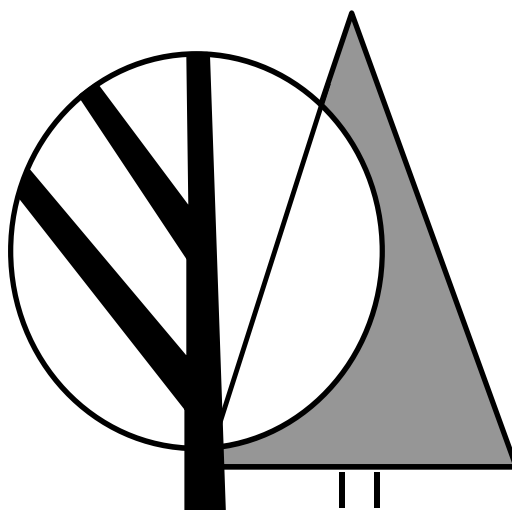


LES CAHIERS FORESTIERS DE GEMBLoux



**Classement d'aspect appliqué aux sciages
d'Epicéa commun (*Picea abies* (L.) KARST)
d'Ardenne**

N° 17

F. BAILLY, H. LECOMTE, L. FRAIPONT

LES CAHIERS FORESTIERS DE GEMBOUX

visent à faire connaître les travaux (documents techniques, rapports de recherche, publications, articles de vulgarisation) émanant des Unités des Eaux et Forêts de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux et de ses groupes de recherche, financés par des organismes internationaux, nationaux ou régionaux.

Adresse de contact :

Unité de Gestion et Economie forestières
Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux
B - 5030 Gembloux - Belgique

Tél : 32 (81) 62 23 20

Fax : 32 (81) 62 23 01

E-MAIL : rondeux.j@fsagx.ac.be

<http://www.fsagx.ac.be/gf>

CLASSEMENT D'ASPECT APPLIQUE AUX SCIAGES D'EPICEA COMMUN (*PICEA ABIES* (L.) KARST) D'ARDENNE

F. BAILLY⁽¹⁾, H. LECOMTE⁽²⁾, L. FRAIPONT⁽³⁾

Résumé

La qualité des sciages d'épicéa commun des forêts ardennaises est déterminée en appliquant les principes du classement d'aspect suédois et finlandais. La classe à laquelle appartient en moyenne ces débits est la classe 4 définie comme : "menuiserie courante, charpente rabotable". La qualité est étudiée en détail selon le peuplement et le niveau de prélèvement d'où proviennent les sciages ainsi qu'en isolant parmi les débits, les gîtes et les voliges. Dans le même esprit, la variabilité que présente la qualité à l'intérieur d'un niveau, à l'intérieur d'un arbre et d'un arbre à l'autre au sein d'un même peuplement a également été étudiée.

Mots-clés : épicéa commun, bois sciés, qualité du bois, classement d'aspect.

Aspect classification applied to sawed spruce (*Picea abies* (L.) KARST) trees growing in Belgian Ardennes

Abstract :

Common spruce sawn timbers are graded by swedish - finnish visual classification. Most of sawn timbers belong to class 4 : "common furniture, planed structure". The results are examined by stand and by level in the tree. The variability is also studied in level, in tree and between trees in each stand.

Keywords : Common spruce, sawn timber, wood quality, visual grading.

(1) Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Unité de Gestion et Economie forestières. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique). Programme PRIME financé par la Région Wallonne.

(2) Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Unité de Gestion et Economie forestières. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique). Projet de recherche "Etude du classement et des résistances de l'épicéa commun d'Ardenne" financé par la Région Wallonne.

(3) Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Unité de Gestion et Economie forestières. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique).

1. Introduction

Cette étude a pour objet de mieux cerner la qualité de notre épicéa en vue d'assurer sa valorisation et sa promotion face aux résineux du Nord (particulièrement depuis l'élargissement de l'Union européenne aux pays scandinaves) et face aux importations d'épicéa des pays de l'Est de l'Europe.

Un classement d'aspect, qui reflète l'importance des défauts du bois, ne peut que valoriser les produits sciés : le bois est vendu au meilleur prix quand son classement répond parfaitement aux besoins de l'utilisateur. Pour réaliser et améliorer ce classement, de nombreuses recherches ont été réalisées ou sont en cours [Centre Technique du Bois, 1977 ; 1982 ; BLACHON *et al.*, 1987 ; SAMSON, 1987 ; BARTHOD, 1989].

2. Objectifs de l'étude

La présente étude fait état des résultats relatifs aux peuplements où ont grandi les arbres débités (paragraphe 3). Elle expose les caractéristiques des arbres échantillonnés (paragraphe 4) et décrit le schéma de sciage utilisé (paragraphe 5) avant d'analyser les résultats du classement réalisé (paragraphe 6). Les principales conclusions de cette étude seront alors exposées dans le paragraphe 7.

3. Etude des peuplements

Cinq peuplements ont été choisis dans les différentes régions ardennaises : St-Vith et Bullange ont été sélectionnés en Haute Ardenne ; nous avons retenu Bertrix et Lierneux pour représenter la Moyenne Ardenne et Mirwart pour la Basse Ardenne.

Une seule catégorie de grosseur d'arbres, la classe 90-119 cm de circonférence à 1,50 m de hauteur, a été examinée au cours de cette étude.

Les caractéristiques dendrométriques des peuplements figurent au tableau 1. Ces valeurs sont déduites des mesures effectuées dans 4 parcelles d'inventaire de 10 ares chacune, installées aléatoirement à l'intérieur de chaque peuplement.

Tableau 1 - Caractéristiques dendrométriques des peuplements.

Stands characteristics.

Caractéristiques dendrométriques	Peuplements				
	St-Vith	Bertrix	Lierneux	Mirwart	Bullange
Age (ans)	75	67	67	72	77
Classe de productivité ⁽¹⁾	1,52	1,80	2,25	1,32	2,63
N (ha ⁻¹)	233	359	402	349	420
G (m ² ha ⁻¹)	38,4	38,0	41,9	41,2	54,7
V (m ³ ha ⁻¹)	542,4	511,0	547,0	580,4	721,2

On constate à la lecture de ce tableau que les peuplements sont âgés de 67 ans (Bertrix et Lierneux) à 77 ans (Bullange). Leur niveau de productivité varie entre 1,32

⁽¹⁾ Selon DAGNELIE *et al.*, 1988.

à Mirwart et 2,63 à Bullange. Ils se différencient par la densité comprise entre 233 tiges par hectare à St-Vith et 420 à Bullange. En surface terrière, tous les peuplements sont très proches (environ 40 m² par hectare) à l'exception de Bullange qui est probablement l'une des dernières pessières ardennaises à compter une surface terrière à l'hectare de 55 m² avec un volume bois fort tige de 721 m³ par hectare !

4. Etude des arbres

Dans chacun de ces peuplements, 20 arbres ont été choisis. Cette sélection s'est effectuée en rayonnant à partir du centre des 4 parcelles d'inventaire et en retenant dans chacune les 5 premiers arbres rencontrés. Parmi ces 20 arbres, les 10 grumes dont les circonférences à hauteur d'homme étaient les plus proches de 105 cm (médiane de la catégorie 90-119 cm) ont été retenues pour constituer l'échantillon.

De nombreuses mesures ont été effectuées sur ces arbres :

- des circonférences à plusieurs niveaux de hauteur : tous les 4 m (notre étude porte sur 4 à 5 billons successifs d'une longueur de 4 m) et à mi-hauteur ;
- différentes longueurs : totale, jusqu'à la recoupe de 22 cm de circonférence et jusqu'à la première branche vivante.

Une appréciation globale de l'aspect de l'arbre a permis de lui attribuer une cote de qualité⁽¹⁾ basée sur la présence et la gravité de plusieurs défauts.

Pour chaque peuplement, les valeurs moyennes des diverses caractéristiques des arbres se trouvent dans le tableau 2. Nous y avons quantifié :

- la qualité des arbres (q) ;
- la circonférence (c) (cm) ;
- la hauteur totale (h) (m) ;
- le volume jusqu'à la recoupe de 22 cm de circonférence ou volume bois fort tige (v) (m³) ;
- le volume jusqu'à la recoupe située à 20 m (v₂₀) (m³) ;
- le coefficient de décroissance, calculé entre les circonférences à 1,50 m et à mi-hauteur totale (k) ;
- le défilement, calculé entre les circonférences à 1,50 m et à mi-hauteur totale (k'_c) (cm/m) ;
- le coefficient de forme, rapport entre le volume bois fort tige et le volume du cylindre ayant comme circonférence la circonférence à 1,50 m (f) ;
- le coefficient de décroissance 20 calculé entre les circonférences à 1,50 m et à 20 m (k₂₀) ;
- le défilement 20 calculé entre les circonférences à 1,50 m et à 20 m (k'_{c20}) (cm/m) ;

(1) Cette cotation s'établit comme suit :

- 0 : présence de pourriture rouge ;
- 1 : taches visibles au pied de la grume (coloration, début de pourriture extérieure, ...) ;
- 2 : présence de blessures ou de frotures diverses sur le tronc ;
- 3 : arbre présentant des branches plus fortes que la "normale" (mauvais élagage, mauvaise origine génétique, arbre de bordure) ;
- 4 : arbre ne présentant aucun des défauts précités mais dont la tige est sinueuse, courbe ou dont la section n'est pas circulaire avec une gravité telle que la perte de matière au sciage est évidente ;
- 5 : arbre normal à beau ou très beau, ne portant extérieurement aucune des tares précitées.

- le coefficient de forme f_{20} , rapport entre le volume jusqu'à la recoupe située à 20 m et le volume du cylindre d'une hauteur de 20 m ayant comme circonférence la circonférence à 1,50 m (f_{20}) ;
- la hauteur de la première branche vivante (h_{pbv}) (m) ;
- la hauteur du houppier (h_{ho}) (m) ;
- la proportion de houppier, rapport entre la hauteur du houppier et la hauteur totale de l'arbre (h_{ho}/h) (%).

Tableau 2. - Caractéristiques moyennes des arbres sélectionnés.

Mean characteristics of the sampled trees.

Caractéristiques des arbres	Peuplements				
	St-Vith	Bertrix	Lierneux	Mirwart	Bullange
Nombre	8	10	10	8	9
q	3,6	3,6	3,4	3,4	3,4
c (cm)	105	103	104	103	104
h (m)	30,2	27,4	28,0	30,1	27,1
v (m ³)	1,443	1,228	1,225	1,219	1,144
v ₂₀ (m ³)	1,304	1,167	1,155	1,127	1,104
k	0,73	0,74	0,72	0,70	0,70
k' _c (cm/m)	2,09	2,21	2,30	2,20	2,67
f	0,59	0,58	0,56	0,54	0,56
k ₂₀	0,58	0,51	0,51	0,56	0,46
k' _{c20} (cm/m)	2,40	2,74	2,75	2,46	3,07
f ₂₀	0,74	0,69	0,67	0,67	0,63
h _{pbv} (m)	15,4	14,4	14,4	14,9	16,0
h _{ho} (m)	14,8	13,0	13,6	15,2	11,1
h _{ho} /h (%)	49	47	48	54	41

Un test d'indépendance nous montre que les critères "peuplement" et "qualité des arbres" sont stochastiquement indépendants et une analyse de la variance nous indique que la circonférence, les deux volumes calculés, les coefficients de décroissance, de forme et le défilement ainsi que la hauteur de la première branche vivante ne sont pas significativement différents d'un peuplement à l'autre.

Par contre, la hauteur totale et la hauteur du houppier sont très hautement significativement différentes. Les hauteurs les plus fortes se rencontrent à St-Vith (30,2 m et 14,8 m) et Mirwart (30,1 m et 15,2 m).

Les coefficients de décroissance, de forme et le défilement calculés jusqu'à 20 m de hauteur sont également hautement significativement différents. A Bullange, la conicité des grumes est une des plus fortes avec les coefficients de décroissance et de forme les plus faibles (0,46 et 0,63) et le défilement le plus fort (3,07 cm/m), ceci malgré la densité très élevée du peuplement. De plus, ces arbres présentent un mauvais élagage naturel, sont fort branchus et souvent fourchus. Ces divers défauts témoignent d'une mauvaise origine génétique des plants.

La proportion de houppier est également hautement significativement différente d'un peuplement à l'autre. Il s'étend approximativement sur la moitié supérieure de l'arbre : c'est à Bullange qu'il est le plus court proportionnellement à la hauteur totale des arbres (41 %) et à Mirwart le plus long (54 %).

5. Sciage des arbres

Les arbres ont été débités en 4 ou 5 billons successifs de 4 m de longueur. On a volontairement limité à 2 sections les produits principaux (les gîtes) issus de ces billons : 63 mm sur 175 mm et 38 mm sur 100 mm, les premiers dans les billons de diamètre au fin bout supérieur à 23 cm, les seconds dans les pointes. Environ 45 m³ de grumes ont ainsi été débités. On en a retiré 1.669 pièces pour un volume total de 27 m³, les gîtes représentant environ 60 % de ce volume, les voliges constituant le solde (tableau 3).

Tableau 3. - Nombre et volume de débits.

Number and volume of sawn timbers.

	Peuplements					Total
	St-Vith	Bertrix	Lierneux	Mirwart	Bullange	
Nombre grumes	8	10	10	8	9	45
Nombre billons	38	48	48	39	36	209
Vol. grumes (m ³)	7,4	11,1	10,7	8,4	8,5	46,1
Vol. gîtes (m ³)	2,8	4,2	4,1	3	3,2	17,3
Vol. voliges (m ³)	1,6	2,4	2,2	1,8	1,6	9,6
Nombre gîtes	95	131	126	95	94	541
dont						
63/175	63	80	80	58	64	345
38/100	32	51	46	37	30	196
Nombre voliges	221	263	242	212	190	1.128
dont :						
15 mm	58	67	68	4	22	219
19 mm	11	0	0	26	32	69
24 mm	152	196	174	182	136	840
Nombre total	316	394	368	307	284	1.669

6. Classement d'aspect des débits

Il existe plusieurs méthodes de classement d'aspect [IBN (1952 ; 1959) ; Conseil du Bois de Suède et de Finlande (1982) ; AFNOR (1988) ; FERSIC (1990_a et _b)]. Parmi celles-ci, nous avons choisi d'appliquer les principes de la classification suédoise et finlandaise⁽¹⁾ car elle nous semble la plus complète à deux points de vue :

- d'abord, elle est basée sur l'observation de tous les défauts pouvant être présents dans le bois ;
- ensuite, elle comporte un large éventail de classes de qualité couvrant tous les emplois possibles de l'épicéa, depuis la menuiserie jusqu'à la caisserie.

⁽¹⁾ Ce document rappelle les principes de classement des bois de Suède et de Finlande et ne constitue aucunement un texte officiel de quelque valeur juridique. Synthèse des principes qui, dans ces deux pays, régissent le classement des sciages selon leur aspect, il a été établi pour permettre à l'utilisateur de sélectionner rapidement les sciages de pin sylvestre ou d'épicéa correspondant le mieux à ses utilisations.

Les 6 classes proposées sont les suivantes :

- classe 1 : "sans nœuds, moulures, hors choix" ;
- classe 2 : "1er choix, 1ère menuiserie, menuiserie fine" ;
- classe 3 : "2ème menuiserie" ;
- classe 4 : "menuiserie courante, charpente rabotable" ;
- classe 5 : "charpente" ;
- classe 6 : "charpente ordinaire, caisserie, coffrage".

L'observation d'un débit commence par le relevé des nœuds. Ceux-ci sont répertoriés séparément pour une face et les 2 rives. La face choisie est la plus belle, c'est-à-dire celle qui présente au premier abord le moins de défauts.

On caractérise les nœuds par 3 éléments : leur nature (morts, sains, vicieux ou à entre-écorce), leur forme (ronds, ovales, plats, d'arête ou moustaches) et leurs dimensions (le plus grand et le plus petit diamètre sont mesurés). Les oeils-de-perdrix (petits nœuds d'un diamètre inférieur à 6 mm) sont uniquement comptabilisés.

On mesure également les flaches (dans les pièces mal équarries), les poches de résine et les entre-écorces. On observe la présence ou l'absence de défauts généraux (fils tors, piqûres, trous de vers, pourritures, échauffures, bleuissements et fentes) ainsi que les particularités du débit (fracture, bois engorgé d'eau, ...).

On constitue de cette façon une fiche d'identification du débit qui permet de déterminer sa qualité selon les principes du classement d'aspect suédois et finlandais.

Par convention, nous n'avons pas tenu compte des défauts induits par les processus de sciage (flaches, dimensions irrégulières) et le séchage des débits (fentes, déformations). En effet, notre propos n'était pas de classer les débits d'une scierie mais bien des gîtes et voliges d'épicéa.

Nous avons attribué une qualité à chaque billon. Elle est la moyenne des qualités de tous les débits qui en sont issus, chaque débit intervenant dans le calcul de la qualité moyenne au prorata de son volume dans le billon. On peut de la même manière, obtenir des résultats relatifs à un peuplement, à un niveau de prélèvement, ...

6.1. Qualité par peuplement

Les débits des différents peuplements se situent en moyenne dans la même classe, la classe 4 définie comme "menuiserie courante, charpente rabotable". Les débits sciés dans les arbres de St-Vith présentent une qualité moyenne un peu meilleure (4,1) (figure 1) ; Bertrix, Lierneux et Mirwart ont approximativement la même qualité intermédiaire (4,4) tandis que Bullange se caractérise par une qualité légèrement inférieure (4,6). Ce classement reste valable si on sépare les gîtes des voliges. Un test d'indépendance met en évidence la liaison (assez faible cependant) entre les critères "peuplement" et "qualité" des différents types de débits.

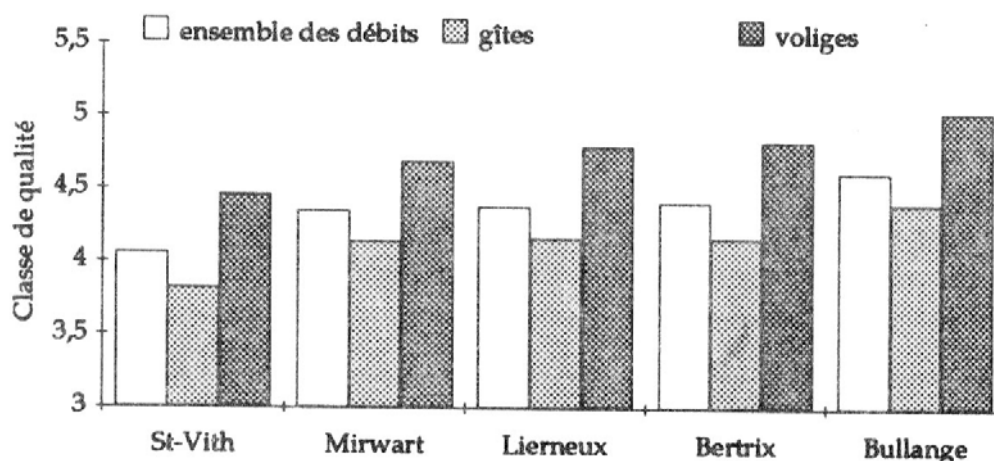


Figure 1. - Classe de qualité moyenne par peuplement.
Mean grade by stand.

On note que les gîtes sont d'une classe de qualité supérieure aux voliges. Les facteurs "dimensions" et "nature" des nœuds interagissent avec la position des débits dans le billon. Les gîtes sont issues du centre de l'arbre, les voliges de la périphérie. La branche, donc le nœud, se développe depuis la moelle de l'arbre jusqu'à l'écorce, l'incidence de la taille du nœud se marquera donc davantage sur l'extérieur des arbres et dépréciera davantage les voliges. En outre, eu égard à leur faible adhérence, les tolérances de dimensions sont plus strictes pour les nœuds morts que pour les nœuds sains. Les nœuds morts étant localisés plus à la périphérie de l'arbre (les branches vivantes et ensuite mortes sont englobées progressivement dans le tronc), leur impact sur la qualité des voliges est considérable.

La répartition du volume des débits dans les différentes classes de qualité (pour l'ensemble des peuplements) figure au tableau 4. Les gîtes se localisent majoritairement dans la classe 4 (48 %) puis dans les classes 3 et 5 (23 %). La classe 6 ne comporte que 6 % des gîtes et il n'y en a pas dans les classes 1 et 2.

Tableau 4. - Volume des débits (%) par classe de qualité.

Sawn timbers volume (%) by grade.

Classes	1	2	3	4	5	6
Gîtes	0,0	0,0	22,4	48,1	23,2	6,3
Voliges	0,3	0,6	5,7	26,2	50,6	16,5
Ensemble	0,1	0,2	16,4	40,2	33,0	10,0

Seules les voliges sont présentes (bien qu'en faible quantité) dans les deux classes de qualité supérieures (respectivement 0,3 et 0,6 %). Elles se localisent généralement dans la classe 5 (50 %) et, contrairement aux gîtes, présentent plus de débits dans la classe 6 (17 %) que dans la classe 3 (6 %).

6.2. Qualité par niveau de prélèvement

En règle générale, la qualité moyenne des débits décroît au fur et à mesure que l'on s'élève dans la tige (figure 2). Un test d'indépendance confirme la liaison très forte entre les critères "niveau de prélèvement" et "qualité" des différents types de débits.

Dans un même niveau, les gîtes sont toujours d'une classe de qualité supérieure à celle des voliges et présentent des qualités fort comparables que l'on se situe aux niveaux 1 (0 à 4 m), 2 (4 à 8 m) ou 3 (8 à 12 m). Cependant lorsqu'on détaille la répartition des débits par classe de qualité (tableau 5), on se rend compte qu'au premier niveau on rencontre à la fois le meilleur (classe 3) et le pire (classe 6) (cette dernière classe étant quasi inexistante aux autres niveaux), tandis qu'aux niveaux 2 et 3, les débits se concentrent dans la classe 4.

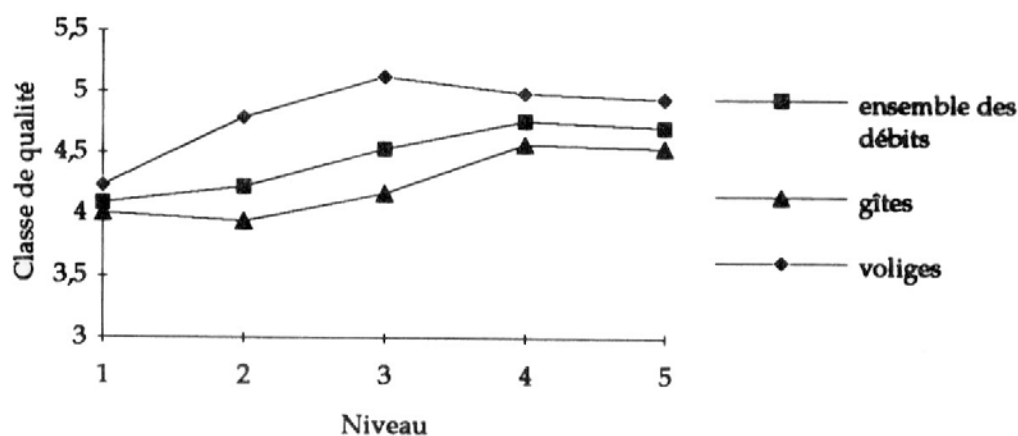


Figure 2. - Classe de qualité moyenne par niveau de prélèvement : niveau 1 (0 à 4 m), niveau 2 (4 à 8 m), niveau 3 (8 à 12 m), niveau 4 (12 à 16 m) et niveau 5 (16 à 20 m).

Mean grade by level.

Tableau 5. - Volume des débits (%) par classe de qualité et par niveau.

Sawn timbers volume (%) by grade and level.

Classes		1	2	3	4	5	6
Gîtes	niveaux 1	0,0	0,0	40,5	31,4	14,2	13,9
	2	0,0	0,0	23,6	59,9	15,2	1,3
	3	0,0	0,0	13,7	59,7	22,4	4,2
	4	0,0	0,0	0,0	46,7	49,1	4,2
	5	0,0	0,0	0,0	46,4	53,6	0,0
Voliges	niveaux 1	1,3	2,0	17,1	39,9	31,2	8,6
	2	0,0	0,3	3,0	27,0	56,9	12,8
	3	0,0	0,0	1,1	16,1	52,3	30,5
	4	0,0	0,0	0,0	20,6	59,9	19,4
	5	0,0	0,0	0,0	16,2	73,6	10,2
Ensemble	niveaux 1	0,4	0,7	32,9	34,2	19,7	12,1
	2	0,0	0,1	16,9	49,2	28,7	5,1
	3	0,0	0,0	9,0	43,5	33,5	14,0
	4	0,0	0,0	0,0	35,3	53,9	10,8
	5	0,0	0,0	0,0	33,7	62,0	4,3

La qualité des voliges est la plus médiocre au niveau 3 où se situent les plus grosses branches mortes. Au-dessus de ce niveau, la qualité s'améliore légèrement car le houppier vivant se rapproche et la proportion de nœuds sains augmente. Les voliges sont seules présentes dans les classes 1 et 2 et cela au premier niveau quasi uniquement. En effet, c'est à ce niveau que la grosseur de l'arbre et l'élagage de pénétration permettent d'obtenir des voliges d'une telle qualité.

Le tableau 6 chiffre la variabilité de la qualité au sein des niveaux et confirme bien l'hétérogénéité plus importante du niveau 1 (la bille de pied) et cela, quel que soit le type de débits.

Tableau 6. - Coefficients de variation de la qualité par niveau (%).

Variability intra-level (%).

		Gîtes	Voliges	Ensemble des débits
Niveaux	1	26,2	25,5	25,8
	2	16,6	14,8	17,6
	3	17,2	13,4	16,6
	4	11,8	12,5	12,8
	5	10,9	10,2	11,3

6.3. Qualité par peuplement et par niveau de prélèvement

Ici aussi (figure 3) on note, en règle générale, une diminution de la qualité moyenne de l'ensemble des débits au fur et à mesure que le niveau s'élève dans la tige.

A Lierneux et Mirwart, la qualité des gîtes de la bille de pied est légèrement plus mauvaise qu'au deuxième niveau (figure 4). En effet la pourriture rouge est fréquente à Lierneux et la présence de coloration est signalée à Mirwart. A Bullange, de nombreuses entre-écorces dues aux dégâts de cervidés entraîne le déclassement

systématique des gîtes sciées dans les billes de pied. Néanmoins, dans tous les peuplements, les gîtes les plus médiocres sont issues des niveaux 4 et 5.

Quant aux voliges (figure 5), elles présentent leur plus faible qualité plus bas, au niveau 3 (de 8 à 12 m) tandis que plus haut dans la tige, entre 12 et 20 m, on note une légère amélioration (nœuds sains se substituant aux nœuds morts). Cette évolution est semblable pour tous les peuplements à l'exception de St-Vith où la qualité la plus médiocre se situe plus haut, soit entre 12 et 16 m.

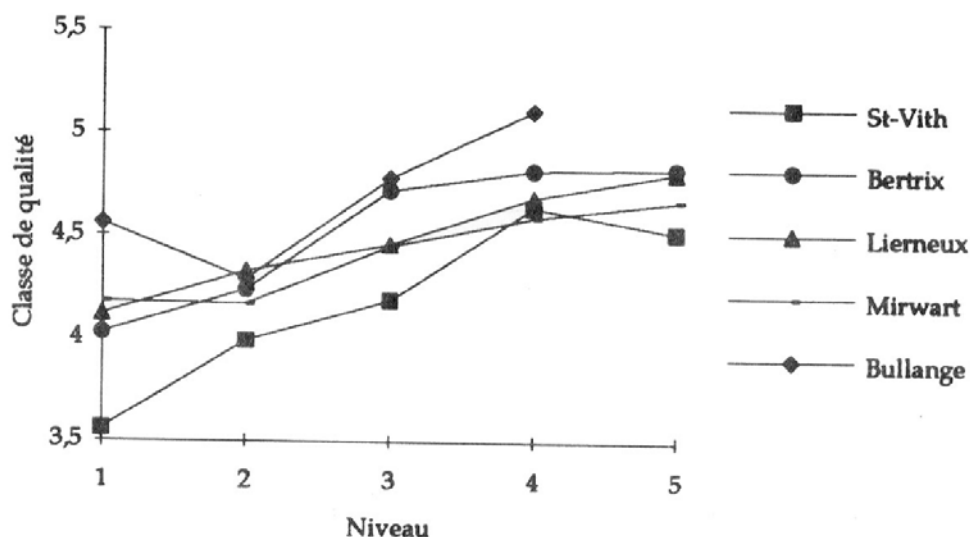


Figure 3. - Classe de qualité moyenne de l'ensemble des débits par peuplement et par niveau de prélèvement.
Sawn timbers grade by stand and by level.

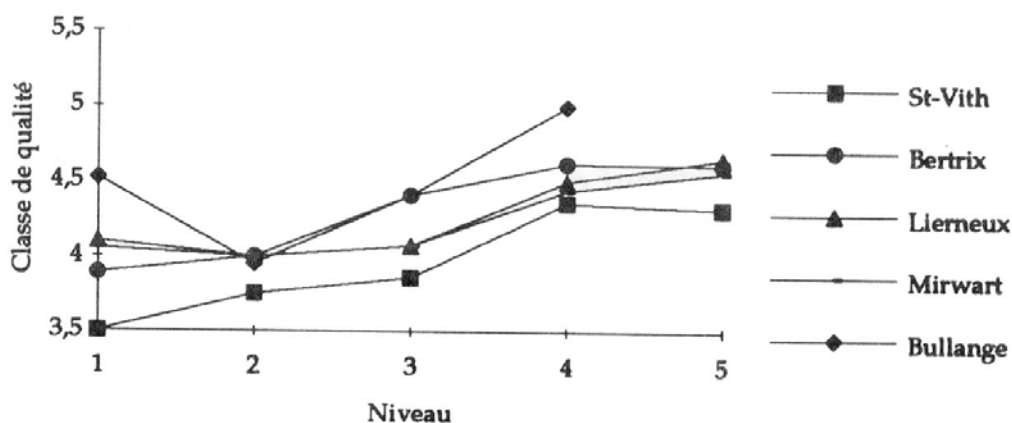


Figure 4. - Classe de qualité moyenne des gîtes par peuplement et par niveau de prélèvement.
Sawn timbers grade (thickness ≥ 38 mm) by stand and by level.

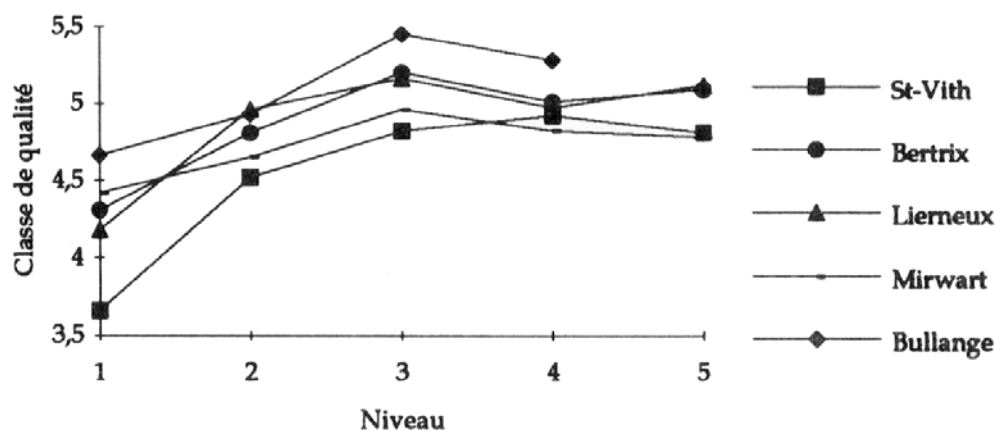


Figure 5. - Classe de qualité moyenne des voliges par peuplement et par niveau de prélèvement.

Sawn timbers grade (thickness < 38 mm) by stand and by level.

Les variabilités de la qualité des arbres au sein d'un peuplement (variabilité inter-arbres) et à l'intérieur d'un arbre (variabilité intra-grume) figurent respectivement aux tableaux 7 et 8.

On se rend compte que, en ce qui concerne la catégorie de grosseur 90-119 cm, la qualité est plus homogène d'un arbre à l'autre au sein d'un peuplement (coefficient de variation voisin de 8 % pour l'ensemble des débits) qu'à l'intérieur d'un arbre (coefficient de variation voisin de 18 % pour l'ensemble des débits).

La qualité des gîtes varie davantage d'un arbre à l'autre que celle des voliges (coefficient de variation voisin de 9,5 et 6 % respectivement). Par contre, à l'intérieur d'un arbre, la qualité des gîtes et des voliges présente la même variabilité.

En d'autres termes, les différences de qualité sont davantage marquées à l'intérieur d'un arbre qu'entre arbres du même peuplement.

Tableau 7. - Variabilité de la qualité inter-arbres au sein d'un peuplement (%).

Variability between trees (%).

Débits	Gîtes	Voliges	Ensemble des débits
St-Vith	12,3	6,5	8,9
Bertrix	7,2	5,0	6,2
Lierneux	11,0	6,2	8,8
Mirwart	9,1	7,3	7,6
Bullange	7,7	5,4	7,0

Tableau 8. - Variabilité de la qualité au sein d'une grume (%).

Variability intra-tree (%)

Débits	Gîtes	Voliges	Ensemble des débits
St-Vith	18,2	18,2	19,8
Bertrix	17,7	15,9	17,6
Lierneux	16,0	17,4	18,3
Mirwart	17,9	14,6	17,0
Bullange	17,3	16,0	17,2

7. Conclusions

En conclusion de cette étude, nous pouvons chiffrer à 4,4 la classe de qualité moyenne de débits d'épicéa tirés d'arbres de la catégorie de grosseur 90-119 cm, sélectionnés parmi 5 peuplements localisés en Ardenne. Selon les principes du classement suédois et finlandais, cette qualité est donc plus proche de la classe 4 "menuiserie courante, charpente rabotable" que de la classe 5 "charpente". La qualité du peuplement étudié à St-Vith est un peu meilleure tandis que le peuplement de Bullange se caractérise par sa médiocre qualité. Elle décroît, d'une manière générale, au fur et à mesure qu'on s'élève dans la tige. Les gîtes attestent d'une qualité supérieure aux voliges si ce n'est dans la bille de pied où seules quelques voliges appartiennent aux meilleures classes. C'est également à ce premier niveau que l'hétérogénéité de la qualité des gîtes est maximale.

Les voliges les plus médiocres se rencontrent vers le milieu de la grume, entre 8 et 12 m, mais la qualité de ces débits s'améliore légèrement de 12 à 20 m. Quant aux gîtes, les plus mauvaises se situent entre 12 et 20 m, tous peuplements confondus, tout au moins pour la catégorie de grosseur choisie.

Il faut également souligner l'importante variabilité que présente la qualité des débits dans l'arbre. Elle s'explique par la situation axiale (le niveau de prélèvement) et radiale du débit dans la grume.

BIBLIOGRAPHIE

- AFNOR (1988) - *Bois. Sciages des bois résineux. Classement d'aspect. Définitions des choix.* Association Française de Normalisation. NF B 53520, 8 p.
- BARTHOD Ch. (1989) - Classements, normes et certifications de qualité des bois et sciages. *Rev. For. Fr.* **41**, 107-115.
- BLACHON J.L., HADJ HAMOU A., LOISEAU P. (1987) - Recherches d'un classement du bois pour une utilisation en structure. *Actes du 2^e colloque, Sciences et Industries du bois, tome 2*, Nancy, 111-118.
- CENTRE TECHNIQUE DU BOIS (1977) - Classement des résineux en fonction de leur utilisation. *Courrier de l'exploitant forestier et du scieur* **25**, 35 p.
- CENTRE TECHNIQUE DU BOIS (1982) - Détection des défauts : les recherches actuelles. *Courrier de l'exploitant forestier et du scieur* **44**, 15 p.

- CONSEIL DU BOIS DE SUEDE ET FINLANDE (1982) - *Classement des sciages de pin et d'épicéa suédois et finlandais. 1ère partie. Classement d'aspect.* Paris, Kossuth, 19 p.
- DAGNELIE P., PALM R., RONDEUX J. et THILL A. (1988) - *Tables de production relatives à l'épicéa commun (Picea abies (L.) KARST).* Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 123 p.
- FERSIC (1990_a) - *Classement qualitatif d'aspect des sciages de hêtre en Belgique.* Fonds d'Etudes et de Recherches des Scieries et Industries Connexes, 8 p.
- FERSIC (1990_b) - *Classement qualitatif d'aspect des sciages de chênes débités en Belgique.* Fonds d'Etudes et de Recherches des Scieries et Industries Connexes, 13 p.
- IBN (1952) *Bois.* - *Classement des bois résineux de Belgique.* Institut Belge de Normalisation. NBN 544, 6 p.
- IBN (1959) *Bois.* - *Classement des bois résineux inassortis du Nord.* Institut Belge de Normalisation. NBN 272, 3 p.
- SAMSON M. (1987) - *Modélisation des machines de classement de bois. Actes du 2^e colloque, Sciences et Industries du bois, tome 1, Nancy, 389-396.*

Dans la même collection

- N° 1 La forêt et les forestiers : réalités, nouvelles approches et défis
par J. RONDEUX
- N° 2 Pour une production ligneuse de qualité : impératifs écologiques et sylvicoles
par Ph. BAIX, M. DETHIOUX et J. RONDEUX
- N° 3 Construction d'une table de production pour le douglas [*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO] en Belgique
par J. RONDEUX, C. LAURENT et A. THIBAUT
- N° 4 Nouveaux développements dans l'usage de l'informatique dans l'aménagement forestier
par J. RONDEUX
- N° 5 Les inventaires forestiers en Europe : Tentative de synthèse
par H. LECOMTE et J. RONDEUX
- N° 6 Technique d'inventaire d'alignements forestiers : Application aux brise-vent situés dans le nord du Sénégal
par J. HEBERT, S. VANWIJNSBERGHE, J. RONDEUX et A. TOUSSAINT
- N° 7 Etablissement de courbes de productivité pour les peuplements de frêne (*Fraxinus excelsior* L.) en région limono-calcaire du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse
par A. THIBAUT, H. CLAESSENS, J. RONDEUX
- N° 8 Essai d'amélioration de la pisciculture de l'Ombre commun [*Thymallus thymallus* L.]
par B. LAFFINEUR, W. DELVINGT, A. LAMOTTE
- N° 9 Le "Programme de développement de la Région Nord" en République Centrafricaine. L'expérience de la zone pilote de Sangba
par T. d'ESPINEY, J. TELLO, W. DELVINGT
- N° 10 Management information systems : emerging tools for integrated forest planning
par J. RONDEUX
- N° 11 Facteurs écologiques de production du frêne (*Fraxinus excelsior* L.) en Condroz et productivité des stations potentielles
par H. CLAESSENS, A. THIBAUT, J. RONDEUX
- HS1 Etre ingénieur agronome forestier
par J. RONDEUX

- N° 12 Ressources naturelles et inventaires intégrés : la logique du possible
par J. RONDEUX
- N° 13 Modèles de croissance et gestion des forêts : une étroite complémentarité
par J. RONDEUX
- N° 14 Geo-referenced forest information for Belgium
par J. RONDEUX
- N° 15 L'inventaire forestier wallon : un outil de développement régional
par J. RONDEUX
- HS2 Quelle stratégie pour le développement rural dans la structuration de
l'espace régional ?
par J. RONDEUX
- N° 16 Indices et courbes de fertilité pour les peuplements de douglas
(*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO) en Belgique
par A. THIBAUT, J. RONDEUX, H. CLAESSENS

Ce document a pu être édité grâce à l'appui d'un programme PRIME accordé par le Ministère de l'Emploi pour la Région Wallonne.