

SYLVICULTURE ET QUALITÉ DU BOIS DE L'ÉPICÉA EN RÉGION WALLONNE

Recommandations pratiques



JACQUES HEBERT

Unité de Gestion et Économie forestières
Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux



MARC HERMAN

Faculté d'Ingénierie biologique et
environnementale, EFOR-UCL
& Division de la Nature et des Forêts



BENOIT JOUREZ

Centre de Recherche
de la Nature, des
Forêts et du Bois

L'initiative de notre étude revient à la Division de la Nature et des Forêts. C'est elle qui a introduit une demande au CRNFB pour établir une synthèse sur les relations entre les qualités du bois d'épicéa et les éclaircies. Nous nous plaçons donc dans le contexte de la révisions des normes de sylviculture mais en avons profité pour élargir l'étude à la sylviculture toute entière.

La recherche dans le domaine du bois d'épicéa est menée essentiellement dans trois institutions en Région wallonne et ce depuis plusieurs dizaines d'années : le Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (anciennement la Station de Recherche forestière), la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve.

Nous avons constaté qu'aucune synthèse n'avait été réalisée sur ce sujet, ni en Belgique ni en France.

Nous avons également constaté, à travers les nombreux contacts que nous avons pu avoir, que derrière le mot « qualité » du bois, se cachait finalement une très grande variation de concepts et d'idées ; et nous en avons conclu qu'un besoin de dialogue était nécessaire au sein de la filière bois. Nous avons dès lors entrepris de mettre en commun les expériences accumulées à ce jour par les trois institutions.

Comment avons nous procédé ? Nous disposons d'une information assez riche, assez diversifiée et nous avons donc décidé d'analyser toutes ces références à l'intérieur d'une grille orientée selon deux axes : un axe « sylviculture » et un axe « technologie du bois » (tableau 1).

Pour la technologie du bois, voici les différentes propriétés que nous avons retenues :

- X la forme de la tige
- X la dimension des nœuds
- X la largeur des cernes
mais également des propriétés moins
visibles immédiatement comme :
- X la masse volumique
- X les propriétés mécaniques
- X la stabilité dimensionnelle
enfin, nous avons également examiné la
structure cellulaire ainsi que :
- X le bois de compression
- X les défauts biotiques et abiotiques.

Nous avons détaillé toutes ces propriétés-là au sein des différents chapitres dont nous allons passer en revue maintenant les conclusions. Nous n'avons malheureusement pas le temps ici de tout voir en détail.

Voici donc nos principales recommandations ; elles concerneront les aspects génétiques, la qualité stationnelle, les écartements à la plantation, l'élagage, les éclaircies, le terme d'exploitabilité et la stabilité des peuplements.

L'ORIGINE GÉNÉTIQUE

La recherche en matière génétique est assez ancienne et, dans le cas de l'épicéa, celle-ci s'est d'abord orientée vers l'amélioration de la forme extérieure, la rectitude, la branchaison, la croissance, mais aussi, par après, vers la masse volumique et d'autres propriétés technologiques.

Cette recherche a abouti à un *Dictionnaire des provenances recommandables* largement soutenu par la D.N.F. La Région wallonne a également mis en place le *Comptoir wallon des matériels forestiers de reproduction*. La « provenance belge » compte aujourd'hui environ 25 peuplements qui totalisent 200 ha. La récolte des graines sera améliorée à l'avenir grâce aux vergers à graines.

LA QUALITÉ STATIONNELLE

Apparemment, il y a peu ou pas d'impact, direct en tout cas, des caractéristiques stationnelles sur la qualité du bois. L'impact de la station se marque sur la vitesse de croissance et donc indirectement sur la qualité du bois mais lorsqu'on parvient à comparer des situations où les stations sont différentes mais les vitesses de croissance identiques, on ne voit que peu de différence au niveau du bois.

Nous voudrions quand même soulever le problème de la pourriture rouge déjà mentionné plusieurs fois. Ce problème est malheureusement bien réel et probablement sous-estimé parce que pas toujours visible lorsque le peuplement est jeune.

L'ouvrage de référence pour le choix des stations adaptées à la plantation de l'épicéa est *Le Guide Écologique des Essences*, que l'on ne peut que recommander. Les faits l'ont d'ailleurs démontré : les stations les plus mauvaises ont été progressivement abandonnées, ce qui a conduit, en moyenne, à améliorer la classe de fertilité des peuplements d'épicéa.

Petite remarque aussi mais qui a son importance : en cas d'accident climatique, le bois pourrait perdre ses qualités intrinsèques si l'on n'intervient pas rapidement. Nous avons connu de tels épisodes et nous en sommes parfaitement conscients.

LES ÉCARTEMENTS À LA PLANTATION

Il s'agit d'un sujet d'actualité. Les écartements à la plantation conditionnent l'apparition de la concurrence. Dès que celle-ci s'installe, les branches infé-

rieures meurent progressivement, arrêtent de grossir et la dimension des nœuds à l'intérieur des tiges est fixée. L'ouverture du peuplement par après ne redonne pas vie à ces branches et donc les nœuds ne grossissent plus. Par ailleurs, l'épicéa ne produit pas de gourmands.

L'élagage peut également devenir une opération obligatoire si la plantation a été réalisée à trop large écartement. En l'absence d'élagage, les tiges présenteront de trop gros nœuds et ne seront plus aptes qu'à une utilisation en trituration. N'oublions pas que l'élagage représente un coût supplémentaire sans garantie de plus-value à terme.

La figure 1 illustre nos propos. Les trois photos ont été prises sur un dispositif installé par Jacques Delvaux à Gedinne. Ce

sont trois parcelles plantées à écartement définitif : 2 500, 1 250 et 625 tiges/ha, ce qui correspond à une distance de plantation de respectivement 2 x 2, 2 x 4 et 4 x 4 m. Remarquons, en passant, la différence de luminosité dans les photos. Ce n'est pas artificiel, elle correspond à la lumière qui régnait effectivement dans ces peuplements, les trois photos ayant été prises le même jour.

On se situe ici à 1,30 m, donc dans la bille de pied. Nous y avons mesuré le diamètre de la plus grosse branche qui est, dans le premier cas inférieur à 20 mm et supérieur à 30 mm dans le dernier cas. Or, 20 mm est la valeur qu'il faut, si possible, ne pas dépasser. En effet la norme STS04, lorsqu'on se situe dans des sciages de petites dimensions, pénalise les bois avec des nœuds d'un diamètre supérieur à 20 mm et donc conduit à leur déclassement.

Nous estimons que la densité de plantation doit être au minimum de 2 000 tiges/ha. Pourquoi ? Pour limiter justement à 20 mm le diamètre des nœuds dans la bille de pied. Cette densité doit être maintenue pendant 15 à 20 ans pour freiner le développement des branches basses mais aussi pour réduire l'importance du bois juvénile, c'est-à-dire des 15 à 20 premiers cerne comptés à partir de la moelle.

La densité de plantation a également une limite supérieure. Nous estimons, en nous basant sur les observations de nos collègues français, qu'il ne faut pas dépasser 2 500 tiges/ha. Au-delà, les peuplements arrivent rapidement dans des conditions d'instabilité. Et donc, face à l'évolution attendue du climat, nous croyons qu'il serait hasardeux de planter des peuplements dans des conditions où ils seraient très vite instables.

En conclusion, nous estimons qu'une densité comprise entre 2 000 et 2 500 tiges/ha rencontre à la fois les exigences de qualité et de stabilité.

L'ÉLAGAGE

L'élagage naturel de l'épicéa est déficient ; les branches meurent mais restent « accrochées ». Il faut donc intervenir si l'on souhaite un fût net de branches. L'élagage artificiel est nécessaire dans ce cas-là.

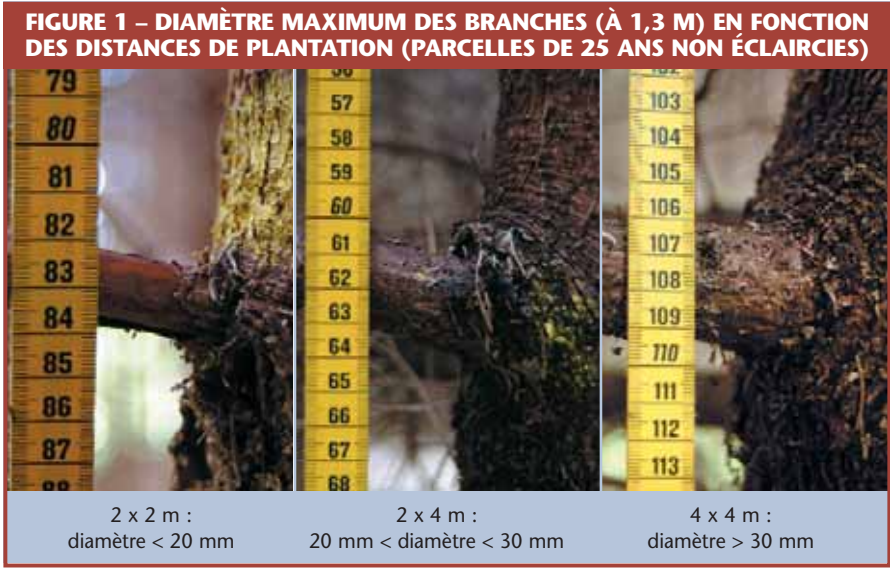
Mais il faut bien se rendre compte que l'élagage artificiel ne se justifie pas toujours. Si l'objectif du producteur est de produire du bois de structure, un grand nombre de petits nœuds n'est pas pénalisant. Par contre, si l'on recherche d'autres valorisations, comme la menuiserie, il faut envisager l'élagage à grande hauteur. L'élagage est à mettre en phase avec le schéma d'éclaircie.

Pour l'élagage, il faut intervenir tôt, afin de limiter le diamètre des nœuds (inférieur à 20 mm) mais également pour les concentrer dans un cylindre central de 12 à 15 cm de diamètre. De cette manière, arrivé au terme d'exploitation avec un diamètre trois fois plus gros, l'arbre aura un volume de bois sans nœuds intéressant au plan technologique et commercial.

L'opération pourrait être conduite sur 300 à 350 tiges ce qui est plus que les 100 tiges annoncées tout à l'heure, simplement parce qu'à ce moment on

TABLEAU 1 – PRÉSENTATION MATRICIELLE DE L'INFORMATION DISPONIBLE SELON LES PARAMÈTRES DE SYLVICULTURE ET DE TECHNOLOGIE DU BOIS

TECHNOLOGIE DU BOIS	SYLVICULTURE						
	Origine génétique	Qualité stationnelle sol et climat	Écartement à la plantation	Élagage	Éclaircies	Terme d'exploitabilité et stabilité	Gibier, insectes et exploitation
Forme de la tige	X	X	X	X	X	X	X
Dimension des nœuds	X		X	X	X		
Largeur des cerne	X	X	X	X	X	X	
Masse volumique	X	X		X	X	X	
Propriétés mécaniques			X	X	X	X	
Stabilité dimensionnelle					X		
Structure cellulaire			X	X	X		
Bois de compression	X	X	X	X	X		
Défauts abiotiques		X		X	X		
Défauts biotiques		X		X			X



**FIGURE 2 – DISPOSITIF D'ÉCLAIRCIE DE LIBIN MIS EN PLACE PAR LA DNF EN 1969
ÉTAT DES PARCELLES EN 2001 OÙ LES ÉPICÉAS SONT ÂGÉS DE 55 ANS**



petits et le défilement est raisonnable. À partir de là, notre objectif est un cerne de 3,6 mm dans notre exemple, ce qui correspond à un accroissement annuel de 2,3 cm sur la circonférence.

Comment atteindre l'objectif ? Par le contrôle de la surface terrière. Nous pensons que si la surface terrière est maintenue entre 30 et 35 m²/ha, cet objectif sera atteint. Cela revient à faire des éclaircies relativement fréquentes et pas trop fortes en maintenant le peuplement suffisamment éclairé. Ceci est important si on vise une croissance rapide par une sylviculture dynamique. La prise en compte de la régularité des cernes est à considérer de manière prioritaire.

La figure 2 montre trois photos prises en 2001 et qui illustrent les effets de l'éclaircie. Elles ont été prises dans le dispositif de Libin mis en place par la DNF en 1969 et suivi par l'UCL. Les épicéas ont alors 55 ans et l'image illustre les trois traitements, A, C et E. Le traitement que nous proposons ici correspond davantage au traitement D, intermédiaire entre les traitements C et E. Comme dans notre schéma d'éclaircie, la première coupe est plus précoce, l'image du peuplement serait plutôt semblable à celle du peuplement marqué par la lettre E.

FIGURE 3 – LES CARACTÉRISTIQUES DU BOIS D'ÉPICÉA SOUS L'EFFET D'UNE SYLVICULTURE DYNAMIQUE

Cerne	2,3 mm	→	3,6 mm
Acc. circ.	1,5 cm/an		2,3 cm/an
Révolution	85 ans		55 ans
Circ. moy.	125 cm		125 cm
Nbre tiges/ha	310		280
Hdom	33 m		28 m
- 30 ANS			
CONSÉQUENCES			
Masse volumique 12 %	435		402 kg/m ³
Longueur des trachéides	3,22		3,14 mm
Module d'élasticité	11 000		9 800 MPa
MAIS AUSSI			
Bois plus stable, plus homogène (juv./adulte)			
Gain écologique et financier			

LE BOIS ET SES CARACTÉRISTIQUES

Considérant une sylviculture disons très conventionnelle, très conservatrice, on pourrait produire un cerne moyen de 2,3 mm. Cela correspond à un accroissement sur la circonférence de 1,5 cm par an qui nous donnerait, à 85 ans, des arbres de 125 cm de circonférence en moyenne. Le peuplement compterait 310 tiges/ha et une hauteur dominante de 33 mètres.

Ce que nous proposons, c'est de réduire la révolution d'une trentaine d'années. Avec un « cerne objectif » de 3,6 mm, on atteindrait à 55 ans, des arbres qui auraient également cette circonférence de 125 cm. Le peuplement aurait à peu près le même nombre de tiges, la hauteur dominante serait inférieure (figure 3).

Il y a évidemment des conséquences. On peut s'attendre à une réduction probable de la qualité globale des bois. La masse volumique pourrait chuter de 435 à 402 kg/m³, les propriétés papetières et mécaniques pourraient être légèrement altérées, la longueur de la fibre pourrait diminuer légèrement ainsi que le module d'élasticité. Cependant, les valeurs

ne dispose d'aucune garantie que les 100 arbres choisis feront partie du peuplement final. D'autres part, nous proposerons également tout à l'heure, vous le verrez dans les chiffres, un terme d'exploitabilité qui implique un nombre de tiges plus élevé que 100.

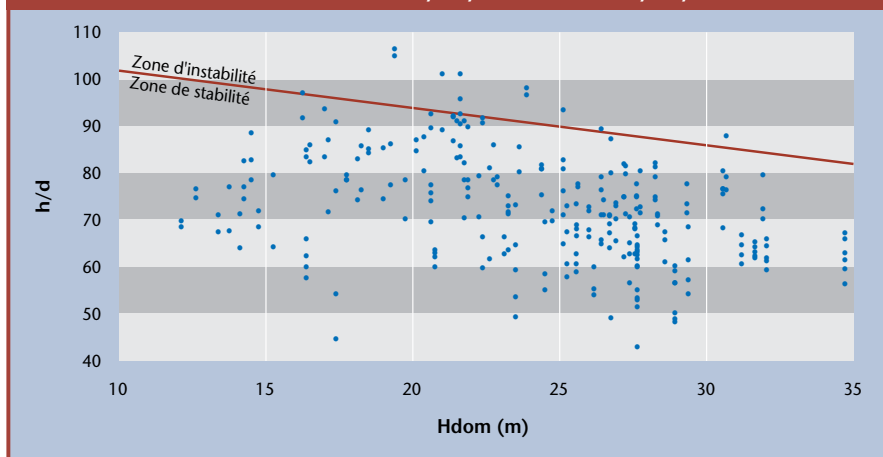
La hauteur d'élagage doit être prévue en fonction du débouché envisagé. Là aussi il y a un pari sur l'avenir. La rentabilité financière est bien sûr à espérer mais difficile à apprécier. Les arbres que nous plantons maintenant dans un certain objectif seront transformés avec une technologie qui n'existe peut-être pas encore aujourd'hui.

Enfin, il faut plutôt prévoir deux passages afin de ne pas ralentir la croissance de l'arbre.

ÉCLAIRCIES

Prenons un exemple pour illustrer le propos : il s'agit d'une pessière plantée à 2 500 tiges/ha, éclaircie entre 15 et 20 ans, avec une hauteur dominante voisine de 13 mètres. Considérons également une classe 2 pour prendre une situation moyenne où l'épicéa est en station. À ce stade-ci, le bois juvénile est relativement maîtrisé puisqu'on a planté à une densité suffisamment élevée, les nœuds sont

FIGURE 4 – RELATION ENTRE LE FACTEUR D'ÉLANCEMENT (H/D) ET LA HAUTEUR DOMINANTE (HDOM) POUR 248 ÉPICÉAS MESURÉS EN RÉGION WALLONNE ENTRE LE 01/08/1990 ET LE 15/03/1991



auxquelles nous arrivons nous paraissent rester dans une gamme tout à fait acceptable.

Il faut aussi relever des conséquences positives : le bois de moindre densité sera plus stable, moins sujet aux déformations et un peu plus homogène dans le sens où il y aura moins de variations de largeur de cernes entre le bois juvénile et le bois adulte ainsi qu'une moins grande variation de masse volumique. De plus on peut attendre également un gain écologique et financier.

TERME D'EXPLOITABILITÉ

Nous pensons qu'une règle importante est de ne pas retarder le terme d'exploitabilité, les risques climatiques étant croissants. Nous recommandons de ne pas dépasser une hauteur dominante de 30 mètres. En effet, lors des dernières tempêtes, nous avons vu que les peuplements qui étaient les plus hauts étaient ceux qui avaient été frappés le plus durement par les vents. Le volume individuel de l'arbre moyen lors de la coupe finale pourrait être limité à 1,5 m³.

Nous suggérons également de contrôler la stabilité du peuplement par le facteur h/d, c'est-à-dire la hauteur de l'arbre divisée par son diamètre (facteur d'élanement), et de le maintenir sous une valeur qui dépend de la hauteur dominante : $110 - 0,8 \times hdom$ (m).

La figure 4 illustre ces propos. Le facteur d'élanement, en ordonnée, y est exprimé en fonction de la hauteur dominante, en abscisse. Chaque point caractérise un épicéa mesuré en Région wallonne durant l'année qui a suivi les fameuses tempêtes de 1990. La ligne rouge sépare la zone dite de stabilité en dessous et la

zone d'instabilité au dessus. La figure montre que les arbres ayant résisté aux assauts du vent sont majoritairement situés dans la zone de stabilité.

QUALITÉ DU BOIS

Nous n'avons toujours pas défini ce qu'on entendait par « qualité du bois ». Le moment est peut-être venu de conclure sur ce thème. Nous pensons que la qualité du bois n'a de sens que si nous la définissons par rapport à l'utilisation finale. À ce niveau-ci, il faut être bien explicite : le sylviculteur n'est qu'un maillon dans toute cette chaîne. Il va pouvoir faire tout ce qu'il peut, appliquer toutes les normes disponibles mais l'utilisation du bois ne s'arrête pas là. Le bois doit être transformé, classé, séché, éventuellement traité pour sa préservation avant d'être mis en œuvre.

Il faut peut-être accentuer ceci en disant que la qualité du bois c'est avant tout une question de professionnalisme. Nous entendons par là qu'à toutes les étapes, des efforts sont nécessaires pour que le bois soit respecté et valorisé au mieux.

Le bois possède évidemment une variabilité naturelle importante qui en fait son charme lorsqu'on peut le mettre en évidence pour ses aspects esthétiques. Mais bien souvent le client recherche des lots homogènes d'où l'importance ici du classement et du séchage qui sera de plus en plus imposé. Jusqu'à très récemment, on pouvait peut-être s'en passer, mais il sera exigé par le marché international, il sera peut-être également exigé par des mesures phytosanitaires. Donc, si l'industrie peut proposer du bois avec une humidité proche de celle de l'emploi, le client sera évidemment d'autant plus satisfait.

Le traitement de préservation doit également être prévu lorsque le bois est exposé à l'humidité ou aux intempéries puisque la durabilité naturelle de l'épicéa est très faible.

Si l'on applique ces principes de professionnalisme, le bois sera alors transformé, non pas en simple matériau mais bien en un produit apprécié par les utilisateurs.

La qualité du bois est aussi une question de choix. Ce choix est double pour le producteur : il peut viser la biomasse ou le bois d'œuvre. C'est aussi sa responsabilité. Le transformateur, lui, peut chercher à produire un matériau, un produit comme nous venons de le dire, mais il peut aussi faire un pas plus loin en apportant une solution au client : le client peut souhaiter du bois raboté, séché et peut-être recoupé à certaines dimensions avec des codes pour faciliter des assemblages particuliers, voire des maisons, etc.

La qualité du bois est enfin une question de communication. Elle est importante à plusieurs points de vue. Tout d'abord, il est important que ceux qui travaillent en amont de la filière comprennent les contraintes de ceux qui travaillent en aval et inversement, que les industriels soient conscients de la situation des producteurs, partagés entre rentabilité et qualité des grumes.

La communication est également importante à l'extérieur de la filière bois. Le bois est menacé par le béton, par le plastique, par le métal, il est donc important que nous défendions tous le bois par une communication efficace. ■

JACQUES HÉBERT

Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux
e-mail : hebert.j@fsagx.ac.be

MARC HERMAN

Division de la Nature et des Forêts
Avenue Prince de Liège, 7
B-5100 Jambes
e-mail : m.herman@mrw.wallonie.be

BENOIT JOUREZ

Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois
Avenue Maréchal Juin, 23
B-5030 Gembloux
e-mail : b.jourez@mrw.wallonie.be