

PLANTATION À LARGES ÉCARTEMENTS ET RÉGÉNÉRATION NATURELLE APRÈS COUPE RASE

UN BEL EXEMPLE DE DIVERSIFICATION DES ESSENCES ET DE SCÉNARIOS SYLVICOLES

par Virginie Louis¹, Pierre-olivier Bonhomme¹ et Sébastien Jandrain²

¹ Société Royale Forestière de Belgique - Itinéraires innovants

² Ingénieur des Eaux et Forêts

Rendre nos forêts plus résilientes, notamment face aux changements climatiques, est un enjeu majeur pour l'avenir. Le projet « Itinéraires innovants de régénération » mené par la Société Royale Forestière de Belgique propose de décrire et argumenter un réseau de parcelles d'itinéraires de renouvellement innovants en forêts privées. Ce projet d'une durée de cinq ans s'inscrit dans l'appel à projet « Forêt Résiliente »*.

L'objectif est, d'une part, d'évaluer ces itinéraires en termes sylvicole, économique, de résilience et de biodiversité, et d'autre part, d'utiliser ce réseau comme support didactique pour diffuser les bonnes pratiques identifiées parmi les propriétaires et gestionnaires forestiers privés.

Cet article s'inscrit donc dans la continuité du projet « Itinéraires innovants » et fait suite à celui publié dans le *Silva Belgica* 3/2023¹.

Ainsi, nous nous sommes rendus sur une parcelle d'un hectare, mise à blanc en 2019-2020 lors de l'exploitation d'une pessière scolytée âgée d'une soixantaine d'années.

Les propriétaires ont fait le choix de renouveler leur parcelle selon un schéma sylvicole peu courant en optant pour une plantation à larges

¹ Points d'appui à effectifs élevés et régénération naturelle. L'exemple du chêne sessile et du bouleau. Pierre-Olivier Bonhomme et Virginie Louis. *Silva Belgica* 3/2023, pp 46-50

* <https://foretresiliente.be/>

Résumé

Cet article présente un itinéraire innovant mis en œuvre en 2021 suite à la mise à blanc d'une pessière (épicéas scolytés). Le modèle sylvicole en question s'appuie sur une plantation à larges écartements (4 m entre les plants et 8 m entre les lignes) de chênes sessiles, chênes pubescents, cèdres de l'Atlas, pins sylvestres et Douglas et une régénération très abondante de nombreuses essences sur toute la parcelle. Un suivi des interventions et les erreurs à ne pas commettre sont présentés, ainsi que les avantages et inconvénients des points de vue technique, économique et écologique.

Samenvatting

In dit artikel wordt een innoverend traject voorgesteld dat in 2021 werd geïmplementeerd na de kaalkap van een sparrenbos (van door de letterzetter aangetaste fijnsparren). Het betreffende bosbouwmodel steunt op een aanplanting met een grote tussenafstand (4 m tussen de planten en 8 m tussen de rijen) van wintereik, behaarde eik, atlasceder, groveden en douglasspar, en een overvloedige verjonging van talrijke soorten over het gehele perceel. In het artikel worden de opeenvolgende tussenkomsten uitgelegd, alsook de fouten die moeten vermeden worden, en de voor- en nadelen vanuit technisch, economisch en ecologisch oogpunt.



© Claude Cuvelier

écartements de 4 mètres entre les plants et 8 mètres entre les lignes. Une plantation à faibles écartements aurait, par contre, été problématique sans nettoyage de la parcelle et préparation de terrain.

ANALYSE DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

L'une des principales caractéristiques de cet itinéraire était de travailler avec la régénération naturelle en complément des plantations dans le double objectif de diversifier le peuplement et de réduire les coûts d'installation. Nous avons effectué une analyse plus précise de cette régénération durant le mois de septembre 2023.

Un inventaire par placettes d'échantillonnages de 4 m² a été réalisé afin d'évaluer la densité et la diversité de la régénération naturelle ligneuse.

L'inventaire révèle une densité et une diversité d'essences exceptionnelle, gage d'un beau potentiel d'avenir de la parcelle, tant du point de vue de la production de bois que de la biodiversité et de la résilience du peuplement, tous deux tributaires de la diversification de la composition et de la structure verticale.

L'analyse de la régénération naturelle a été pratiquée sur deux zones distinctes, l'une avec de la régénération naturelle seule (zone 1 - 0,2 ha - 2 placettes) et l'autre comprenant aussi la plantation à larges écartements (zone 2 - 0,8 ha - 13 placettes).

ZONE 1

Parcelle de 20 ares (voir photo à la page suivante) sur laquelle la régénération naturelle au stade fourré et gaulis est présente et continue à coloniser les vides avec une relative

écartements de chênes sessiles, chênes pubescents (voir encadré), cèdres de l'Atlas, pins noirs et Douglas, tout en espérant l'installation de la régénération naturelle en provenance des peuplements environnants, par ailleurs très diversifiés en essences. À la satisfaction des pro-

priétaires, la régénération naturelle s'est installée rapidement avec une densité plus que satisfaisante.

STATION - ANALYSE PÉDOLOGIQUE DE LA PARCELLE

- Zone bioclimatique : Hesbino - Brabançon
- Plateau et faible pente
- Altitude 105 m
- Type de sol : SAF; sols sableux ou limono-sableux à drainage naturel ou légèrement excessif.

PRÉPARATION DU SOL

Les propriétaires ont fait le choix de ne pas préparer le terrain dans le but de ne pas modifier la structure du sol. Ils ont, en outre, maintenu une partie des rémanents et des souches afin de limiter les exportations d'éléments minéraux hors de la parcelle. Ces choix n'ont pas empêché la mise en œuvre d'une plantation à larges

LE CHÊNE PUBESCENT

Cette espèce ne se trouve pas dans le Fichier écologique des essences. Historiquement présente en Calectienne, elle a néanmoins disparu de cette région suite à la surexploitation du taillis. Sa rusticité et son adaptation potentielle au changement climatique en fait aujourd'hui l'objet d'un intérêt certain pour les forestiers. Vous pouvez trouver plus d'informations sur cette essence parmi d'autres sur climessences.fr, site de référence français pour la réflexion du choix des essences face au changement climatique.



© Claude Cuvelier

© Claude Cuvelier

Plantation de 2021, à gauche. Régénération naturelle en 2023, à droite. On distingue bien les deux zones de la parcelle, la zone 1 en bas avec de la régénération naturelle uniquement et la zone 2 avec régénération naturelle et la plantation à larges écartements.

PRINCIPES ESSENTIELS DE L'ARBRE-OBJECTIF

La méthode des arbres objectifs implique différentes actions à mener au fil du développement du peuplement. En voici les principales :

- la régénération naturelle étant installée, création de layons culturaux d'une largeur de plus ou moins 1 m le long des lignes de plantation (tous les 8 m). Cette opération permettra de faciliter les interventions sylvicoles telles que dépressage, dégagement, taille de formation, élagage en hauteur ;
- au stade gaulis (brins de 3 à 8 m de hauteur), dépressage des brins les mieux conformés et de plus grande hauteur par cassage ou annelage des concurrents (opération consistant à écorcer un brin à hauteur d'épaule sur 10 cm de large pour couper le retour de la sève élaborée aux racines et ainsi faire mourir le brin) ;
- au stade perchis (brins inférieurs à 12-14 m), une désignation ou pré-désignation des arbres objectifs sera réalisée plus ou moins tous les 15 m. Un élagage en hauteur du fut peut s'avérer intéressant pour augmenter la qualité du bois ;
- Au stade jeune futaie, désignation des arbres objectifs et réalisation de la première éclaircie sous forme d'un détournage autour des arbres sélectionnés. Cette opération consiste à retirer les arbres les plus proches ou les plus concurrentiels afin de donner un maximum d'espace au houppier de l'arbre objectif pour se développer et servir de « machine à bois » ;
- au fur et à mesure que les arbres objectifs se développent, on pratiquera des détournages successifs pour garantir le développement maximal des houppiers.

diversité d'essences : l'érable sycomore est majoritairement présent avec quelques châtaigniers, hêtres, noisetiers, noyers, Douglas, bouleaux et chênes. Cette régénération sera éduquée selon la méthode des arbres objectifs (voir encadré).

CONSIDÉRATIONS SYLVICOLES

Dans cette zone, la sylviculture de l'érable sera menée en priorité tout en valorisant d'autres essences nobles. Par conséquent, il faudra veiller à ce que les érables ne recouvrent pas les quelques essences nobles dominées. Dès que les semis seront acquis, il faudra veiller aux dégagements des essences héliophiles afin qu'elles aient de la lumière.

Les châtaigniers, bien qu'étant une essence à fort pouvoir de colonisation, ont tout leur intérêt sur cette parcelle. Bien que plus tolérante à l'ombrage que les chênes et bouleaux, il faudra aussi veiller à dégager cette essence qui préfère rapidement l'éclaircissement direct. Elle ne sera néanmoins pas prioritaire, en comparaison au chêne

POURQUOI DIVERSIFIER LES ESSENCES ?

Les avantages du mélange sont nombreux. Sans être exhaustif, on peut citer les points suivants :

- dans un mélange, les investissements sont répartis sur plusieurs essences, on ne met pas tous ses œufs dans le même panier ;
- il favorise la biodiversité ;
- il diminue les risques d'attaques de pathogènes par « effet barrière » (les divers champignons et insectes ne sont pas capables d'attaquer toutes les essences, la transmission des maladies d'arbre en arbre et les risques de pullulations sont diminués) ;
- il permet une grande complexité de composants volatiles, les insectes ravageurs voient les signaux olfactifs de leur cible brouillés par ceux des autres essences (ex. le bouleau qui « protège » les plantations de Douglas contre l'hyllobe) ;
- certaines essences peuvent abriter des prédateurs des ravageurs des autres essences présentes ;
- certains mélanges offrent une meilleure productivité que les peuplements purs (facilitation).
- les ressources disponibles (eau et minéraux) seront mieux partagées si les essences du mélange présentent des niches écologiques¹ différentes (type d'enracinement, exigence en lumière...).
- il apporte un effet positif sur la communauté microbienne (mycorhize).

¹ Ensemble des paramètres qui caractérisent les exigences écologiques ou le mode de vie d'une espèce. Source : Vocabulaire forestier - Écologie, gestion et conservation des espaces boisés. Christian Gauberville, Yves Bastien - CNPF-IDF - 2011.

par exemple. En effet, le risque de rouler¹, défaut majeur du châtaignier, doit absolument être pris en considération. La rouler² a probablement des origines génétiques mais également stationnelles et sylvicoles. Plus le sol est acide et plus le risque de rouler augmente. La vitesse de croissance est également un facteur primordial, plus l'arbre pousse vite (large cerne)

Dans la régénération naturelle, seuls des chênes sessiles seront valorisés car les chênes pédonculés ne conviennent pas à la station.

¹ Décollement total ou partiel à la limite de deux cernes adjacents provoquant des fentes longitudinales du bois. Source : Vocabulaire forestier - Écologie, gestion et conservation des espaces boisés. Christian Gauberville, Yves Bastien - CNPF-IDF - 2011.

² Notez que la rouler est davantage présente sur les rejets de souches mais cela ne concerne pas le présent article.

plus le risque de rouler diminue. Par conséquent, il faut absolument élever le châtaignier avec des éclaircies précoces et dynamiques sans retard de celles-ci. Par ailleurs, l'âge augmente le risque de rouler. Par conséquent, on exploitera le châtaignier avant 40-50 ans.

Concernant le hêtre, sa régénération est ici aisée, les semis abondent sans obligation de mise en lumière directe, vu le caractère sciophile de l'essence. Les bouleaux très abondants sur la parcelle pourront également être valorisés et éduqués selon la méthode des arbres objectifs, avec une sylviculture très dynamique qui débute par un dépressage dès l'âge de 4 ans³. L'exploitation

³ A propos de la sylviculture du bouleau, nous vous renvoyons à l'article suivant : « Le bouleau : atouts, sylviculture et débouchés ». *Silva Belgica* 2/2023, pp 28-39. Vous pouvez également acquérir le guide de la sylviculture du bouleau sur notre forest shop - <https://srfb.be/forest-shop/>

des châtaigniers, des Douglas, des érables et des bouleaux constituera un revenu intermédiaire (45 à 80 ans) avant la coupe des chênes sessiles et des hêtres (100 à 200 ans).

Résultats de l'échantillonnage de la zone 1

Essences	Plants/ha
Érable sycomore	107.000
Châtaignier	2.500
Hêtre	2.500
Chêne	2.500
Noyer	1.250
Noisetier	1.250
TOTAL	117.000

ZONE 2

Cette seconde zone de 80 ares contient une plantation à larges écartements accompagnée de régénération naturelle, cependant actuellement moins fournie que dans la zone 1. Les plants ont été plantés à la houe-hache ou à la bêche, chacun distant de 4 m et 8 m en interligne, ce qui facilitera la future exploitation vers les chemins de débardage. À la suite de l'exploitation progressive des épicéas scolytés, la fougère s'est installée rapidement sur une bande au sud de la parcelle provoquant une situation de blocage total de la régénération naturelle.

Les 200 plants d'essences choisies, comprenant le chêne sessile, le chêne pubescent, le cèdre de l'Atlas, le pin noir et le Douglas, ont été répartis équitablement ligne par ligne avec une protection gibier par plant.

Le but de cette plantation à larges écartements est de favoriser au maximum la régénération naturelle dans les intercalaires, afin que celle-ci gaine les essences plantées, permettant ainsi d'éviter des travaux de taille et d'élagage trop importants. Outre cet aspect sylvicole bénéfique, ce cortège d'essences est un paradis pour la faune, sans oublier qu'il constitue un gagnage de brout pour le chevreuil dont la pression



© Virginie Louis

Une régénération naturelle abondante et diversifiée.

Au niveau de la régénération naturelle présente, nous allons pratiquer la même méthode des arbres objectifs que dans la zone 1.

Les érables et les bouleaux dominent largement. Aucune essence n'est prioritaire dans l'esprit du propriétaire, seule la qualité des tiges primera. Les individus plantés seront conservés si la qualité est au rendez-vous. Ainsi, les brins d'avenir seront issus de la régénération artificielle comme de la régénération naturelle.

Après deux ans, cet itinéraire sylvicole fait ses preuves : la régénération abondante et le faible investissement du coût de la plantation sont une réussite.

se trouve diminuée sur les plants protégés. À ce propos, dès l'apparition des semis naturels de chênes, il est conseillé de poser une gaine de protection individuelle sur 20 à 50 plants à l'hectare en fonction de la densité, en veillant à leur bonne répartition sur la parcelle, car l'essence est très fortement appétente. Nous éviterons ainsi la culture du «bonsai» et profitons de cette magnifique régénération que la nature nous offre.

CONSIDÉRATIONS SYLVICOLES

Des layons culturaux, de plus ou moins un mètre de large, seront installés le long des lignes de plantation, permettant la taille de formation, le nettoyage et le dépressage des plants.

Des cloisonnements d'exploitation seront installés en interlignes après la première éclaircie.

Juger du potentiel de régénération naturelle	
Lors d'un tel choix sylvicole dans lequel la régénération naturelle et primordiale, il est judicieux de se pencher sur la composition et la structure des peuplements environnants afin de juger du potentiel de réussite du scénario envisagé. Ainsi, il est utile d'appréhender la distance de dispersion des graines des divers semenciers environnants. Cela permettra de mieux comprendre la dynamique de la régénération naturelle.	
Tableau de dispersion des semenciers présents autour de la parcelle dont il est question dans cet article.	
Essences	Dispersion
Chêne	Distance courte (fruit lourd, dépend de la fréquence des glandées et des animaux).
Châtaignier	Distance courte (fruit lourd, dépend de l'abondance des fruits et des animaux)
Hêtre	Distance courte (fruit lourd, dépend des fainées et des animaux)
Noyer	Distance courte (fruit lourd, dépend de l'abondance des fruits et des animaux)
Érable	Distance moyenne, mais samares très abondantes dispersés par le vent
Pin sylvestre	Longue distance (graines légères emportées facilement par le vent)
Douglas	Longue distance (graines légères emportées facilement par le vent)
Épicéa	Longue distance (graines légères emportées facilement par le vent)
Bouleau	Très longue distance (graines très légères)

Résultats de l'échantillonnage de la zone 2	
Essences	Plants/ha
Érable sycomore	7.700
Bouleau	7.100
Douglas	3.650
Châtaignier	2.300
Chêne	1.150
Pin noir	190
Épicéa	190
TOTAL	22.280
Pourcentage des tiges de la parcelle	99 %

Répartition des 200 plants artificiels :	
Essences	Plants
Chêne sessile	40
Chêne pubescent	40
Cèdre de l'Atlas	40
Pin noir	40
Douglas	40
TOTAL	200
Pourcentage des tiges de la parcelle	1 %

ÉVALUATION

TECHNIQUE ET

ÉCONOMIQUE DE

L'ITINÉRAIRE

Difficulté technique d'installation	+
Coûts d'installation	+
Difficulté de suivi	+/-
Coût et revenus	+

L'installation des plants s'effectue aisément vu le nombre réduit de plants malgré la présence de rémanents (250 plants/ha). Les coûts d'installation et de protection, en comparaison d'une plantation traditionnelle en plein, sont réduits du fait du faible nombre de plants et de la valorisation de la régénération naturelle. Le suivi de cet itinéraire ne présentera pas de difficulté majeure, la régénération y étant abondante à certains endroits, les arbres se qualifieront naturellement. Par

contre, il sera nécessaire de contrôler les essences à fort pouvoir de colonisation comme l'érable, le châtaignier, le cerisier tardif et le bouleau afin qu'ils ne rentrent pas systématiquement en concurrence avec les autres essences. Dépressage et dégagement ont occupé les propriétaires en moyenne quatre heures par an depuis 2021, ce qui est tout à fait acceptable en termes de temps consacré aux différentes interventions. Actuellement, la taille de formation est l'intervention la plus menée pour cause de pression du chevreuil. Les différentes révolutions d'arbres matures ainsi que le bois de chauffage assureront des revenus réguliers.

AVANTAGES ET

INCONVÉNIENTS DE

L'ITINÉRAIRE

Du **point de vue de la biodiversité**, cette conduite de peuplement ne présente que des avantages. La diversité d'essences offre une forte capacité d'accueil pour la faune, notamment. Les glands, faines, châtaignes, alimenteront de nombreux animaux. Le maintien des souches sur la parcelle permet à l'eau de pluie de s'infiltrer le long des racines et d'alimenter le sol en profondeur. Par ailleurs, les anfractuosités des souches constituent des réservoirs d'eau toujours bénéfiques pour la faune. Les rémanents maintiennent l'humidité au sol, enrichissent l'humus et offrent des habitats pour la faune. Les essences pionnières comme le bouleau et l'érable améliorent la qualité du sol, notamment grâce à une fane améliorante. Enfin, ce scénario sylvicole est favorable à l'installation d'une végétation herbacée et arbustive.

Du **point de vue économique**, cet itinéraire présente de sérieux avantages tant au niveau de la plantation qu'au niveau de la régénération natu-

relle étant donné que le nombre importants de semis naturels présents deux ans après la plantation. Cette régénération n'a toutefois été possible qu'en absence de végétation bloquante (fougère aigle, massif de ronce...) après la mise à blanc. La production de bois de qualité sera atteinte en limitant les investissements et en réduisant autant que possible le temps de production. Les revenus les plus conséquents, relatifs à l'exploitation des arbres objectifs, sont échelonnés dans le temps. Les bouleaux, érables, pins noirs... seront récoltés avant les hêtres et les chênes.

Du **point de vue climatique**, complexifier la structure de la forêt et diversifier les essences offrent à la forêt une meilleure résilience. Notons également que la gestion par arbre objectif permet de raccourcir le cycle de production de l'arbre, l'exposant moins longtemps aux risques d'attaques de pathogènes. D'autre part, le chêne sessile, le chêne pubescent, le cèdre de l'atlas, le pin noir, le Douglas, le bouleau, le châtaignier... présentent un bon potentiel d'avenir face aux changements climatiques. Enfin, la régénération naturelle constitue un atout face au risque climatique. En effet, les semis s'adapteront peut-être davantage au climat et à la station que leurs parents. N'oublions pas que : même si les parents sont atteints, il n'est pas dit que les enfants ne s'adapteront pas mieux.

Du **point de vue culturel**, la forte densité des semis naturels favorise leur gainage ainsi que celui des plants, entraînant une sélection naturelle des plus beaux sujets. L'élagage naturel se fera année après année. L'ambiance forestière s'installe rapidement. Dans les premières années, les tailles de formation doivent être effectuées pour assurer la qualité du bois des essences nobles, et le détournement pour assurer la bonne croissance des arbres.

A GARDER À L'ESPRIT

Le but de cet itinéraire est de produire du bois d'œuvre de qualité en profitant de la régénération naturelle qui gagnera les plants au profit de leur rectitude et de leur élagage naturel, tout en veillant à gérer la concurrence avec la plantation. L'absence de dégagements réduit, voire élimine, le potentiel d'avenir des plants. L'absence de dépressage et de détournement induit une concurrence interspécifique et intraspécifique

dommageable à la vigueur des tiges. La taille de formation occupera en majorité les propriétaires sur cet itinéraire. La pré-désignation et la désignation des arbres d'avenir sont des opérations sylvicoles indissociables du type de schéma sylvicole choisi. Leur absence ou leur retard d'exécution compromettront fortement l'atteinte des objectifs poursuivis.

Merci à Claude Cuvelier pour la mise à disposition de ses photographies aériennes.



Wallonie

Article rédigé dans le cadre de la subvention "itinéraires innovants" grâce au soutien de la Wallonie

Tableau synthétique des opérations

Année	Interventions	Aspects économiques	Mécanisation
2019-2020 (n)	Mise à blanc progressive sans gyrobroyage		Oui
2021 (n+1)	Plantation à larges écartements de 200 arbres avec protections gibiers individuelles. Dégagements ciblés autour des plants protégés envahis par la fougère	+/- 4 €/plant avec protection Moyenne de 3 heures au croissant (1 homme)	Non
2022 (n+2)	Dégagements ciblés autour des plants protégés envahis par la fougère	1 jour/ha	Non
2023 (n+3)	Dégagements ciblés autour des plants protégés envahis par la fougère et cassage. Installation de layons culturels au croissant et/ou à la serpette le long des lignes de plantation. Dépressage par cassage/annelage autour des brins d'érables et des bouleaux potentiellement d'avenir. Tailles de formation des plants dans les lignes de plantation.	1 à 2 jours/ha	Non
2024 (n+4)	Dégagements ciblés et taille de formation autour des plants protégés envahis par la fougère. Entretien des cloisonnements sylvicoles.	1 à 2 jours/ha	Non
2025 (N+5)	Dépressage par cassage/annelage autour des brins de diverses essences présentes en régénération naturelle et potentiellement d'avenir. Entretien des cloisonnements sylvicoles.	1 à 2 jours/ha	Non
2026 (N+5)	Dépressage par cassage/annelage autour des brins de diverses essences présentes en régénération naturelle et potentiellement d'avenir. Tailles de formation des plants dans les lignes de plantation et dans la régénération naturelle. Entretien des cloisonnements sylvicoles. Élagages progressifs jusqu'à 6 m sur les arbres désignés que ce soit en régénération ou en plantation.	1 à 2 jours/ha	Non
2026-2035	Au stade perchis (plus ou moins 15 ans après la régénération de la parcelle), sélection des pieds d'avenir parmi les plants et les semis selon les critères de bonne conformité et de distance (plus ou moins un arbre d'avenir tous les 15 m). Élagages et tailles progressifs jusqu'à 6-8 m sur les arbres désignés que ce soit en régénération ou en plantation. Éclaircie par détournement progressif autour des arbres d'avenir pour laisser un maximum de croissance aux houppiers. Entretien éventuel des cloisonnements sylvicoles si le couvert n'est pas encore fermé (effet "tunnel").	1 à 2 jours/ha	Non
À partir de 2035	Éclaircies tous les 4 à 8 ans par détournement progressif autour des arbres d'avenir pour laisser un maximum de croissance aux houppiers jusqu'à ce que les arbres d'avenir arrivent à leur terme d'exploitabilité.		Oui