicaux libres. Ainsi, l'azote des protéines foliaires, stockées dans les feuilles mortes à l'automne est solidement préservé pendant la période hivernale sous forme des pigments bruns de l'humus.

Que se passe-t-il au printemps ? Avec le redoux les champignons passent à l'attaque et libèrent les protéines et autres formes organiques azotées qui sont consommées par la microfaune à la surface du sol et entrent alors dans le cycle de l'azote décrit précédemment.

Formulons deux hypothèses

- **Hypothèse 1 : s'il n'y avait pas de blocage des protéines par les tanins.** Chutes des feuilles en novembre, fin du cycle de l'azote en janvier ou février après 2 ou 3 mois de transformation. En l'absence d'activité végétative chez les arbres avant avril (sauf quelques exceptions : lierre, houx), le cycle arrive à son terme avec une nitrification importante de l'azote avant le départ de la végétation. Il ne pourra être « aspiré » par la pompe à nitrate des arbres qui sont encore en repos hivernal. Il sera en partie lessivé par les pluies de printemps et perdu pour la forêt.
- **Hypothèse 2 : blocage des protéines par les tanins.** Il faut attendre le réchauffement atmosphérique pour que la décomposition du complexe tanins-protéines opéré par les champignons soit effectif, soit pas avant mars-avril. Le cycle de l'azote reprend alors son cours après ce délai de latence hivernal. C'est à ce moment-là que démarre l'activité végétative des arbres permettant d'absorber directement l'azote sous forme ammoniacale par les racines, avant sa nitrification. L'intégralité de l'azote peut ainsi être réabsorbé, sans perte. C'est ce processus qui est opérant en milieu forestier dans les régions tempérées à pause hivernale.

Que se passe-t-il lors d'une coupe rase de la forêt ?

Avec la suppression totale du couvert arboré en hiver, tout se passe normalement jusqu'au début printemps : l'azote des feuilles en décomposition est bloqué dans le complexe tanins-protéines. Mais dès les beaux jours venus, l'azote, libérée par les champignons va reprendre son cycle de transformation. En l'absence de couvert végétal, l'azote ammoniacal ne pourra pas être prélevé par les racines et continuera sa transformation par les microorganismes jusqu'à son stade ultime, celui de l'azote nitrique fortement soluble.

Cette nitrification de l'azote organique est accélérée et amplifiée par le contact brutal du sol nu avec la pluie et le soleil. Les pluies de printemps ont ainsi tout loisir d'entraîner par lessivage et lixiviation dans le sous-sol ou les ruisseaux cet azote fortement soluble. Les années suivantes, la ronce prend généralement le dessus en profitant du reliquat de l'apport azoté dû à la nitrification. Elles mettent place un nouveau système racinaire capable de sauvegarder le reste d'azote l'année suivant la déforestation. Merci la ronce !

Mais le cycle global de la matière organique et de l'humus est profondément perturbé avec une perte importante de cet azote rare et si précieux au développement de la végétation. A noter que le phosphore suit la même logique lorsqu'il est lessivé en milieu acide.

En résumé

En forêt tempérée mixte ou feuillue, l'azote indispensable au développement des arbres n'est que très faiblement alimenté par les apports extérieurs : azote atmosphérique via quelques microorganismes acidophiles (*Azospirillum*, *Azotobacter*...) et les nitrates orageux. Il provient principalement d'un recyclage extrêmement performant de l'azote organique entre période végétative et période de repos des arbres, avec la récupération quasi intégrale de l'azote du feuillage.

L'ouverture de ce cycle avec solubilisation de l'azote lors une coupe rase entame gravement ce stock et réduit la capacité de croissance de la forêt pour une longue période. Il importe donc, lors des travaux forestiers (éclaircies, conversion de taillis en futaie, exploitation des gros arbres, etc.), de maintenir absolument un couvert forestier permanent avec suffisamment de racines actives afin de permettre le recyclage de l'azote avant sa nitrification.

Ainsi, la recommandation de ne pas dégarnir la forêt de plus de 20% du couvert arboré, comme le préconise l'association Pro Silva en sylviculture mélangée en couvert continu (SMCC), est-elle parfaitement et judicieuse adaptée, au maintien de la fertilité forestière !

Un travail équivalent serait à réaliser, non plus sur la forêt (milieu écologique complexe), mais sur les plantations monospécifiques de résineux en fonction de leurs modes de gestion : coupe rase périodique et replantation ou gestion diversifiée...

Références bibliographiques

1. SELOSSE, M.-A. Jamais seul. Ces microbes qui construisent les plantes, les animaux et les civilisations. (ACTES SUD, 2017).
2. SELOSSE, M.-A. Les goûts et les couleurs du monde. Une histoire naturelle des tanins, de l'écologie à la santé. (ACTES SUD, 2019).
3. SELOSSE, M.-A. L'origine du monde. Une histoire naturelle du sol à l'intention de ceux qui le piétinent. (ACTES SUD, 2021).
4. SCHREIBER K. (Vidéo du site Ver de Terre Production, Nutrition azotée et santé des plantes, 2019). <https://www.youtube.com/watch?v=3J0xo7mI95E&t=15s>



Agenda / formations / tournées de Groupes Régionaux

PROCHAINES FORMATIONS « GESTIONNAIRES »

SESSION 3 : DIAGNOSTIC ET PLANIFICATION – Description des peuplements et planification des interventions en SMCC **COMPLET**

24, 25 et 26 octobre 2023 – Forêt-Irrégulière-Ecole du Bougès (48)

Pré-programme : [cliquer ici](#) Bulletin de pré-inscription : [cliquer ici](#)

SESSION 4 : TRAVAUX SYLVICOLES – Planifier et mettre en œuvre des travaux sylvicoles en SMCC. Théorie et mise en pratique **RESTE 3 PLACES**

18, 19 et 20 mars 2024 – Région PACA (Secteur du Plateau d'Albion)

Pré-programme : [cliquer ici](#) Bulletin de pré-inscription : [cliquer ici](#)

SESSION 5 : MARTELAGES RESINEUX – Martelage, qualité des bois et exploitation en SMCC. Application en forêts résineuses (Douglas, Pin noir / laricio...)

RESTE 4 PLACES

2 et 3 juillet 2024 – Lozère (Secteur des Cévennes et des Causses)

Pré-programme : [cliquer ici](#) Bulletin de pré-inscription : [cliquer ici](#)

SESSION 6 : INVENTAIRES ET PLACETTES – Suivre et contrôler le traitement irrégulier des forêts. Système d'inventaires et de placettes permanentes

RESTE 7 PLACES

28, 29 et 30 novembre 2024 – Région PACA (Secteur du Plateau d'Albion)

Pré-programme : [cliquer ici](#) Bulletin de pré-inscription : [cliquer ici](#)

Retrouvez l'ensemble des dates, programmes et bulletin d'inscription en [cliquant ICI](#). Les programmes détaillés seront envoyés à tous les pré-inscrits quelques semaines avant la tenue de la session.

Une formation « à la carte » est disponible pour les stagiaires ayant suivi au moins l'une des six modules de formation, sur le terrain, sur des parcelles choisies par les stagiaires eux-mêmes, chez eux. Informations : nicolas.luigi@prosilva.fr

PROCHAINES TOURNÉES DE GROUPES RÉGIONAUX

Tournée **Groupe Régional Rhône-Alpes** :

Date : vendredi 6 octobre 2023

Lieu : CHAPELLE EN VERCORS (26420)

Thème : travaux sylvicoles en Sylviculture Mélangée à Couvert Continu en hêtraie sapinière et pessière.

Contact : emmanuel.guerraz@gmail.com

Tournée **Groupe Régional Normandie** :

Date : vendredi 13 octobre 2023

Lieu : BEAUMESNIL (27)

Thème : Comment passer à la futaie irrégulière et utiliser la typologie proposée par Le CNPF de Normandie ?

Contact : secretariatcdf2@gmail.com

Tournée **Groupe Régional Franche-Comté – Bourgogne** :

Date : samedi 20 octobre 2023

Lieu : LEPUIX (90200)

Thème : gestion de peuplements feuillus et mélangés à couvert continu au pied du massif Vosgien

Contact : b.menigoz@gmail.com

Tournée **Groupe Régional Sud-Ouest** :

Date : vendredi 13 octobre 2023

Lieu : (secteur Landes) à définir

Thème : qualité en SMCC

Contact : tmodori@gmail.com

Matinées de Pro Silva **Groupe Régional Sud-Ouest** :

Date : samedi 2 décembre 2023

Lieu : MOUSTEY (40)

Thème : eau et forêt – invité : Hervé Covès

Contact : eric.castex@orange.fr

Comité de rédaction :

A. Givors – P. d'Harcourt – B. Viry – É. de Turckheim – N. Luigi – A. Cadoret – C. Chauvin – B. Méheux – M. Gessen
N°ISSN : 2258-577X

Président : Évrard de TURCKHEIM

7 rue du Modenberg - 67110 Dambach

Tél : 06 88 21 90 45 - E-mail : e.deturckheim@cf-expertise.com

Treasorier : Éric LACOMBE

4 rue du Tambour Major - 88000 Épinal

E-mail : ericlacombe7@orange.fr

Directeur : Antoine CADORET

14 rue Girardet 54000 NANCY

Tél : 06 17 99 69 61 - Mail : antoine.cadoret@prosilva.fr

Délégué Général : Nicolas LUIGI

16 avenue de la tranquillité - 04860 Pierrevert

Tél : 06 71 90 16 00 - E-mail : nicolas.luigi@prosilva.fr

Mails des correspondants régionaux

Auvergne – Limousin :

Jean-Pierre JUILLARD - jeanpierrejuillard@wanadoo.fr

David PUYRAIMOND - gfp.15250@gmail.com

Bretagne : groupe régional sans animateur : SOS !

Centre :

Marc VERDIER - marc.verdier2@gmail.com

Franche-Comté – Bourgogne-Est :

Julien TOMASINI - julien.tomasini@forestallia.com

Bernard MENIGOZ - b.menigoz@wanadoo.fr

Île de France :

Président :

Jean DE HAUT DE SIGY - jean.de-sigy@orange.fr

Animateur :

Pierrick COCHERY - pierrick.cochery@gmail.com

Champagne :

Présidente :

Caroline CIVETTA - civetta_family@hotmail.com

Animateur :

Hugues SEYNAVE - hugues.seynave@gmail.com

Lorraine – Alsace :

Florent NEAULT (Alsace) – florent.neault@onf.fr

Bernard VIRY (Lorraine) – bernard.viry0668@orange.fr

Méditerranée :

Nicolas LUIGI – nicolas.luigi@prosilva.fr

Bruno MARITON - bruno.mariton@crpf.fr

Loïc MOLINES - molines.loic@gmail.com

Normandie :

Président : G. DE THIEULLOY – beaucoeurfrance@free.fr

Animateur :

Michel de VASSELLOT - michel.de.vasselot@gmail.com

Hauts de France :

Présidente :

Yolande DORMEUIL – ydpassage@orange.fr

Animateur :

Jean-Marc PÉNEAU - jm.peneau@cegeb.com

Ouest :

Président : Pascal YVON - yvonpa@wanadoo.fr

Animateur :

Jean-Michel GUILLIER - jeanmichel.guillier@orange.fr

Plateaux Calcaires :

J.-J. BOUTTEAUX - jean-jacques.boutteaux@onf.fr

Rhône-Alpes :

Emmanuel GUERRAZ – emmanuel.guerraz@gmail.com

Christophe CHAUVIN christophe.chauvindroz@gmail.com

Sud-Ouest :

Jacques HAZERA – jacques.hazera@pijouis.com

Éric CASTEX - eric.castex@orange.fr

Thomas MODORI – tmodori@gmail.com

Toutes les coordonnées sur www.prosilva.fr