

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 DOUGLASAIES A LE VENT EN POUPE. LE POINT SUR LES ITINÉRAIRES TECHNIQUES EXISTANTS

SÉBASTIEN PETIT – HUGUES CLAESSENS

Les vieilles douglasaies montrent clairement que les conditions de la forêt wallonne sont favorables à la régénération naturelle du douglas, que ce soit sous couvert léger ou par ensemencement latéral de mises à blanc. Mais la plupart des forestiers hésitent encore quant à son opportunité et à la manière d'en tirer parti. Cet article relate les techniques mises au point par les pionniers de la régénération du douglas.

Au fur et à mesure que les douglasaies issues de la vague de plantation de la seconde partie du XX^e siècle arrivent à maturité, un semis naturel s'installe spontanément sous le couvert de nombreux peuplements³¹. L'apport croissant de lumière dans le sous-bois au fur et à mesure des éclaircies permet à ces semis de se développer. L'apparition de cette régénération naturelle interpelle les sylviculteurs et suscite beaucoup d'interrogations, d'autant plus que l'expérience européenne en la matière est encore balbutiante, puisque le douglas, d'introduction récente, n'en est encore souvent qu'à sa première génération.

Certains gestionnaires poursuivent le schéma de « mise à blanc suivi de replantation ». D'autres voudraient favoriser le processus de régénération naturelle qui



est entamé, mais se demandent si les semis sont en suffisance et s'ils seront capables de supporter une mise en lumière. Ensuite, comment procéder une fois le semis acquis ?

Cet article tente d'apporter quelques éléments de réponse à ces questions à partir d'une très large revue de la littérature appuyée par des expériences et observations belges. En effet, depuis quelques années, des forestiers mettent au point des scénarios de régénération naturelle pour le douglas. Ceux-ci pourront constituer des pistes pour ceux qui voudraient régénérer leurs peuplements de douglas de manière naturelle.

LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

L'avantage le plus évident de la régénération naturelle est avant tout d'ordre économique. En effet, réaliser une plantation est sans conteste un des actes les plus coûteux pour un propriétaire forestier et le fait de pouvoir renouveler un peuplement sans y avoir recours permet d'économiser des milliers d'euros : entre 3000 et 5000 euros pour une plantation de douglas réussie, préparation du sol et dégagements compris, selon les conditions (station, densité, taille et type de plants, etc.).

La régénération naturelle offre également l'avantage d'être plus respectueuse des sols en limitant les travaux de girobroyage ou d'andainage⁸. Elle permet de réduire l'impact paysager par rapport à une exploitation par mise à blanc²⁷ qui donne une perception très « artificielle » de la gestion forestière.

Par sa grande quantité de semis et leur diversité génétique intégrant déjà l'adaptation stationnelle du peuplement-mère, la régénération naturelle assure aussi un bon niveau d'adaptation des semis aux conditions écologiques locales.

Par ailleurs, lorsque les semis sont abondants, la sélection naturelle est forte et se fait au profit d'élites nombreux, formés dès le jeune âge en massif fermé⁴. Cette phase de formation permet la production de bois de haute qualité (fines branches, faible défilement, proportion de bois juvénile réduite). La régénération est par ailleurs moins sensible aux dégâts de gibier puisque les semis ne reçoivent pas d'apports nutritifs supplémentaires, qui les rendraient plus appétants¹⁸. Le semis étant généralement dense, les dégâts sont dilués sur un plus grand nombre de plants. Enfin, pour peu que l'on oriente progressivement les peuplements en régénération naturelle vers des futaies irrégulières et mélangées, la possibilité d'y introduire le mélange d'essences s'offre au sylviculteur, lui permettant par la même occasion de rendre sa forêt plus résiliente et d'obtenir des revenus plus réguliers⁶.

La régénération naturelle n'a, bien entendu, pas uniquement des avantages. On ne peut en effet entièrement la maîtriser : si on peut agir pour la provoquer, sa venue n'est toutefois jamais garantie. Un suivi régulier et d'importantes compétences techniques sont nécessaires pour la mener à bien^{3,4}. Cette attention peut engendrer un surcoût, mais il correspond à la valorisation du savoir-faire du sylviculteur³⁵.

Au rayon des inconvénients, la difficulté d'exploitation des semenciers lorsque la régénération est déjà établie dans le

peuplement a déjà fait reculer plus d'un gestionnaire. Cependant, des outils dont l'efficacité est de plus en plus avérée existent pour réaliser les exploitations sur semis : la mise en place de cloisonnements d'exploitation^{7, 20} et l'imposition des techniques qui y sont associées (direction d'abattage, ébranchage sur le layon, etc.) et qui doivent être consignées dans le cahier des charges. Le respect de certaines clauses d'exploitation peut bien entendu occasionner une augmentation du prix d'abattage, mais celui-ci est faible par rapport aux économies réalisées^{20, 29, 39}.

Enfin, il ne faut pas oublier que l'essence à régénérer doit être en station et que les semenciers doivent être de bonne qualité pour entamer ce processus. Des cercles de consanguinité peuvent s'installer à long

terme au sein des peuplements régénérés de manière naturelle²⁶. Cependant, ce phénomène est plus fréquent chez les espèces dont les graines sont lourdes (par exemple chez le chêne). Il y a donc peu de risques pour le douglas.

CONDITIONS DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DU DOUGLAS

Une série de conditions doivent être réunies pour qu'un semis naturel se mette en place dans les douglasaies.

En temps normal, la périodicité des bonnes fructifications des douglas matures (à partir de 40 ans) est de l'ordre de 3 à 7 ans⁴¹. La fructification du douglas s'étale sur deux années et sa réussite dépend for-

Bon nombre de forestiers voient apparaître des semis de douglas au fur et à mesure que leurs peuplements arrivent à maturité.





Si les conditions sont réunies, les jeunes douglas se développent rapidement sous le peuplement-mère.

tement des conditions climatiques durant cette période.

Une fructification prometteuse peut très vite être anéantie. Ce sont les insectes qui causent le plus de dégâts, en particulier ceux dont les larves se développent en se nourrissant de la graine (par exemple *Megastigmus spermotrophus*²³) ou des tissus des cônes. D'autres agents de dommages comme les écureuils, certains oiseaux et quelques champignons provoquent aussi des dégâts, mais de manière très limitée³³. Par ailleurs, certains d'entre eux participent également à la dissémination des graines.

Quant à la germination des graines, elle est la meilleure sur le substrat minéral plutôt que sur la litière et la mousse⁴⁰. Elle est peu influencée par la lumière.

Par contre, une fois le semis en place, l'éclairement devient le facteur déterminant. Les semis ont seulement besoin d'un éclairement relatif de 15 % pour atteindre la moitié des accroissements en hauteur qu'ils réaliseraient en pleine lumière¹¹. Il existe un point de saturation au-delà duquel un apport supplémentaire de lumière ne permet pas d'améliorer la croissance. Pour le douglas, ce seuil critique se situe vraisemblablement entre 20 et 40 % de la lumière incidente^{9, 13, 19, 21, 32}. Au delà, l'éclairement est optimal^{10, 24} et le développement du semis dépend alors de la fertilité de la station et du régime hydrique¹⁰.

Le peuplement semencier conditionne fortement le microclimat. Par son couvert, il influence l'humidité et les conditions lumineuses du sous-bois. Ces deux fac-

teurs jouent un rôle primordial sur le développement de la régénération. Plusieurs auteurs ont établi la correspondance entre ces besoins en lumière et les paramètres dendrométriques qui permettent aux sylviculteurs de caractériser grossièrement les conditions lumineuses au sein des peuplements^{15, 17, 22, 27}. Ainsi, les conditions optimales de développement de la régénération peuvent être atteintes localement dans des peuplements dont la surface terrière est de l'ordre de 24 à 27 m²/ha^{22, 37}, ou encore au sein de trouées de 15 ares¹⁷. Ces données sont conformes à nos observations en Wallonie³¹, pour autant qu'on considère bien entendu des peuplements fertiles.

Les excès de lumière sont toutefois à éviter car le douglas supporte mal la concurrence de la flore herbacée et arbustive basse^{12, 38}

et particulièrement celle des fougères et de la ronce²⁸. Il se développe mieux sur sol nu¹⁴ ou avec présence de mousses²⁸.

Enfin, le douglas est très apprécié par le gibier²⁵ qui provoque régulièrement des dégâts d'abroustissement et de frottures.

QUELQUES SCÉNARIOS DE RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Dès les années '90, quelques pionniers ont expérimenté divers scénarios de régénération naturelle des douglaiaies. La littérature propose ainsi plusieurs itinéraires techniques. On y reconnaît classiquement les grandes méthodes de régénération : la coupe en coulisse, les coupes progressives et l'irrégularisation.

L'exploitation sur cloisonnement, réalisée en collaboration avec les exploitants, permet de limiter les dégâts à la régénération.



Une condition préalable : le cloisonnement d'exploitation

Quel que soit le scénario proposé, la plupart des auteurs identifient une condition préalable à la mise en régénération d'un peuplement : l'ouverture de cloisonnements d'exploitation. En effet, ceux-ci permettent de limiter les dégâts à la régénération et l'encombrement du sol par des rémanents, ce qui facilitera les opérations sylvicoles ultérieures. En Wallonie, cette opération reste rare, de telle sorte que l'on peut penser qu'elle représente un frein non négligeable à l'adoption d'un scénario de régénération naturelle. L'expérience française et, plus récemment, les démonstrations en Wallonie²⁰ prouvent, s'il en était encore besoin, que des itinéraires simples, peu contraignants et non coûteux ont été mis au point pour exploiter sur cloisonnement en collabo-

ration avec les exploitants. Pour les douglasaies, on notera de surcroît que l'espacement entre ces cloisonnements peut être très important (50 mètres et plus) en raison de la grande hauteur des douglas au moment de leur régénération (entre 35 et 45 mètres).

Méthodes de régénération des peuplement équiennes

La coupe en coulisse

La coupe en coulisse consiste en une mise à blanc d'une bande étroite au sein d'un peuplement. Elle combine l'intérêt de la facilité de la mise en œuvre d'une coupe à blanc, la possibilité d'un ensemencement naturel latéral et, si la coulisse est assez étroite, le maintien d'une ambiance forestière qui protège les jeunes semis et limite le développement des herbacées. La méthode est toutefois assez brutale pour

Régénération en coulisse (Grand Bois de Vielsalm).





La réalisation d'éclaircies dynamiques, apportant une quantité suffisante de lumière au sous-bois, permet la levée d'un semis parfois abondant.

les lisières, mais, en conditions normales, la qualité de l'enracinement du douglas n'expose pas le peuplement aux chablis.

PAPLORAY³⁰ a expérimenté deux largeurs de bandes : 20 et 40 mètres, soit plus ou moins 0,5 et 1 fois la hauteur du peuplement. La plus étroite a donné le meilleur résultat en termes de densité d'ensemencement et de limitation de la végétation concurrente. En Belgique, le cantonnement de Vielsalm a procédé avec succès à l'ouverture d'une coulisse de 50 mètres de large, avec maintien de quelques

semenciers pour s'assurer d'un ensemencement complet. L'expérience montre que l'ensemencement ne couvre pas toujours toute la surface de la coulisse en quantité suffisante, mais qu'il se complète généralement au cours des années qui suivent.

Les coupes progressives

Plusieurs auteurs présentent les résultats de coupes progressives expérimentales^{1, 2, 16, 27, 30}. Synthétiquement, on peut retenir deux scénarios selon le peuplement de départ.

Pour les peuplements moyennement denses (surface terrière d'environ 30 à 40 m²/ha pour une hauteur de 30 à 35 mètres vers 45 ans), une seule coupe d'ensemencement suffit à installer la régénération, laissant sur pied une surface terrière de 15 à 20 m²/ha, soit un prélèvement de 40 à 60 % de la surface terrière selon la densité de départ. D'après PAPLORAY³⁰, l'ensemencement est le meilleur avec une densité proche de 20 m²/ha. ANGELIER *et al.*¹ et JOANNIN et FARINOTTI¹⁶ conseillent de laisser plus de matériel sur pied (18 à 20 m²/ha) si le risque de développement de la strate herbacée est important. En effet, un sol « propre » favorise la germination⁴⁰.

La coupe définitive doit ensuite être réalisée en une fois lorsque les semis atteignent de l'ordre de 50 cm de haut, soit, si tout se passe bien, 4 à 5 ans après la coupe d'ensemencement¹ ; en tout cas, avant que les fourrés n'atteignent 1 mètre, car dans ce cas, ils deviennent plus sensibles aux dégâts d'exploitation³⁰.

Une profusion de plants n'est pas nécessaire pour considérer que le semis est une réussite et que la coupe définitive peut

être réalisée. Au contraire, des densités raisonnables permettent d'économiser des dépressages qui peuvent être coûteux quand les semis sont trop nombreux. Il faut attendre au moins trois ans, voire quatre, avant de faire un diagnostic de l'état de la régénération². Ce diagnostic est primordial avant toute opération : une régénération a priori médiocre peut se révéler bien suffisante une fois qu'on a parcouru la parcelle et retrouvé des semis, encore vigoureux, « camouflés » dans les genêts². À titre d'indication, les tableaux 1 et 2 reprennent les densités de semis minimales pour considérer qu'une régénération de douglas est réussie dans le cas de scénarios de régénération équienne.

Tableau 1 – Densité minimale de semis pour une régénération réussie selon ANGELIER² et suivant le diagnostic RÉGÉNAT³⁶.

Hauteur des semis	Densité (semis/ha)
10 cm	3 000 à 4 000
50 cm	2 000
3 m	1 100*

* 800 semis sont suffisants si ils sont en mélange avec d'autres essences.

Tableau 2 – Densité minimale de semis selon JAY et al.¹⁵.

Hauteur des semis	Densité (semis/ha)
0 à 50 cm	5 000 à 10 000
50 cm à 1,5 m	5 000 à 10 000*
1,5 à 3 m	1 000 à 2 000
3 à 5 m	700 à 1 000
Plus de 5 m	700 à 1 000

* Si les plus grands ont une hauteur supérieure à 2 m alors 2 000 à 5 000 semis sont suffisants.

Régénération naturelle de douglas à l'abri du vieux peuplement (vague de régénération d'une vingtaine d'années sous le peuplement centenaire). Gros Bois de Vielsalm.

En résumé, 3 à 4 ans après la coupe d'ensemencement, un seul semis bien installé de 30 à 50 cm de hauteur par 2 à 5 m² suffit déjà à assurer la régénération et déclencher la coupe définitive.

Des compléments de régénération peuvent être faits si il existe des vides anormaux de régénération, c'est-à-dire si, sur des zones significatives (30 ares et plus), il y a moins de 800 semis par hectare quand la régénération fait environ 50 cm de haut ou moins de 500 semis par hectare si leur hauteur est proche de 3 mètres².

Dans les peuplements plus denses, avec des surfaces terrières de l'ordre de 50 m²/ha



ou plus, la coupe d'ensemencement amène le peuplement à une densité de 20 à 30 m²/ha selon la densité originelle^{1, 27}. Cette densité permet l'installation d'un semis, mais pas toujours son développement optimal.

Dès que le semis atteint 20 à 30 cm (3 à 4 ans), une coupe secondaire réduit la densité au niveau de 15 à 20 m²/ha. Comme dans le cas précédent, la coupe définitive intervient dès que les semis atteignent 50 cm de haut.

Et en Wallonie ?

Ces scénarios semblent cohérents avec l'observation fréquente, en forêt wallonne, de semis naturels non provoqués dans des peuplements matures de densité moyenne (20 à 40 m²/ha) avec un cou-

vert relevé³¹. On peut donc considérer que ceux-ci indiquent que le forestier peut déclencher sa coupe d'ensemencement conformément aux scénarios présentés.

Dégagements et dépressages

Une fois la régénération libérée de l'ombrage du peuplement-mère, le forestier va se retrouver face à une marée de semis qui deviendra vite impénétrable. La gestion de ce fourré nécessite l'ouverture de cloisonnements sylvicoles, tant que les semis sont encore petits. Ils permettront :

- un accès permanent facilitant le travail (suivi, surveillance) ;
- une plus grande facilité de progression (diminution des coûts de dégagements) ;
- une première réduction de la densité de semis ;

Semis naturel de douglas dépressé trop tôt par analogie à une plantation. Les bénéfices de la densité de la régénération naturelle pour la formation de la tige (limitation de la proportion future de bois juvénile et de la grosseur des branches) ont été perdus.



- une amélioration de la capacité d'accueil du milieu.

ANGELIER² conseille d'ouvrir un cloisonnement de 2 mètres de large tous les 6 à 8 mètres, par broyage mécanique ou à la débroussailluse. Toutefois, les anciens cloisonnements d'exploitation ou la configuration des lieux peuvent moduler cette organisation.

En cas de forte concurrence végétale, des dégagements peuvent être inévitables, mais ils doivent être limités au strict nécessaire. Étant donné que le douglas a une croissance forte, il se peut qu'il n'y ait rien à faire si les semis dominent la végétation concurrente ou si celle-ci est faible. Tant que la tête des plants dépasse la végétation, il n'y a pas besoin d'intervenir. C'est au contraire l'occasion de favoriser une biodiversité ligneuse dans le peuplement.

D'après ANGELIER², au sein des grandes plages de gaulis que produisent les méthodes de régénération naturelle en futaie équienne, le dépressage semble être nécessaire même si la différenciation entre dominants, co-dominants par rapport aux dominés se fait bien chez le douglas. Il peut être réalisé jusqu'à 7 mètres de hauteur dominante sans que les semis ne présentent trop de risques d'instabilité ni de casse (à condition de privilégier les plus vigoureux). Les résultats d'une expérimentation montrent qu'un dépressage à 2,5 mètres est trop précoce². Il vaut mieux le réaliser vers 3,5 mètres pour ramener la densité aux alentours de 2000 à 2500 semis par hectare dans le cas où elle est importante. Si la densité de départ de la régénération est déjà proche de celle d'une plantation, un simple nettoyage peut être envisagé.

Cas des peuplements irréguliers

Considérant que les conditions d'éclairément nécessaires à la survie des semis de douglas peuvent être atteintes localement au sein de douglasaies relativement fermées (24 à 27 m²/ha^{22, 37}) ou au sein de petites trouées (de l'ordre de 15 ares¹⁷), il est évident que la régénération naturelle du douglas peut se dérouler au sein même des peuplements-mère^{5, 34}. Selon la densité du peuplement, elle peut être généralisée comme dans le cas des coupes d'ensemencement, ou prendre une allure hétérogène au sein des peuplements plus fermés, à la faveur de taches de lumière et de trouées. En Wallonie, on observe effectivement que les vieilles douglasaies (âgées de plus de 80 ans) se placent inévitablement dans cette dynamique de régénération naturelle suite au relevé de leur couvert³¹, démontrant la facilité de développement du semis dans ces structures plus développées.

À partir de l'analyse de quelques peuplements expérimentaux suivis de longue date (figure 1), SCHÜTZ et POMMERENING³⁷ ont établi à 27 m²/ha la surface terrière d'équilibre qui permet un recrutement continu de perches de douglas dans un système de futaie irrégulière (selon la méthode du contrôle). Selon ces auteurs, sur base des tables de production suisses, cette valeur de densité correspond à 60 % de celle d'une futaie équienne mature, mais il semble que la productivité du peuplement irrégulier reste du même ordre de grandeur que celle de la douglasaie équienne au terme d'exploitabilité.

Dans ces douglasaies en régénération, que ce soit de manière diffuse comme dans le système d'exploitation à dimension-cible ou de manière plus localisée par l'ouver-



Semis naturel hétérogène sous un peuplement de densité moyenne, départ d'une irrégularisation. Domaine Van Zuylen, Arbrefontaine.

ture de petites trouées, le recrutement de deux à cinq petits bois par hectare et par an en moyenne³⁴, parmi lesquels quelques perches d'avenir seront sélectionnées, suffit amplement. Par conséquent, dans ce genre de situation il ne faut pas chercher à avoir un grand nombre de semis ni d'îlots de régénération sur l'ensemble de la parcelle. Au contraire, il y a de l'intérêt à conserver des zones où le couvert est maintenant plus dense pour que le renouvellement n'ait pas lieu sur l'entièreté de la parcelle au même moment.

Il va de soi que dans ce système, l'exploitation des douglas arrivés à maturité doit être particulièrement contrôlée et être strictement associée à un réseau de cloisonnements.

Dégagements et dépressages

En futaie irrégulière, le dosage de la densité du peuplement suffit à éviter les dégagements. De même, l'irrégularité de la lumière favorise l'émergence des tiges les mieux situées par rapport aux puits de lumière. Les dépressages généralisés ne sont donc pas utiles³⁴. Cependant, dans les zones étendues de forte densité, on peut être amené à présélectionner quelques tiges d'avenir bien placées et à les détourner⁸.

CONCLUSION

L'expérience montre que la régénération naturelle du douglas est une option tout à fait envisageable. Quelques pionniers ont déjà expérimenté avec succès divers itiné-

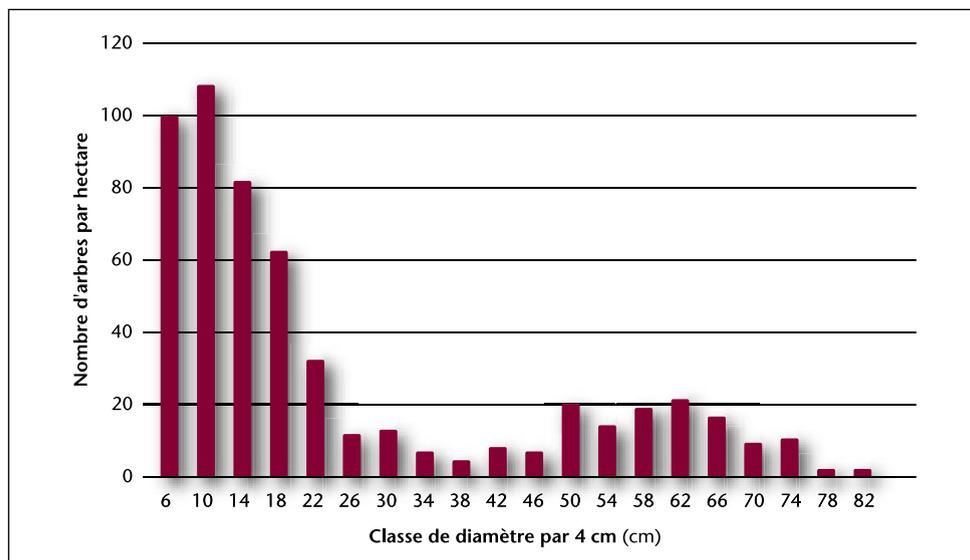
raires sylvicoles. Comme on peut le constater, l'ensemble de ces scénarios sont très dynamiques afin de provoquer un apport de lumière et ainsi déclencher la levée des semis de douglas : quand il ne s'agit pas de coupes en coulisses, les coupes d'ensemencement prélèvent entre 40 et 60 % de la surface terrière ou du volume des peuplements, tandis que les futaies irrégulières sont maintenues très peu denses pour des résineux.

En Wallonie, notre analyse des douglaises qui entrent spontanément en régénération au fur et à mesure des éclaircies et de l'ouverture des peuplements³¹ montre sans équivoque que ces itinéraires sont transposables à nos peuplements. Au vu des avantages et des inconvénients qu'une régénération naturelle en-

traîne, de l'état initial des peuplements et de la disposition des parcelles, la possibilité de reproduire les scénarios proposés est laissée aux gestionnaires qui y apporteront leur connaissance du terrain et qui pourront les moduler selon leurs convictions.

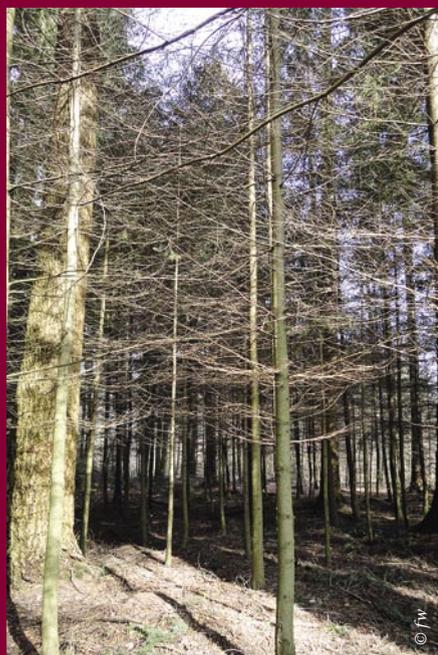
Ces itinéraires ne peuvent toutefois se concevoir sans bouleverser les habitudes, notamment en ce qui concerne les modalités d'exploitation des gros bois du peuplement-mère à l'aide des incontournables cloisonnements. Mais la voie est déjà ouverte avec la pratique de plus en plus courante de la régénération naturelle de l'épicéa. Celle du douglas est encore plus justifiée, car les risques de chablis liés aux éclaircies fortes ou aux coulisses sont limités grâce à la stabilité du douglas,

Figure 1 – À titre d'exemple : histogramme des tiges de douglas selon les catégories de diamètre dans la parcelle expérimentale de La Joux-Pélichet. On y distingue une régénération étagée (petits diamètres inférieurs à 40 cm) sous le peuplement-mère (diamètres de 40 à 80 cm). Cette allure montre que l'irrégularisation est en cours (d'après SCHÜTZ et POMMERENING [2003]³⁷).



SEMIS DE DOUGLAS ET LUMIÈRE

En Auvergne, une expérience a montré que les semis de douglas ne s'étiolent qu'après 12 à 15 ans sous un couvert très dense¹⁴. Si les semis réalisent des pousses terminales de 20 cm et plus, leur développement n'est pas compromis et ils peuvent constituer un futur arbre du peuplement³⁴.



tandis que le vieillissement des arbres, nécessaire à la régénération, n'entraîne pas de risque de dévalorisation et surtout est favorable à l'amélioration de la valeur technologique des bois. ■

L'abondante bibliographie de cet article est disponible en ligne sur la page de ce numéro 126 de la revue Forêt Wallonne à l'adresse www.foretwallonne.be, menu « Anciens sommaires ».

Quelques références peuvent être épinglées comme particulièrement utiles au gestionnaire :

- ² ANGELIER A. [2007]. *Guide des sylviculteurs : Douglasiaies françaises*. Office National des Forêts, Paris, 296 p.
- ¹⁵ JAY D., PAILLASSE E., RIOU-NIVERT P. [1999]. Enquête sur les conditions de régénération naturelle du douglas. Dossier : régénération et croissance du douglas. *Forêt-entreprise* 127(3) : 30-32.
- ³⁰ PAPLORAY C. [2010]. La régénération naturelle du douglas : une expérience à acquérir en Normandie. *Forêt-entreprise* 191 : 7-12.
- ³⁴ RASSE N. [2012]. *Le traitement irrégulier appliqué aux peuplements de douglas ou de pins purs et mélangés en Bourgogne*. 36 p. (disponible sur www.foret-de-bourgogne.fr/index/action/page/id/12).

Cet article est issu du travail de fin d'études de Sébastien Petit (2012) : « Étude de la régénération des douglasiaies » réalisé à l'ULg, Gembloux Agro-Bio Tech.

SÉBASTIEN PETIT

s.petit@foretwallonne.be

Forêt Wallonne asbl

Rue Nanon, 98

B-5000 Namur

HUGUES CLAESSENS

hugues.claessens@ulg.ac.be

Unité de Gestion des Ressources
Forestières et des Milieux Naturels,
Gembloux Agro-Bio Tech, ULg

Passage des Déportés, 2

B-5030 Gembloux