

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**



LE DOUGLAS EN RÉGION WALLONNE, ÉTAT DES LIEUX ET TENDANCES

CÉDRIC BIEVELET – JEAN-MARC HENIN – BENOÎT JOUREZ
JACQUES HÉBERT – HUGUES LECOMTE

La douglaie wallonne a connu en l'espace d'un siècle un essor considérable. Nous en proposons un état des lieux et quelques perspectives.

Bien que le douglas ait été introduit en Belgique dès la fin du XIX^e siècle, ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale que cet arbre a connu son essor dans notre pays. Depuis, les surfaces occupées par le douglas n'ont cessé d'augmenter.

Cette essence, au très grand potentiel de productivité et aux propriétés mécaniques intéressantes, occupe aujourd'hui une place substantielle au sein de la forêt wallonne. Cependant, le douglas reste une essence nouvelle pour laquelle les relations entre les paramètres sylvicoles et les propriétés du matériau « bois » ne sont pas parfaitement connues. Grâce au financement de l'accord cadre de recherche et vulgarisation forestières, la Direction de la Technologie du Bois du CRNFB en collaboration avec l'UCL et la FUSAGx a entrepris une recherche visant à évaluer l'impact de la vitesse de croissance des arbres sur les propriétés du bois de douglas wallon.

Préalablement à ce programme de recherche, il a été jugé utile de réaliser un bilan

de la douglasaie wallonne. L'objectif du présent article, élaboré à l'aide des résultats de l'Inventaire Permanent des Ressources Forestières de Wallonie, est de décrire la sylviculture pratiquée en Wallonie et de caractériser la ressource en termes de surface, de volume et de production. Les grandes tendances pour les années à venir sont également mises en évidence.

IMPORTANCE DU DOUGLAS EN EUROPE

Selon THIVALLE-CAZAT¹⁷, la douglasaie européenne occupe aujourd'hui plus de 700 000 hectares.

En France, les 390 000 hectares de douglas représentent 2,6 % de la surface forestière nationale et 9,6 % de la superficie des forêts résineuses. La récolte annuelle est de 1 million de mètres cubes pour un volume sur pied de 62 millions de mètres cubes. En 2015, cette récolte devrait atteindre 3,2 millions de mètres cubes et la disponibilité en bois de circonférence supérieure à 120 cm devrait doubler pour avoisiner 1,6 million de mètres cubes.

Avec 220 000 hectares¹⁷, la douglasaie allemande occupe aujourd'hui le second rang européen. Elle représente 2 % de la surface forestière et 2,9 % de la superficie de la forêt résineuse.

Au Royaume-Uni, le premier pays européen où l'essence a été introduite, le douglas occupe près de 50 000 hectares⁶, soit 1,7 % de la forêt britannique et 3,5 % de la superficie des forêts résineuses. Cette essence était déjà très présente au début du XIX^e siècle. Les reboisements en douglas ont été très importants jusqu'en 1985.

Depuis lors, la superficie occupée par le douglas reste constante dans ce pays.

En 1993, le douglas occupait 30 000 hectares en Espagne⁴. Cette surface ne représente cependant que 0,5 % de la surface forestière résineuse de ce pays.

On remarquera la situation particulière des Pays-Bas qui possédaient, en 2002, 24 000 hectares de douglas¹⁴. Cela représentait 7 % de leur superficie forestière et 12 % de la superficie de la forêt résineuse. Le douglas occupait 11 000 hectares dans les années '50¹⁶ et 16 000 hectares en 1990⁴. L'objectif des Pays-Bas est d'atteindre 55 000 hectares en 2050⁴.

QUELQUES STATISTIQUES DE LA DOUGLASAIE EN WALLONIE

Le douglas est présent dans nos forêts depuis plus d'un siècle. Les vieux peuplements que l'on rencontre çà et là en témoignent. Cependant, sa présence n'a été jugée suffisamment importante qu'en 1950 où il a été pour la première fois repris de manière distincte dans les recensements nationaux.

On observe (tableau 1) que les surfaces consacrées au douglas n'ont cessé d'augmenter depuis 1950. Cette essence est en nette progression en Wallonie. En revanche, JORIS¹¹ relève que la Flandre possédait 783 hectares de douglasaies en 1950, 889 hectares en 1959 et n'a plus évolué jusqu'en 1970. Au nord du pays, la douglasaie occupait toujours moins de 1 000 hectares en 1996⁵.

En Wallonie, le douglas se rencontre à l'état pur (12 572 hectares) ou en mélange

à d'autres essences (10857 hectares). Dans le second type de peuplement, le douglas est essentiellement associé à l'épicéa et représente entre 20 et 80 % de la surface terrière du peuplement. Ce dernier type de plantation a nettement augmenté puisqu'il représentait moins de 2000 hectares en 1980. Quel que soit le type de peuplement (pur ou mélangé), le terme douglaie sera utilisé par la suite.

En termes de propriétés, 44 % des douglaies pures et 47 % des douglaies mélangées sont soumises au régime forestier. Parmi les peuplements soumis, 74 % des peuplements sont communaux, 20 % sont domaniaux et 6 % appartiennent à un Centre Public d'Action Sociale. On n'observe pas de préférence, en termes de peuplements purs ou mélangés, entre ces trois organismes publics.

Le douglas est très bien implanté (tableau 2) dans la direction de Marche-en-Famenne et plus particulièrement dans le cantonnement de Vielsalm (10 % de la douglaie wallonne). Les cantonnements de Beauraing et de Neufchâteau possèdent respectivement 8 et 7 % de la douglaie wallonne. Le douglas est également bien représenté (environ 5 % de la douglaie) dans les cantonnements de Florenville,



Le douglas est présent dans nos forêts depuis plus d'un siècle (Forêt domaniale d'Huqueny, Cantonnement de Bertrix).

© B. Jourez

Habay-la-Neuve, Bièvre, Dinant, Rochefort, Spa, Saint-Vith, Marche-en-Famenne et Wellin. Cette répartition est assez similaire selon que l'on considère les peuplements soumis ou privés.

Tableau 1 – Évolution de la surface de la douglaie wallonne.

Année	Surface (ha)	Proportion de la surface de résineux (%)	Proportion de la surface forestière (%)	Sources
1950	700	0,6	0,2	JORIS ¹¹
1959	2200	1,2	0,5	JORIS ¹¹
1970	6300	2,6	1,2	JORIS ¹¹
1983	11 000	4,4	2,3	RONDEUX <i>et al.</i> ¹⁵
2003	23 400	10,3	4,9	IPRFW ¹⁰

Direction	Proportion de la douglasaie wallonne
Marche-en-Famenne (La Roche, Marche, Nassogne, Saint-Hubert et Vielsalm)	25 %
Dinant (Beauraing, Bièvre, Dinant et Rochefort)	22 %
Neufchâteau (Bertrix, Libin, Neufchâteau, Paliseul et Wellin)	17 %
Arlon (Arlon, Bouillon, Florenville, Habay-la-Neuve et Virton)	12 %
Liège (Aywaille, Liège, Spa et Verviers)	10 %
Malmedy (Bullange, Elsenborn, Eupen, Malmedy et Saint-Vith)	7 %
Namur (Couvin, Namur, Philippeville et Viroinval)	5 %
Mons (Chimay, Mons et Thuin)	2 %

Tableau 2 – Distribution des surfaces (%) de la douglasaie wallonne publique et privée selon les directions administratives de la DNF (Sources : IPRFW¹⁰).

La lecture des figures 1 et 2 montre une augmentation, au cours des dernières années, des surfaces plantées en douglas. L'engouement pour la culture du douglas est davantage marqué en forêt privée. De manière générale, les peuplements mélangés semblent connaître un développement plus important. On observe 1 713 hectares

de peuplements mélangés de moins de 10 ans en forêt soumise et 3 214 hectares en forêt privée.

Le volume bois fort tige sur pied du douglas est proche de 3 500 000 m³, dont 54 % sont en forêt soumise. Le volume sur pied de douglas est plus faible en peuplement

Figure 1 – Ventilation de la surface de la douglasaie soumise en fonction de l'âge (Sources : IPRFW¹⁰).

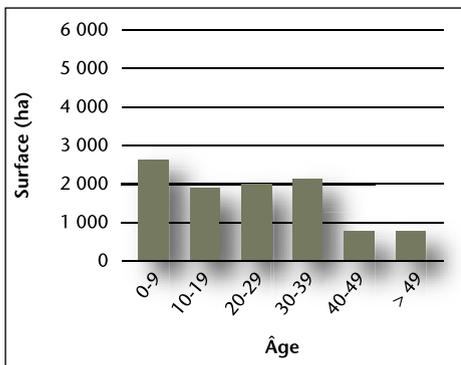
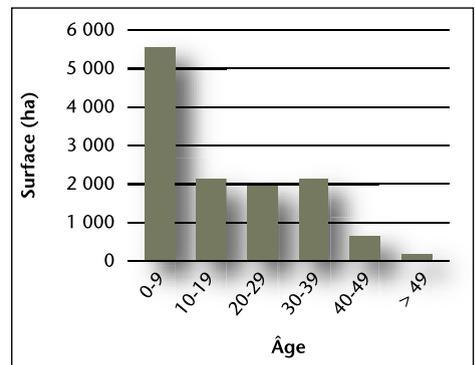


Figure 2 – Ventilation de la surface de la douglasaie privée en fonction de l'âge (Sources : IPRFW¹⁰).



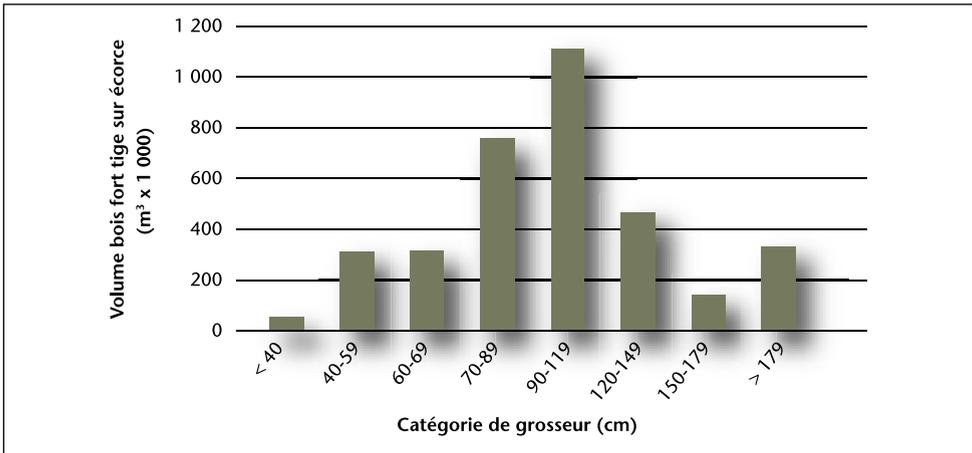


Figure 3 – Ventilation des volumes sur pied en douglasaie wallonne en fonction des catégories marchandes (Sources : IPRFW¹⁰).

ments mélangés (929 000 m³) que dans les peuplements purs (2 568 000 m³). Il s'avère (figure 3) que les catégories marchandes 70-89 et 90-119 comptent les volumes les plus importants. Il est à remarquer que les très gros bois (> 179) se retrouvent essentiellement en forêt soumise. L'observation de la classe « > 49 » des figures 1 et 2 met également cette réalité en évidence.

Le volume sur pied des bois de sciage (circonférence à 1,5 mètre supérieure à 90 cm) est de 2 000 000 m³. Toutefois, le volume des bois de moins de 90 cm (1 500 000 m³) est loin d'être négligeable. En outre, signalons que ce dernier volume est sous-estimé : beaucoup de jeunes peuplements sont soit impénétrables, soit caractérisés par des bois de dimension trop faible pour être mesurés (circonférence inférieure à 20 cm).

Toutes ces informations sur les volumes concernent le volume « bois fort tige », c'est-à-dire le volume de la tige jusqu'à la recoupe fin bout à 22 cm de circonférence.



Abattage d'un gros bois âgé de 43 ans
élagué à grande hauteur (cantonnement de
Philippeville).



© B. Jozrez

Qu'ils soient exprimés en termes de surfaces ou de volumes, ces résultats montrent que le douglas est en pleine extension, avec comme conséquence prévisible une augmentation importante du volume disponible sur le marché d'ici quelques années.

STATIONS

La majorité des peuplements se situent en région ardennaise (figure 4). De ce point de vue, peu de différences sont observées entre les peuplements purs et mélangés.

Selon le fichier écologique des essences¹⁸, de nombreux territoires écologiques wallons sont des sites d'accueil potentiellement optimaux pour le douglas. L'abondance du douglas en Ardenne (figure 4) s'explique aisément par la tradition plus résineuse, par son étendue ainsi que par son taux de boisement élevé comparativement à d'autres régions.

Les douglaies ont majoritairement été implantées dans des stations favorables. Il en résulte que la douglaie wallonne présente globalement un très bon état sanitaire. Le drainage est l'élément le plus limitant pour l'installation du douglas : près de 90 % des peuplements sont installés sur des sols à drainage normal (classe de drainage b). En Région wallonne, le douglas est presque exclusivement situé sur des sols de type Gbb (sols bruns forestiers) dont la charge caillouteuse est principalement schisteuse et/ou gréseuse. La majorité des stations correspondent à la hêtraie à luzule (à luzule typique, à luzule et à myrtille ou à luzule et à millet des bois).

Généralement, les douglaies sont en classe de productivité 1 (55 % des stations) ou 2 (30 % des stations). Le douglas est une essence très plastique qui s'adapte à de nombreuses stations. Pour cette essence, contrairement à l'épicéa, peu de différences sont observées entre les classes de productivité. Il en découle une productivité assez élevée pour les trois classes de productivité actuelles.

SYLVICULTURE

La sylviculture appliquée au douglas en Région wallonne est décrite en examinant

successivement les étapes qui jalonnent la vie d'un peuplement.

La figure 5 présente le nombre de tiges moyen pour l'ensemble des peuplements d'une classe d'âge donnée. Elle se base sur des moyennes à un moment fixé et ne reflète en aucun cas l'évolution d'un peuplement de douglas.

Une comparaison avec les données de l'inventaire de 1980 montre une tendance du sylviculteur à planter le douglas à plus large écartement. Pour la classe d'âge 10-19 ans, le nombre moyen de plants à l'hectare est inférieur de 300 tiges et 200 tiges, respectivement pour les peuplements purs et les peuplements mélangés.

Notons également que si le propriétaire privé effectue ses plantations à plus large écartement, il éclaircit aussi moins fort.

Le tableau 3 permet de constater que la première éclaircie est parfois trop tardive, ainsi qu'en témoignent les 17 % de peuplements purs et les 8 % de peuplements mélangés non éclaircis entre 30 et 39 ans.

En forêt soumise, près de 25 % des peuplements ont été élagués à grande hauteur (jusqu'à 6 mètres ou plus). En forêt privée, l'élagage à grande hauteur est une opération culturelle assez récente et concerne presque exclusivement les jeunes peuplements purs (moins de 30 ans).

La désignation d'arbres de place est également une pratique relativement récente et très rare (moins de 10 % des peuplements). Elle est néanmoins logiquement plus importante en peuplements purs.

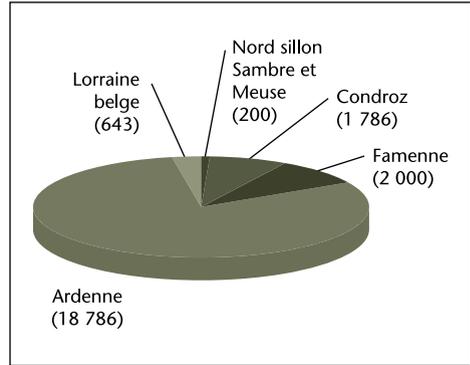
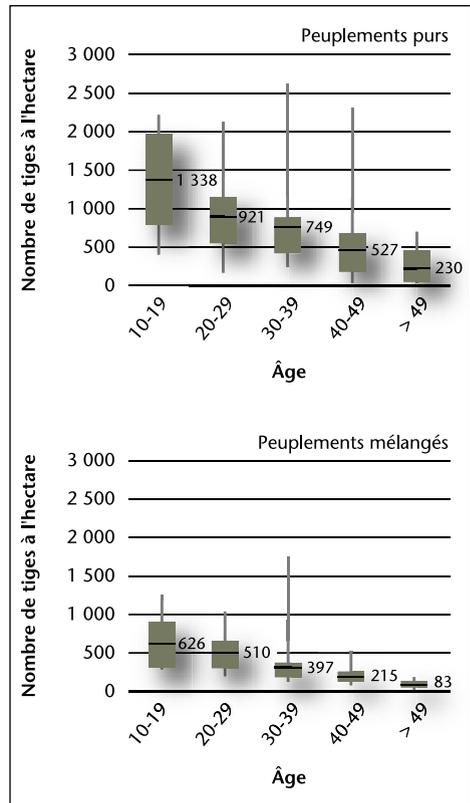


Figure 4 – Ventilation des surfaces (hectare) consacrées au douglas selon les régions naturelles (Sources : IPRFW¹⁰).

Figure 5 – Nombre moyen de tiges de douglas à l'hectare en fonction de la classe d'âge, Boxplot (moyenne, premier et troisième quartile, minimum et maximum) (Sources : IPRFW¹⁰).



Classe d'âge	Proportions de peuplements éclaircis	
	purs	mélangés
10-19 ans	22 %	0 %
20-29 ans	67 %	82 %
30-39 ans	83 %	92 %
40-49 ans	100 %	88 %
50 ans et plus	100 %	100 %

Tableau 3 – Pourcentage de douglasaies éclaircies en fonction de la classe d'âge (Sources : IPRFW¹⁰).

L'inventaire forestier fournit une image d'une douglasaie de bonne qualité apparente. Les arbres sur pied montrent peu de défauts majeurs. Cependant, la branchaison (grosesse et nombre de branches) est souvent pointée du doigt et semble trop importante dans 20 % des peuplements. Remarquons que cette caractéristique est liée non seulement à la sylviculture, mais également à l'origine génétique des plants. L'étude menée par la Direction de Technologie du Bois du

CRNFB devrait permettre d'évaluer dans quelle mesure ce défaut peut affecter la qualité du produit fini. Il est a priori probable que, à l'instar de ce qui est observé chez l'épicéa, une branchaison excessive soit une tare majeure. Néanmoins, celle-ci peut être atténuée par la mise en œuvre d'élagages artificiels à grande hauteur et de pratiques sylvicoles adéquates. La conformation des bois (les manques de rectitude et de cylindricité du tronc) est le deuxième défaut rencontré en douglasaie. Celui-ci



Lot de poutres destinées à des essais de classement visuel.

© B. Jourez

est cependant peu important comparativement à la branchaison excessive.

Cette information étant issue d'une évaluation visuelle des bois sur pied, il conviendra par la suite d'évaluer dans quelle mesure celle-ci reflète la réalité lors de l'exploitation des grumes par les scieurs.

PRODUCTIVITÉ

En Région wallonne, le douglas présente un accroissement moyen périodique en circonférence (à hauteur d'homme) de 2,3 cm/an, ce qui correspond à une largeur de cerne de 3,7 mm. On peut également observer qu'une part importante des peuplements présente un accroissement compris entre 1,6 et 3 cm par an. L'accroissement moyen annuel peut cependant atteindre 5 cm par an, soit une largeur de cerne de 8 mm.

La figure 6 détaille les accroissements individuels mesurés selon la classe d'âge.

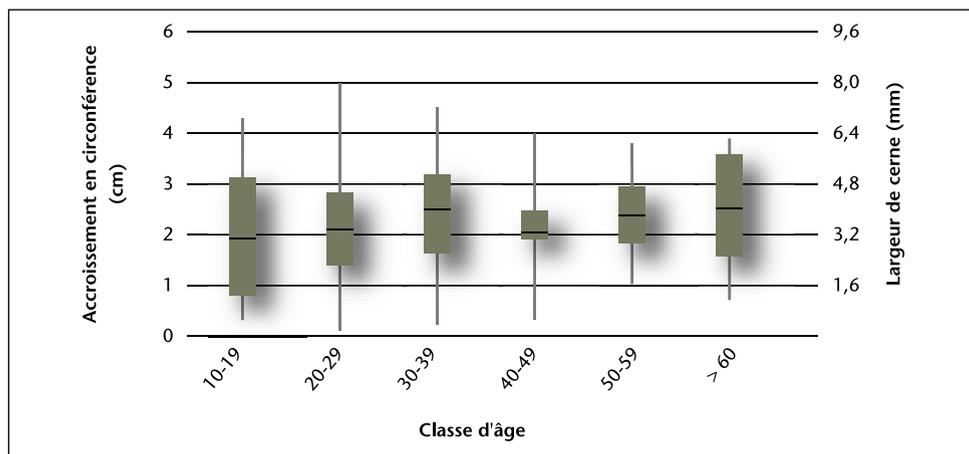
Peu de différences sont observées en ce qui concerne ce paramètre.

CONCLUSIONS

Le douglas possède un bon potentiel de croissance. En Wallonie, son aire de distribution est étendue et couvre une large gamme de territoires écologiques. Le drainage est l'élément le plus limitant pour son installation. Sa plasticité lui offre une aire d'extension assez vaste et en fait une espèce de diversification non négligeable de la pessière.

Les propriétaires forestiers, particulièrement privés, l'ont bien compris et, pour cette raison, les surfaces qui lui sont consacrées ne cessent d'augmenter. Cet attrait se traduit essentiellement par la plantation de peuplements mélangés épicéa-douglas. Cette option présente l'avantage d'éviter les premières éclaircies de petits bois rouges qui sont peu valorisables actuellement dans notre pays. Cette alternative permet

Figure 6 – Accroissement moyen des douglas wallons selon la classe d'âge (Sources : IPRFW¹⁰).



également au propriétaire de diversifier son investissement et de mieux se prémunir des accidents naturels pouvant survenir dans son peuplement.

Il ressort également que les volumes mobilisables, déjà importants, vont continuer d'augmenter. Comparativement à la France et à l'Allemagne, ces volumes sont certes négligeables. Toutefois, la Wallonie reste, après ces deux grandes nations, un producteur européen de douglas significatif, au même titre que l'Espagne, les Pays-Bas ou le Royaume-Uni.

La vitesse de croissance alliée à la qualité technologique du bois de douglas ont certainement joué un rôle non négligeable dans l'extension de cette essence.

PERSPECTIVES

La France possède près de 60 % de la douglaie européenne. De plus amples informations sur le douglas en France sont fournies notamment par CHANRION¹, CRPF²⁻³, DE CHAMPS⁴, France Douglas⁷⁻⁸, GANTER⁹, LANVIN *et al.*¹², MÉRIGAUD¹³, THIVALLE-CAZAT¹⁷. Il est certain que la France restera un acteur majeur sur le marché du bois de douglas en Europe de l'Ouest. Il est dès lors important que les producteurs wallons soient bien informés et adaptent éventuellement leurs pratiques sylvicoles en tenant compte de cet acteur incontournable.

En France, le douglas est également une ressource en pleine expansion et sa place dans la récolte globale de bois ne cesse d'augmenter. Néanmoins, les surfaces plantées en douglas n'augmentent plus et ont atteint leur équilibre. Les peuple-

ments les plus nombreux ont un âge compris entre 25 et 40 ans. Globalement, l'attribution que l'on connaît chez nous pour le douglas s'est produite en France une quinzaine d'années plus tôt.

Grâce à cette avance, la France offre sur le marché, de manière plus régulière, des gros bois (120-180 cm de circonférence) et très gros bois (+ de 180 cm de circonférence) depuis 1990. La disponibilité de ces catégories de grosseur ne cessera d'augmenter dans ce pays. L'objectif est clairement la production de très gros bois (jusqu'à 250 cm), afin de minimiser la proportion d'aubier et de bois juvénile dans les grumes. Du reste, l'obtention de très gros bois permet, en augmentant la proportion de duramen, de tirer un meilleur parti des bonnes propriétés de durabilité naturelle de l'essence. Il semblerait que l'âge moyen d'exploitabilité, pour atteindre ces objectifs, se situe autour de 70 ans.

En France, les douglas de plus de 35 ans ont des largeurs de cerne variant de 3 à 8 mm (6 mm en moyenne), tandis que la largeur de cerne des douglas de 20 à 35 ans varie entre 4 et 11 mm (8 mm en moyenne). La croissance des douglas wallons est sensiblement plus faible (figure 6). Or, les normes françaises de classement des sciages définissent trois classes de qualité, notamment en fonction de la largeur de cerne : moins de 8 mm pour la classe 1, moins de 10 mm pour la classe 2 et moins de 12 mm pour la classe 3. Sur base de ce critère, le douglas wallon devrait dès lors aisément se situer dans la meilleure classe.

Le nombre de tiges à la plantation est un paramètre intéressant ayant une grande influence sur la nodosité. Les gros et très



La production de très gros bois permet de minimiser la proportion d'aubier et de bois juvénile dans les grumes (cantonement de Spa).

gros bois actuellement sur le marché français ont été plantés, en peuplement pur, à des densités de 1 200 à 1 500 plants/ha. Le limousin (18 % de la douglaie française), où l'on trouve quelques peuplements de plus de 50 ans plantés à une densité de 1 000 plants/ha, fait figure d'exception. À l'opposé, en Midi-Pyrénées (12 % de la douglaie française), les densités de plantations vont souvent de 1 800 à 2 500 plants/ha. Aujourd'hui, les mentalités évoluent plus ou moins selon les régions, et des densités de 1 000 plants/ha (voire 800 plants/ha) sont de plus en plus préconisées.

Globalement, le sylviculteur wallon se montre, comparativement au français, assez conservateur, ce qui se traduit par des densités de plantation supérieures qui, si elles ne sont pas assorties de pratiques sylvicoles dynamiques (éclaircies précoces et/ou fortes), engendrent des vitesses de

croissance moindres. Cependant, le choix de cette sylviculture, même si elle présente certains inconvénients, devrait mettre sur le marché des bois de qualité au moins équivalente à celle des douglas français. Il s'agira de bois avec des nœuds assez petits et des cernes plus minces.

En France, la pratique de l'élagage artificiel commence à se développer. Celui-ci est généralement réalisé sur 200 tiges/ha jusqu'à 6 mètres de hauteur. Cette situation est tout à fait similaire à celle de la Wallonie.

La douglaie wallonne présente une bonne qualité apparente. Chez nos voisins français, l'estimation visuelle des arbres sur pied conduit à une estimation beaucoup plus pessimiste de la qualité de la douglaie. Cependant, ce type d'estimation étant très subjectif, il est nécessaire de rester très prudent dans l'analyse de ces



Matériel expérimental destiné à la réalisation d'essais sur des lames de bardage dans le cadre de l'étude consacrée au douglas en Région wallonne.

résultats. Les forestiers français relèvent également l'importance de la branchaison et de la sinuosité du tronc comme défauts principaux. Les études françaises montrent également que, outre la nodosité, l'hétérogénéité intra-cerne est le principal défaut rencontré lors de l'étude de la qualité interne du bois. De toutes les espèces résineuses utilisées en France, le douglas est, malgré les défauts évoqués, celle qui présente les meilleures propriétés mécaniques de durabilité et de stabilité dimensionnelle.

Quoi qu'il en soit, le douglas reste une essence nouvelle dont le matériau bois n'est pas parfaitement connu. Le bois de cette essence ne peut pas être, a priori, assimilé à celui du pin d'Oregon, c'est-à-

dire au bois des douglas issus des forêts naturelles d'Amérique du Nord. Le continent nord-américain constitue le référentiel mondial absolu en matière de production de douglas. Largement utilisé dans son pays d'origine, le pin d'Oregon a également été exporté en Europe, et notamment en Belgique, où sa réputation ne s'est jamais démentie. Aujourd'hui, les quantités de douglas produites en Amérique permettent à peine de répondre à la demande exprimée à l'intérieur du continent. Ce constat ouvre même des opportunités d'exportation pour les producteurs européens, à condition de se plier aux exigences en vigueur aux États-Unis. Celles-ci ne semblent pas insurmontables, comme en témoignent les bons classements des sciages français exportés à titre expérimental au lendemain des tempêtes de décembre 1999.

Si la sylviculture appliquée au douglas s'est longtemps inspirée de celle de l'épicéa et a dès lors peut-être été un peu trop conservatrice, de nouvelles tendances sylvicoles s'installent progressivement, mais leurs effets sont encore peu connus. On peut donc espérer que les études scientifiques et techniques en cours, qui couvrent des aspects de la sylviculture du douglas allant de la génétique à la qualité du bois, apporteront des réponses à toutes les interrogations relatives à cette essence et à son avenir. ■

BIBLIOGRAPHIE

- 1 CHANRION P. [2004]. *Le Douglas. Utilisations et perspectives en France*. Thules, 1^{ères} Assises nationales du Douglas, 22 octobre, 15 p.
- 2 CRPF [2005a]. *Schéma régional de gestion sylvicole pour la gestion des forêts privées de la ré-*

- gion Midi-Pyrénées. Paris, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et la Ruralité, 235 p.
- ³ CRPF [2005b]. *Le douglas, fiche technique*. Limoges, CRPF, 2 p.
- ⁴ DE CHAMPS J. [1996]. *Le douglas*. Paris, AFOCEL, 416 p.
- ⁵ EFI [2005]. *Forest Information Services Network for Europe, verkeersborden in het Bos*. Helsinki, EFI, 23 p.
- ⁶ Forestry Commission [2003]. *National Inventory of woodland and trees in Great Britain, inventory report*. Edimburg, Crown, 58 p.
- ⁷ France Douglas [2005]. *L'émergence d'une ressource*. Lettre de liaison des adhérents de France Douglas. Limoges, France Douglas, 8 p.
- ⁸ France Douglas [2006]. *La ressource en douglas*. Lettre de liaison des adhérents de France Douglas. Limoges, France Douglas, 8 p.
- ⁹ GANTER D. [2005]. *Le douglas en forêt de Breintebach*. France, ONF, 32 p.
- ¹⁰ IPRFW [2003]. *La forêt wallonne, état de la ressource à la fin du 20^{ème} siècle*. Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, 69 p.
- ¹¹ JORIS D. [1975]. Le douglas en Belgique. *Bull. Soc. r. for. Belg.* **82**(4) : 218-224.
- ¹² LANVIN J.D., CHATELU R., GODARD J., DIDIER R. [2004]. *Performances mécaniques du douglas français : Potentiel et enjeux des classements pour la résistance*. Bordeaux, CTBA, 13 p.
- ¹³ MERIGAUD C. [2004]. Douglas, le bois de demain a été dévoilé à Thules. *Le Bois International* **42** : 10-13.
- ¹⁴ PROBOS [2004]. *Kerngegevens Bos en Hout in Nederland*. Wageringen, PROBOS, 16 p.
- ¹⁵ RONDEUX J., LECOMTE H., FAGOT J., LAURENT C., TOUSSAINT A. [1986]. Quelques données statistiques récentes sur la forêt wallonne. *Bull. Soc. r. for. Belg.* **93**(1) : 1-22.
- ¹⁶ SYLVA NETWORK [2005]. *Distribution of main trees between 1950 and 2002*. Amsterdam, Sylva Network, 3 p.

¹⁷ THIVALLE-CAZAT A. [2004]. *Le Douglas en France : une ressource résineuse en pleine expansion*. Nangis, AFOCEL, 4 p.

¹⁸ WEISSEN F. [1991]. *Le fichier écologique des essences. Tome 2*. Ministère de la Région wallonne, 190 p.

Cet article est réalisé dans le contexte de l'Accord cadre de recherche et vulgarisation forestières 2004-2009.

CÉDRIC BIEVELET

JEAN-MARC HENIN

BENOÎT JOUREZ

b.jourez@mrw.wallonie.be

Direction de la Technologie du Bois,
Centre de Recherche de la Nature,
des Forêts et du bois,
Ministère de la Région wallonne
Avenue Maréchal Juin, 23
B-5030 Gembloux

JACQUES HÉBERT

hebert.j@fsagx.ac.be

Unité de Gestion des Ressources
forestières et des Milieux naturels
Faculté universitaire des Sciences
agronomiques de Gembloux
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

HUGUES LECOMTE

h.lecomte@mrw.wallonie.be

Cellule Inventaire Permanent des
Ressources forestières de Wallonie,
Division de la Nature et des Forêts,
Ministère de la Région wallonne
Avenue Prince de Liège, 15
B-5100 Jambes