

FORÊT • NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue **Forêt.Nature**

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**



LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DES CHÊNES INDIGÈNES EN WALLONIE : ÉTAT DES LIEUX ET EXPÉRIENCES RÉUSSIES

GRÉGORY TIMAL – PASCAL BALLEUX – QUENTIN PONETTE

En 2012, une vaste enquête a invité les forestiers du DNF, de la Donation Royale de Ciergnon et de Bruxelles-Environnement à décrire l'état de leurs régénérations naturelles de chêne ainsi que les orientations sylvicoles choisies. Le but est de pouvoir isoler les itinéraires possibles en fonction des historiques et des facteurs stationnels.

Parmi les essences forestières majeures de Wallonie, les chênes indigènes sont celles dont la régénération naturelle est réputée la plus délicate. Les difficultés auxquelles doivent faire face les gestionnaires sont principalement liées aux exigences écologiques de ces deux essences. Leur caractère pionnier se traduit d'abord par un important besoin en lumière ; le chêne pédonculé se montre ainsi très exigeant, le chêne sessile un peu moins. Sur le plan trophique, le chêne pédonculé affectionne les stations fertiles, au sol meuble et profond ; le chêne sessile supporte quant à lui des sols plus pauvres et plus superficiels. Leurs exigences hydriques diffèrent également : le chêne pédonculé réclame une alimentation en eau constante toute l'année et ne supporte pas de déficit estival et en particulier les régimes hydriques alternatifs. Le chêne sessile, moins exigeant, résiste mieux à la sécheresse et supporte les sols à régime hydrique alternatif ; en revanche, il ne tolère pas l'engorgement permanent contrairement au chêne pédonculé.

Les causes d'échec des régénérations naturelles des chênes indigènes sont nombreuses : facteurs stationnels (comme les remontées de nappe), facteurs sylvicoles (manque d'éclaircissement, par exemple), concurrence végétale (notamment par la fougère aigle), pathogènes, prédation des glands, abrutissement des semis... À ces facteurs viennent s'ajouter le caractère aléatoire des bonnes glandées, ce qui complexifie le repérage et l'organisation des coupes et des travaux.

En dépit des intérêts qu'offre la régénération naturelle des chênes, notamment pour perpétuer la qualité phénotypique des chênes adultes, ce mode de renouvellement n'a pas fréquemment la faveur des forestiers, ceux-ci lui préférant la plantation, moins risquée.

La mise en œuvre d'itinéraires de régénération naturelle des chênaies doit tenir compte de la diversité des contextes dans lesquelles elles se situent et proposer des méthodes adaptées aux contraintes spécifiques rencontrées dans chaque cas. Ce sujet fait l'objet d'un projet de recherche financé par l'Accord-cadre de recherches et vulgarisation forestières dont voici quelques éléments. Le premier point que nous aborderons concerne l'état de la régénération des chênaies wallonnes au niveau des données de l'Inventaire Permanent des Ressources Forestières de Wallonie (IPRFW). Les résultats d'une enquête menée auprès des agents forestiers du DNF, de Bruxelles Environnement et de la Donation Royale de Ciergnon seront ensuite présentés ; ils permettront de comprendre les pratiques en matière de régénération naturelle des chênes indigènes et les difficultés rencontrées. Enfin, nous aborderons deux exemples de réussite de régénération

naturelle dans les contextes de l'Ardenne et de la Famenne.

LES CHÊNAIES ET LEUR RÉGÉNÉRATION EN WALLONIE

Selon les données de l'IPRFW, le chêne constitue la première essence feuillue avec 82 100 hectares, soit 17,4 % des superficies des forêts productives². L'Ardenne, la Famenne et le Condroz sont les principales régions dans lesquelles se retrouvent les chênaies. Les superficies actuelles ont toutefois connu une certaine régression depuis la première moitié du 20^e siècle. Entre 1934 et 1980, on estime que 40 à 50 % des chênaies ont disparu¹ mais avec certaines disparités selon les régions naturelles. Trois régions sont particulièrement touchées : la région limoneuse (-84 %), la région jurassique (-81 %) et le Condroz (-53 %). Sur une période plus récente, entre 1984 et 1999, l'IPRFW établit le recul des chênaies à 4,3 % et observe une progression des futaies (+48 %) au détriment des taillis-sous-futaies (-31 %)².

Parallèlement à cette évolution des superficies des chênaies, on observe un vieillissement des peuplements et un déficit des jeunes bois, en particulier dans les classes de circonférence de moins de 60 cm. Ce déséquilibre provient d'un déficit de régénération (naturelle ou artificielle), traduisant les difficultés chroniques liées au sauvetage de la régénération et une certaine désaffection des chênes indigènes au profit de la plantation d'essences plus productives. Seules 1 300 hectares de plantations pures de chênes de moins de 10 ans ont été recensés en 1999 par l'IPRFW, situées à raison de 85 % en forêts publiques.

La régénération naturelle des chênes aux stades semis (30 à 150 cm de hauteur), fourré (C_{150} inférieure à 10 cm) ou gaulis (C_{150} comprise entre 10 et 20 cm) est observée selon l'IPRFW sur un peu plus de 10 % des chênaies. Les jeunes semis sont les plus fréquemment observés (9,1 % des chênaies) mais leur taux de couverture est inférieur à 25 % dans les trois-quarts des cas. Les semis plus âgés du stade fourré sont plutôt rarement observés (moins de 2 % des chênaies) et les gaules sont anecdotiques (0,5 % des chênaies). Cette régénération est très souvent d'origine spontanée et, en l'absence d'interventions, disparaît rapidement mis à part quelques sujets.

ENQUÊTE :
LES AGENTS FORESTIERS
ET LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE
DES CHÊNAIES

Une vaste enquête a été menée en 2012 sur l'état et la problématique de la régénération naturelle des chênaies. Tous les agents forestiers du DNF, de Bruxelles Environnement et de la donation Royale de Ciergnon ont été sondés et près des trois-quarts ont répondu au questionnaire qui leur avait été envoyé (figure 1).

Les questions concernaient cinq thématiques : caractéristiques des chênaies, description de la régénération naturelle des chênes, orientations sylvicoles à l'origine de la régénération, identification des causes d'échec et recensement de sites témoins.

Sur les 379 forestiers ayant collaboré à l'enquête, 89 % disposent de peuplements à base de chêne dans leur triage. Pour la moitié d'entre eux, ces peuplements ne

représentent pas plus du quart des superficies forestières dont ils ont la gestion. Une classification simplifiée des types de chênaies, basée sur des critères de structure et de composition, a été proposée aux forestiers pour leur permettre d'y classer leurs peuplements : 56,1 % des agents disposent de parcelles de chênaie-hêtraie, 45,6 % de chênaie régulière mélangée, 44,1 % de chênaie pure et de chênaie-charmaie. Au sein des peuplements adultes, les forestiers indiquent avoir une représentativité équivalente des deux espèces de chênes indigènes, que ce soit en peuplement pur ou en mélange. On note toutefois que 30,4 % des agents ne peuvent se prononcer sur la distinction de l'espèce.

Un tiers des forestiers sondés observent de la régénération de chêne dans leur triage mais un examen plus approfondi révèle qu'il s'agit, la plupart du temps, de jeunes semis (moins de 30 cm) qui ne forment que rarement des collectifs denses et homogènes. En effet, ces jeunes semis apparaissent très fréquemment de manière spontanée sous couvert, même en l'absence d'interventions, et survivent temporairement grâce aux réserves des cotylédons. Selon l'espèce, les conditions lumineuses et l'émergence d'autres facteurs défavorables (gibier, espèce concurrente, etc.), ils se maintiennent entre 1 et plus de 3 ans avant de disparaître. Ainsi, selon l'enquête, deux tiers des agents forestiers disposant de régénération naturelle de chêne observent la présence de ces jeunes semis dans leur triage ; ils sont entre 33 et 56 % à disposer de régénérations plus âgées, indépendamment de leurs étendues et densités, et moins de 10 % à disposer d'au moins une parcelle de régénération dont l'ensemencement est homogène, quelle que soit la taille des semis.

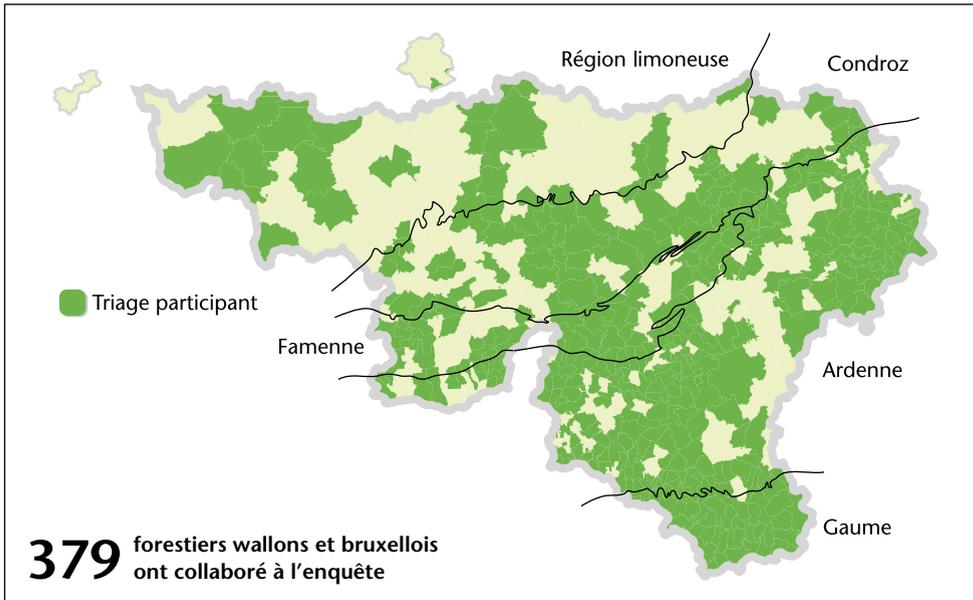


Figure 1 – Triages ayant participé à l'enquête sur la régénération naturelle des chênes indigènes.

Les espèces ligneuses concurrentes auxquelles les forestiers interrogés sont fréquemment confrontés dans leurs parcelles en régénération sont, en termes de fréquences de réponses : le charme (48,7 %), les bois blancs (37,2 %), le hêtre (31 %), le coudrier (27 %), les divers (15,9 %) et les feuillus précieux (5,3 %). Au niveau des espèces herbacées, les ronces sont les plus fréquemment citées (54,9 %), loin devant la fougère aigle (18,7 %) et les graminées (15,9 %).

Dans le cadre de l'examen des pratiques sylvicoles, notre enquête s'est d'abord penchée sur les coupes de régénération.

Traditionnellement, les coupes préparatoires visent à éliminer les chênes présentant des défauts génétiques transmissibles et les essences indésirables ; elles sont également destinées à diminuer l'importance du taillis lorsque celui-ci est très dense. Lorsque l'on

examine les pratiques des forestiers concernés par la régénération naturelle du chêne, on observe que 16 % d'entre eux ont fréquemment recours à l'élimination préalable des arbres tarés, ce qui constitue une assez faible proportion vu l'enjeu sur la qualité génétique du peuplement futur. Il faut toutefois préciser qu'une bonne partie des régénérations naturelles observées sont issues de glandées fortuites, que les agents ne pouvaient donc prévoir à l'avance et pour lesquelles aucune coupe préparatoire ne pouvait par conséquent avoir été mise en œuvre. En effet, l'enquête révèle que seuls 29 % des agents interviennent de manière volontaire et dirigée. Par ailleurs et indépendamment de ces éléments, la proportion des agents pratiquant fréquemment un relèvement partiel du taillis s'élève à 27 % mais tous ne disposent pas nécessairement de peuplements qui nécessitent une telle intervention.

Sous nos latitudes, les premières coupes de mise en lumière, ou coupe d'ensemencement, sont préconisées sur glandée ou sur semis acquis. De tous les agents disposant de parcelles régénérées, 11 % disent pratiquer généralement sur glandée acquise et 19 % sur semis acquis. Par déduction, les autres agents, c'est-à-dire la très grande majorité d'entre eux, obtiennent leur régénération de manière spontanée et la valorisent sans doute à l'occasion d'un martelage en coupe d'amélioration.

Le canevas habituel des coupes progressives conseille de relever le sous-étage ou le taillis l'année de la germination des glands, ou l'année suivante au plus tard. Sur ce point, 24 % des forestiers disposant de régénérations de chêne procèdent fréquemment en un seul passage et 16 % en plusieurs passages. Concernant les coupes secondaires, dont l'objectif est un relèvement progressif mais rapide du couvert sur les semis, 8 % des agents réalisent le plus souvent une coupe unique et 24 % des coupes successives.

L'enquête s'est également intéressée aux pratiques sylvicoles en matière de travaux d'éducation des régénérations naturelles de chêne.

Les cloisonnements cultureux sont des couloirs girobroyés distants de quelques mètres d'axe en axe, séparant des bandes de semis naturels. Leur mise en œuvre est souvent conseillée pour réduire les coûts des entretiens, étant donné qu'ils induisent une baisse de la surface à travailler et facilitent l'accès aux ouvriers. Selon l'enquête, 10 % des forestiers disposant de régénérations de chênes indigènes ont recours à cette pratique, les autres travaillant préférentiellement en plein. Par

ailleurs, les compléments artificiels sont rares : les compléments par semis directs concernent moins de 1 % des personnes sondées et les regarnissages environ 6 %.

La question de la concurrence exercée par la végétation accompagnatrice sur les semis de chêne est centrale dans les itinéraires de régénération et différentes méthodes peuvent être employées pour la contrôler, selon les espèces ciblées et leur vigueur. Sur ce point, on observe que 29 % des agents forestiers disposant de parcelles en régénération dégagent fréquemment les semis, et que 22 % le font de manière occasionnelle. La majorité des sylviculteurs ne mettent donc en œuvre aucun dégagement, soit par manque de moyens matériels et humains – hypothèse la plus vraisemblable –, soit par conviction – ce qui est plus difficile à comprendre compte-tenu de la faible compétitivité de cette essence par rapport à la plupart des espèces ligneuses et herbacées.

Dans de bonnes conditions de suivi, la densité que peuvent atteindre les collectifs de semis de chêne requiert souvent un dépressage lorsque l'ensemencement est acquis. Sur l'ensemble des forestiers travaillant la régénération naturelle, 16 % pratiquent régulièrement le dépressage en plein et 12 % en localisé. La raison pour laquelle ce taux est assez bas est probablement due à la difficulté d'obtenir une régénération naturelle en âge d'être dépressée. Les facteurs d'échec sont en effets nombreux et souvent imbriqués (figure 2). Les facteurs biotiques, c'est-à-dire impliquant des éléments vivants, sont les causes d'échec globalement les plus souvent citées, avec des fréquences oscillant entre 45 et 75 %. Parmi ces facteurs, la prédation des glands et l'abroustissement

des semis viennent largement en tête. Au niveau des facteurs stationnels, la pourriture noire des glands est citée par 33 % des répondants concernés par la régénération naturelle de chêne, et la fructification insuffisante par 54 % d'entre eux. Enfin, de tous les facteurs sylvicoles, la lumière insuffisante s'avère la première cause d'échec (74 %), bien au-delà des facteurs liés à la mécanisation (compaction du sol, dégâts d'exploitation) ou encore à l'insuffisance des semenciers (36 %), qui constitue pourtant le préalable à tout déclenchement d'une régénération naturelle.

DES EXEMPLES DE RÉUSSITE

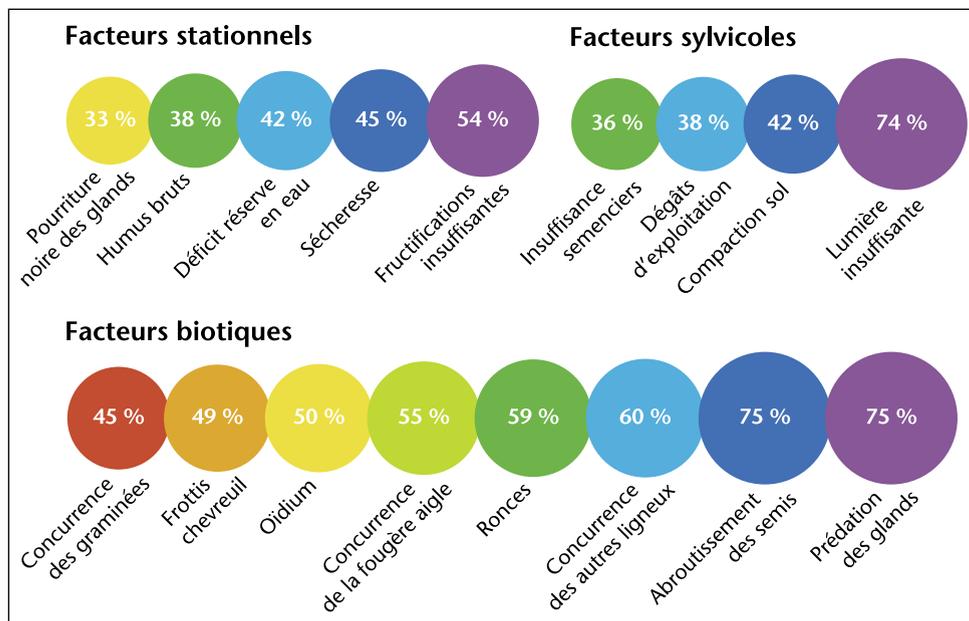
Outre les informations sur les pratiques sylvicoles et les problèmes rencontrés dans

le cadre de la régénération naturelle des chênes indigènes, l'enquête a permis de constituer un échantillon de cinquante-cinq parcelles de référence, choisies pour la qualité des informations historiques sur le traitement sylvicole et l'âge de la régénération.

Nous évoquerons deux exemples de réussite situés dans des contextes sylvicoles différents : la chênaie-hêtraie ardennaise et la chênaie-charmaie famennienne.

Le premier exemple est une régénération naturelle de chêne sessile assez exceptionnelle au vu de son étendue : 13,3 hectares. La parcelle se situe en forêt communale de la Roche-en-Ardenne, sur un versant sud à sud-ouest, entre 335 et 415 mètres d'altitude. Le sol est de type limono-caillouteux

Figure 2 – Fréquences des causes d'échec des régénérations naturelles de chêne selon les forestiers interrogés.



à charge schisto-gréseuse, à substrat débutant entre 40 et 80 cm de profondeur, et l'humus est de type dysmoder. Le peuplement originel était une futaie irrégulière et mélangée de chênes et hêtres.

Le forestier, José Layon, poursuit un objectif de maintien du chêne local. Il vise l'obtention d'une futaie régulière pure de chêne. La parcelle de régénération est le résultat de plusieurs glandées depuis 1989 jusqu'à 2000, aboutissant à une mosaïque de stades de développement : fourré, gaulis et perchis. Les glandées de 1989 et 1992 ont connu d'importantes pertes suite à une gelée tardive (1992) et différentes attaques d'oïdium (1992, 1993 et 1994), compensées par les glandées successives.

Les coupes de régénération ont d'abord été engagées sur la glandée 1989, localisée sur une superficie initiale de 4 hectares. Progressivement, elles ont été étendues à

l'ensemble de la parcelle jusqu'à la glandée 2000. Si l'on se base sur la première glandée, la durée totale du programme de régénération s'étale donc sur une période de 19 ans.

Le succès de cette régénération est également indissociable des principes de gestion stricts appliqués par l'agent forestier. Sur le plan organisationnel, la sortie de l'assiette des coupes pour motif cultural est un prérequis jugé indispensable, car elle garantit une bonne réactivité vis-à-vis des glandées. Dans le même ordre d'idées, le délai d'exploitation est ramené au 15 février, parfois moins, pour favoriser une mise en lumière rapide des semis. Par ailleurs, le forestier juge qu'il est nécessaire de maximiser les chances de réussite en travaillant sur des fortes densités de semis dès le départ. Le dosage de la lumière est réalisé, selon les circonstances, en essayant de maintenir un équilibre entre les besoins des semis et la préservation d'une certaine



Cloisonnement d'exploitation dans le triage de José Layon. De part et d'autre, les semis de chêne sessile des glandées 1999 et 2000 au stade fourré.

Année	Glandée	Coupes	Travaux
1989	Glandée sur 4 ha (S1)		
1990		Relevé total du sous étage sur 4 ha (S1)	
1992	Glandée sur ± 7 ha (S2)	Coupe secondaire sur 4 ha (S1)	
1993		Relevé du sous-étage sur ± 7 ha (S2)	
1995		Forte coupe secondaire sur 13 ha (S1 + S2)	
1996			Dépressage à 1 m
1999-2000	Glandées sur 13 ha (S1 et S2)		
2002		Chablis	Dégagements contre le hêtre, le bouleau et le charme
2004		Coupe secondaire sur 13 ha (S1 + S2)	
2009			Dégagements contre le hêtre et le bouleau (cassage)
2011		Coupe finale	

Tableau 1 – Historique des interventions dans la parcelle de José Layon.

ambiance forestière. L'exploitation fait l'objet d'une surveillance pointue, garantissant un travail soigné. Le forestier exige notamment le même exploitant pour le bois d'œuvre et les houppiers, ce qui facilite le dialogue. Le débardage est également réalisé en étroite collaboration avec l'agent. Ainsi, le tracé des cloisonnements d'exploitation est défini non pas systématiquement, mais à l'issue d'une discussion pragmatique avec le débardeur en vue de définir les parcours les plus appropriés. Les grumes sont câblées dans les couloirs de débardage.

Le second exemple se situe dans le contexte des taillis-sous-futaies chêne-charme typiquement famenniens, en forêt communale de Rochefort. Le sol est de texture limoneuse à drainage naturel assez pauvre (pseudogley argileux à 35 cm de profondeur), à substrat schisteux débutant à 60 cm de profondeur, et l'humus est de

type oligomull. Les semenciers sont des chênes sessiles.

Le forestier, Michel Van Steenberge, traite la parcelle étudiée en futaie irrégulière. La régénération naturelle y est obtenue sous le couvert, au gré des ouvertures réalisées dans le peuplement. Cette régénération n'est pas directement recherchée mais constitue plutôt un sous-produit de la sylviculture appliquée. Sa densité est assez hétérogène ; de petits cônes de régénération localement denses se forment sous les ouvertures créées dans la canopée, et ailleurs, la régénération prend un aspect diffus. Contrairement à l'exemple précédent, le forestier suit l'assiette des coupes et applique une rotation classique de 12 ans. Le traitement se singularise toutefois par la vigueur avec laquelle il martèle ses coupes jardinatoires ainsi que par l'organisation de l'exploitation. La surface terrière du peuplement est maintenue en



Michel Van Steenberge devant un cône de régénération de chêne sessile.



Aperçu du taillis-sous-futaie 5 ans après la dernière coupe vigoureuse de la futaie et 3 ans après l'éclaircie du taillis. L'ambiance lumineuse très claire permet l'installation de la régénération de chêne sessile en continu.

dessous de 15 m²/ha, ce qui permet l'installation continue des semis de chêne. À chaque rotation, le martelage prélève des chênes arrivés à maturité et des arbres de mauvaise qualité. Le taillis est également éclairci, en prélevant les grosses cépées, mais le forestier veille également au gainage des grumes de chêne.

La futaie et le taillis font l'objet d'un quadruple lotissement. Le bois d'œuvre, le taillis et les baliveaux sont exploités en lots distincts, endéans les 2 ans suivant la vente, ce qui nécessite le cas échéant une cohabitation d'exploitants différents sur la même coupe. Les houppiers sont réservés, marqués et vendus 2 ans plus tard avec le même délai.

Le peu de moyens humains disponibles n'empêche pas M. Van Steenberge de pratiquer cette sylviculture irrégulière et dynamique sur une très grande superficie mais lui imposent de travailler de manière

extensive au niveau du suivi de la régénération. Les dégagements se limitent ainsi à quelques cassages de charme ponctuels réalisés au gré des visites des parcelles, la ronce ne posant par ailleurs pas de problèmes. Le maintien d'une certaine ambiance forestière sous le peuplement clair permet de contenir le développement de la végétation accompagnatrice et rencontre les exigences de lumière des semis de chêne sessile. La qualité de l'humus semble jouer également un rôle déterminant dans la germination des glands. En définitive, la seule difficulté, et la plus grande, associée à ce traitement demeure le subtil dosage de la coupe jardinatoire, à répartir entre les différentes strates du peuplement : récolte des bois murs, amélioration des chênes en croissance et éclaircie du taillis.

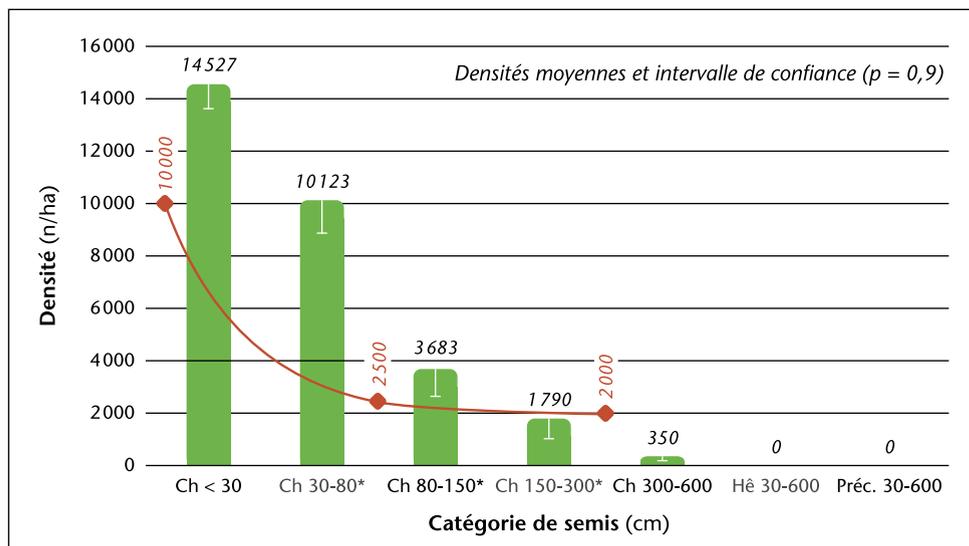
Cinq ans après la dernière coupe, un comptage des semis de chêne, réalisé dans une sous-parcelle de 90 ares selon la méthodologie REGENAT³, révèle des den-

sités minimales par hectare de 14 500 semis de moins de 30 cm, 10 100 semis de 30 à 80 cm, 3 700 semis de 80 à 150 cm, près de 1 800 semis de 150 à 300 cm et 350 semis de 300 à 600 cm. Bien qu'il n'existe pas vraiment de normes de densités de semis à suivre dans le cadre d'une futaie irrégulière, la régénération n'étant pas directement recherchée, il est intéressant de noter que les densités relevées satisfont les normes préconisées par SARDIN³ pour l'obtention d'une régénération de chêne en futaie régulière, soit au minimum : 2 500 semis par hectare à 80 cm et 2 000 semis par hectare à 3 mètres (figure 3). Le taux de vides des semis de chêne des catégories 30-80 cm et 80-150 cm est par ailleurs inférieur à 2 % malgré le couvert du taillis-sous-futaie.

L'observation de quelques parcelles voisines, traitées de la même manière plusieurs années auparavant, montre que le couvert du taillis finit par recouvrir à terme une bonne partie de ces ensemencements ; localement, quelques semis vigoureux parviennent à se qualifier en gaule ou perche dans certaines trouées, malgré la concurrence soutenue des semis et des rejets de charme et la quasi absence de travaux. Dans ce contexte, on peut néanmoins supposer qu'il aura fallu des densités initiales assez élevées pour atteindre ce résultat. Les densités objectives citées précédemment constituent un bon indicateur lorsque le comptage est réalisé dans les 3 à 5 ans après la coupe.

Les deux exemples étudiés font partie d'un réseau de parcelles embrassant la di-

Figure 3 – État des densités obtenues en chêne sessile (Ch), hêtre (Hê) et feuillus précieux (Préc.) cinq ans après la coupe, sous le couvert du taillis-sous-futaie chêne-charme géré de manière très dynamique. Pour le chêne, les différentes catégories de hauteurs (en centimètre) sont individualisées ; les catégories marquées d'un astérisque sont celles des semis cruciaux pour la régénération. Les chiffres rouges sont des indicateurs de densités-objectif en futaie régulière tirés de SARDIN³.



versité des contextes de régénération des chênaies wallonnes. L'examen des itinéraires appliqués en lien avec les particularités du milieu (station, peuplement, végétation) permettra, à terme, de formuler des itinéraires de régénération adaptés.

CONCLUSION

Les investigations menées dans le contexte du projet de recherche de l'Accord-cadre de recherches et vulgarisation fores-

Fermeture du couvert du taillis, quelques années après l'exploitation, entraînant la diminution forte de la densité moyenne des semis de chêne. Quelques semis vigoureux parviennent à se qualifier en gaule ou perche grâce au maintien d'une futaie claire.



tières, à travers l'enquête réalisée auprès des agents forestiers, ou les investigations menées sur les itinéraires techniques dans les parcelles de référence, soulignent la nécessité de distinguer les types de chênaies selon le contexte dans lequel elles se situent. La structure du peuplement semencier, la nature du sous-étage, le contexte stationnel, la nature de la végétation adventice et le traitement suivi orientent le choix du sylviculteur sur l'itinéraire à adopter pour sauver et éduquer sa régénération de chêne. ■

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ BALLEUX P., LEMAIRE J. [2002]. *Orientations sylvicoles des chênes indigènes*. Ministère de la Région wallonne, DGRNE, DNF, 81 p.
- ² LECOMTE H., FLORKIN P., MORIMONT J.-P., THIRION M. [2000]. *La forêt wallonne, état de la ressource à la fin du 20^e siècle*. Ministère de la Région wallonne, DGRNE, DNF, 71 p.
- ³ SARDIN T. [2004]. Ma régénération naturelle est-elle réussie ? REGENAT : un outil de diagnostic des régénérations. *Rendez-Vous Techniques* 4 : 15-16.

GRÉGORY TIMAL

g.timal@cdaf.be

PASCAL BALLEUX

p.balleux@cdaf.be

CDAF asbl

QUENTIN PONETTE

Quentin.Ponette@uclouvain.be

Earth and Life Institute (UCL)