



NORMES TECHNIQUES

Classification des tiges d'essences feuillues



Québec 



Classification des tiges d'essences feuillues

Normes techniques

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Secteur des forêts
Direction des inventaires forestiers
Mai 2014
Deuxième édition



Ce document a été préparé par la Direction des inventaires forestiers (DIF); il s'agit d'une version modifiée de la **Classification des tiges d'essences feuillues – Normes et techniques** publié par le Service de l'inventaire forestier du Ministère des Ressources naturelles, en 1995.

Coordination

Jean-François Boudreau, ing.f., DIF

Collaboration à la coordination

Anne Morissette, géomorphologue, M. Sc., DIF

Isabelle Pomerleau, ing.f., DIF

Rédaction

Denis Alain, tech.f., DIF

Marc-André Brochu, tech.f., DIF

Sébastien Desnoyers, tech.f., DIF

Michel Dumais, tech.f., DIF

Gérald Landry, tech.f., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers

Patrick Vaillancourt, tech.f., DIF

Révision linguistique

Hélène D'Avignon, ing.f., rédactrice professionnelle

Photos

Jean-Guy Faucher, photographe

Louis-Gabriel Fournier-Simoneau, tech. f., DIF

Gérald Landry, tech. f., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers

Benoît Martin, tech. f., DIF

Patrick Vaillancourt, tech. f., DIF

Illustrations originales et retouche photo

Louis-Gabriel Fournier-Simoneau, tech. f., DIF

Conception graphique et montage

Claude Baillargeon

Secrétariat

Sabrina Fecteau, stagiaire en technique forestière, DIF

Jocelyne Gagnon, secrétaire, DIF

Ariane Caron-Dussault, stagiaire en bureautique, DIF

Pour des renseignements complémentaires, veuillez vous adresser à la :

Direction des inventaires forestiers

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

5700, 4^e Avenue Ouest, A 108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Sans frais : 1 877 936-7387

inventaires.forestiers@mrn.gouv.qc.ca

La présente publication est accessible dans Internet, à l'adresse suivante :

www.mrn.gouv.qc.ca/forets/inventaire/publications-inventaire-forestier.jsp

© Gouvernement du Québec

Dépôt légal – Bibliothèque et archives nationales du Québec, 2014

ISBN 978-2-550-67162-6 (1^{re} édition, 2013), ISBN 978-2-550-70579-6 (2^e édition, 2014) (Imprimé)

ISBN 978-2-550-67163-3 (1^{re} édition, 2013), ISBN 978-2-550-70578-9 (2^e édition, 2014) (PDF)

Code de diffusion : 2013-3000

Registre des modifications¹

N°	Date	Section	Modification au texte
1.	Avril 2014	Page 4, définition de sporophore	Texte suivant modifié : « - ou charbons - (excroissance fongique, noire et craquelée, souvent en forme d'ergot, et qui ne produit pas de spores sexuées), les stromata (feutrage d'hyphes agglomérés aplati ou en forme de coussinet) et les hyménophores des basidiomes de polypores. »
2.	Avril 2014	Page 46, 2 ^e paragraphe de l'encadré du haut	Texte suivant supprimé : « Ainsi, s'il y a trois fentes spiralées profondes avec pourriture, même si elles sont sur la même face, il faut d'emblée tenir compte de 3 X 10 %, soit : 30 %. De plus, à cela s'additionne le calcul de réduction de volume propre aux fentes spiralées profondes (fig. 45, p. 49). » Texte suivant ajouté : « Toutefois, lorsqu'une même face contient plusieurs fentes spiralées profondes pourries : ajouter pour cette face un maximum de 10 % de réduction de volume. Ainsi, s'il y a trois fentes spiralées profondes <u>avec pourriture</u> sur une seule et même face, il faut ajouter 10 % de réduction de volume. Si ces fentes affectent deux, trois ou quatre faces distinctes, il faut alors tenir compte de 20 %, 30 % ou 40 % de réduction de volume. »
3.	Avril 2014	Page 72, section « Évaluation des débits », 2 ^e paragraphe, 3 ^e ligne	Texte suivant supprimé : « A6, p. 88 » Texte suivant ajouté : « A7, p. 89 »
4.	Avril 2014	Page 88, titre de la figure A6	Texte suivant supprimé : « un trou » Texte suivant ajouté : « une blessure pourrie »
5.	Avril 2014	Page 92, annexe II, tableau 4, 2 ^e encadré, 6 ^e ligne	Texte suivant supprimé : « Ou » Texte suivant ajouté : « Et »
6.	Avril 2014	Page 92, annexe II, tableau 4, 2 ^e encadré, 8 ^e ligne	Texte suivant supprimé : « + 1,5 m » Texte suivant ajouté : « + 1,2 m (l'excédent) »
7.	Avril 2014	Page 93, annexe II, tableau 4, 1 ^{er} encadré, 5 ^e ligne	Texte suivant supprimé : « X 50 » Texte suivant ajouté : « X 25 »
8.	Avril 2014	Page 95, annexe II, section « Arrêt des débits sur une tige », 3 ^e point de forme	Texte suivant ajouté : « ou 0,08 »

¹ Ce registre liste les modifications effectuées depuis la publication de mars 2013.

Registre des modifications¹ (suite)

N°	Date	Section	Modification au texte
9.	Avril 2014	Page 96, annexe II, tableau 5, lignes 3 à 6	Texte suivant ajouté dans la colonne débit : « centre = $\frac{1}{4}$ (ch. bout.) »
10.	Avril 2014	Page 96, annexe II, tableau 5, lignes 3 et 4	Texte suivant supprimé dans la colonne réduction : « largeur fente / largeur face »

1 Ce registre liste les modifications effectuées depuis la publication de mars 2013.

Table des matières

Glossaire	1
Introduction	5
Méthodologie	6
Grille de classification	9
Évaluation des défauts	15
1. Blessure et dégât du perceur de l'érable	16
2. Blessure du pied	19
3. Bosse	21
4. Bourrelet ou cal cicatriciel	23
5. Brindilles adventives et broussin	24
6. Cannelure	27
7. Coude et courbure	29
8. Défaut superficiel	35
9. Déformation de l'écorce	36
10. Fente	38
10.1 Fente droite	39
10.2 Fente spiralée	45
11. Loupe et tumeur	53
12. Nécroses du cambium, chancres et maladie corticale	55
13. Nœud et chicot de branche	62
14. Piqûres du pic maculé	64
15. Renflement de la tige	68
16. Renflement du pied	69
17. Sporophore	72
18. Trou	76
19. Vermoulure(s) sans blessure	79
Annexe I - Coudes et courbures (calculs à l'origine des réductions de volume), divers cas d'arbres à tiges multiples et d'arbres où un défaut mesurable est associé (ou juxtaposé) à un sporophore	82
Annexe II - Résumé des formules et grilles synthèses	92
Références	98

Liste des figures

Figure 1	Détermination des faces d'une bille	11
Figure 2	Choix de la face de classification	12
Figure 3	Centre cœur et zone de qualité	13
Figure 4	Notion du 5 cm sous écorce affectant la zone externe de qualité	14
Figure 5	Blessure avec pourriture	16
Figure 6	Vermoulores dans une blessure	17
Figure 7	Dégât du perceur de l'érable	18
Figure 8	Blessure avec pourriture	18
Figure 9	Blessure du pied avec pourriture sans renflement	20
Figure 10	Blessure du pied sans pourriture	20
Figure 11	Bosse sur un érable à sucre	21
Figure 12	Bosse sur chêne rouge	22
Figure 13	Découpe de la bosse	22
Figure 14	Bourrelets cicatriciels	23
Figure 15	Bourrelets cicatriciels	23
Figure 16	Brindilles adventives sur un bouleau jaune	24
Figure 17	Rendement en débits affecté par des brindilles adventives (diamètre < 1 cm)	25
Figure 18	Broussins sur un bouleau jaune	26
Figure 19	Découpe du broussin	26
Figure 20	Bouleau jaune affecté de broussins	26
Figure 21	Découpe de cannelures sur un érable à sucre	27
Figure 22	Cannelures (façon de mesurer la profondeur)	28
Figure 23	Courbure	29
Figure 24	Tige obliquée par un coude	30
Figure 25	Tige décalée par un coude	30
Figure 26	Flèche à considérer sur une tige décalée par un coude	31
Figure 27	Flèche à considérer sur une tige obliquée par un coude	32
Figure 28	Choix d'emplacement de la meilleure 3,7 sur une tige courbée	33
Figure 29	Flèche d'une courbure	34
Figure 30	Déformation grave	36
Figure 31	Dessous de la déformation grave	36
Figure 32	Cassures moyennes du motif	37
Figure 33	Découpe révélant le défaut sous-jacent	37
Figure 34	Fente droite profonde pourrie et sa découpe	38
Figure 35	Largeur des fentes droites profondes avec pourriture	41
Figure 36	Fente droite profonde ouverte	41

Figure 37	Fente droite profonde sur toute la longueur de la bille.....	42
Figure 38	Deux fentes droites profondes (dont l'une est pourrie) sur toute la longueur de la bille.....	43
Figure 39	Fente droite profonde sur une partie de la bille (deux cas distincts).....	44
Figure 40	Découpe d'une fente spiralée ouverte pourrie (carie et inclusion d'écorce).....	45
Figure 41	Fente spiralée profonde.....	46
Figure 42	Fente spiralée profonde (bourrelet).....	46
Figure 43	Fente spiralée profonde sur toute la longueur de la bille.....	47
Figure 44	Fentes spiralées profondes sur une partie de la bille.....	48
Figure 45	Fentes spiralées profondes et juxtaposées (même face).....	49
Figure 46	Fentes spiralées profondes juxtaposées (plusieurs faces affectées).....	50
Figure 47	Fente spiralée profonde sur deux faces (sans toucher aux extrémités de la bille).....	51
Figure 48	Fente spiralée profonde sur deux faces (affectant toute la longueur de la bille).....	52
Figure 49	Loupe.....	53
Figure 50	Tumeur.....	54
Figure 51	Découpe d'une loupe.....	54
Figure 52	Nécrose avec pourriture (maladie corticale du hêtre).....	57
Figure 53	Carie chancreuse causée par <i>I. glomeratus</i> sur un érable à sucre.....	57
Figure 54	Nécroses < 5 cm de profondeur (sans pourriture) de la maladie corticale du hêtre.....	58
Figure 55	Chancre en cible pourri sur un érable à sucre.....	59
Figure 56	Nécrose du cambium causée par l'armillaire.....	59
Figure 57	Nécrose causée par <i>I. glomeratus</i>	60
Figure 58	Nécrose du cambium pourrie ou carie chancreuse : débits et réduction de volume.....	61
Figure 59	Nœuds sur un peuplier.....	62
Figure 60	Nœud sur hêtre qui coupe les débits.....	62
Figure 61	Nœud sain qui coupe les débits.....	63
Figure 62	Découpe d'un nœud pourri.....	63
Figure 63	Coupe révélant l'impact des piqûres.....	64
Figure 64	Impact sur le bois de décennies de piqûres.....	65
Figure 65	Aperçu des dégâts causés par les piqûres du pic maculé.....	65
Figure 66	Bourrelet sur de vieilles piqûres de pic maculé.....	66
Figure 67	Blessures d'alimentation remplies de tissus calleux.....	66
Figure 68	Piqûres remplies de tissus calleux.....	67
Figure 69	Bourrelet associé à de vieilles piqûres.....	67
Figure 70	Renflement fusiforme de la tige.....	68
Figure 71	Renflement du pied d'un vieux bouleau jaune.....	69
Figure 72	Renflement du pied : débits et réduction de volume.....	70
Figure 73	Renflement du pied d'un hêtre avec creux.....	71

Figure 74	Renflement du pied d'un érable à sucre	71
Figure 75	Découpe d'un renflement du pied révélant de la pourriture sous-jacente	71
Figure 76	Sporophores.....	72
Figure 77	Sporophores.....	73
Figure 78	Faux basidiome (charbon) sur un bouleau jaune	74
Figure 79	Débits et réduction de volume causée par un sporophore.....	75
Figure 80	Trou avec léger renflement	77
Figure 81	Trou avec renflement	77
Figure 82	Trou avec renflement (ou bourrelet) : débits et réduction de volume.....	78
Figure 83	Rendement en débits causé par au moins 5 vermoulures	80
Figure 84	Vermoulures	81
Figure 85	Galeries creusées par des scolytes	81

Liste des tableaux

Tableau 1	Grille de classification	10
Tableau 2	Pourcentages de réduction de volume attribuables aux coudes.....	90
Tableau 3	Pourcentages de réduction de volume attribuables aux courbures	91
Tableau 4	Formules utilisées dans le calcul du pourcentage de réduction de volume	92
Tableau 5	Grille synthèse	95
Tableau 6	Grille de classification	97

Liste des figures de l'annexe 1

Figure A1	Tige à considérer (arbre à tiges multiples).....	83
Figure A2	Tige à considérer (arbre à tiges multiples).....	84
Figure A3	Tige à considérer (arbre à tiges multiples).....	85
Figure A4	Tige à considérer (arbre à tiges multiples).....	86
Figure A5	Sporophore dans une nécrose pourrie.....	87
Figure A6	Sporophore juxtaposé à un trou.....	88
Figure A7	Fente associée à un sporophore.....	89

Axe général de la bille

Ligne longitudinale suivant exactement l'orientation de la bille. Une bille courbe a donc un axe courbé. Lors de l'interprétation et de la catégorisation des fentes, il faut bien distinguer la notion d'axe général de la bille de la notion de fil du bois (défini dans ce glossaire). Pour être droite, une fente droite doit suivre parallèlement l'axe général de la bille d'une manière très analogue à la ligne qui délimite deux faces dans le modèle illustré à la fig. 1, p. 11 (les fentes droites sont habituellement sur des arbres dont le fil du bois est droit et peuvent se retrouver sur certaines billes courbes). La fente spiralée est orientée transversalement par rapport à l'axe général de la bille.

Bille

Tronçon d'une grume. Dans cette norme, synonyme de « meilleure 3,7 » (définie dans ce glossaire).

Cal (bourrelet cicatriciel)

Pourtour d'une blessure, d'un chancre ou d'une fente constitué de bois et d'écorce qui recouvre graduellement l'aubier exposé à l'air. Tout comme l'écorce lors de l'appréciation de la profondeur d'un défaut, il faut en faire abstraction (la « profondeur d'un défaut » est définie dans ce glossaire).

Carie

Altération chimique du bois provoquée par des organismes décomposeurs qui en modifient le poids, la couleur, la texture et la résistance. Il y a divers stades de décomposition. Le stade initial, caractérisé par de la simple coloration, n'affecte pas la résistance du bois : sa valorisation comme bois d'œuvre est donc possible. Dans cette norme, il ne faut pas considérer cette phase initiale de la carie comme de la pourriture. Tous les autres stades de carie sont de la pourriture.

Centre cœur

Espace circulaire central d'une bille qui occupe 20 % du diamètre moyen au centre de la bille. Généralement constitué de bois coloré (fig. 3, p. 13).

DHP

Diamètre à hauteur de poitrine : diamètre d'une tige non écorcée mesuré à 1,3 mètre du niveau le plus élevé du sol.

Débit

Partie d'une face exempte de défauts qui contribue au rendement en débits fig. 2, p. 12. Sa longueur minimale mesure entre 0,6 et 3,1 m selon la classe de qualité possible.

Défaut de surface

Toute imperfection perceptible à la surface de la bille qui affecte la zone externe de qualité (fig. 3, p. 13) et qui diminue le rendement en débit. Les défauts qui entrent dans la définition sont énumérés ci-dessous :

- La seule présence des défauts suivants oblige à les considérer : chicots de branches, bosse (rapport épaisseur/largeur > 1/12), brindille adventive d'un diamètre supérieur à 1 cm, broussin, carie chancreuse (forme particulière de nécrose), déformation de l'écorce (révélant un défaut sous-jacent important), loupe, nœud et chicot de branche, renflements de la tige et du pied, sporophore et tumeur.
- Aussi, s'ils apparaissent à plus de 5 cm de profondeur (sans considération ni de l'écorce ni du cal éventuel), il faut tenir compte des défauts suivants : blessure, cannelure, dégât du perceur de l'érable, fente profonde, nécroses du cambium (autre que la carie chancreuse) et trou.
- De plus, les nœuds recouverts ne sont considérés que s'ils sont présents dans les 5 premiers centimètres de la zone externe de qualité (écorce et cal exclus). Une fois « absorbés » davantage par le processus de cicatrisation de l'arbre, ils ne constituent plus des défauts de surface qui affectent les débits (fig. 4, p. 14).
- Dans le cas des brindilles adventives d'un diamètre inférieur à 1 cm (fig. 13, p. 22), des piqûres du pic maculé et des vermoulures (fig. 83, p. 80), c'est leur nombre sur une certaine surface de la bille (leur densité) qui dicte s'ils sont à considérer ou pas comme défaut. Il faut appliquer les consignes qui leur sont propres lors de l'évaluation des débits.

2

Défaut mesurable

Cette expression désigne les coudes, les courbures et les fentes profondes ainsi que toute imperfection associée à de la pourriture (blessure, chicot de branche, dégât du perceur de l'érable, loupe, nœud, sporophore, renflement de la tige ou du pied, nécrose du cambium, trou et tumeur).
Ils entraînent de la réduction de volume.

Face

Chacune des sections longitudinales d'une bille déterminée en divisant la circonférence en quatre parties égales (fig. 2, p. 12).

Face de classification

Face qui précède celle qui a le plus bas rendement en débits (qui occupe le 3^e meilleur rang de rendement en débits). Elle est aussi désignée comme étant la « face d'avant-dernière qualité » (fig. 2, p. 12).

Fil du bois

Direction longitudinale des fibres ou des trachéides du bois par rapport à l'axe de la bille. Il peut être droit, tors ou ondulé. Un fil du bois droit peut se retrouver sur une bille courbe. Conséquemment, une fente droite peut se retrouver sur une bille courbe.

Grume

Tronc ou section de tronc d'un arbre abattu, ébranché, recouvert ou non de son écorce.

Meilleure 3,7

C'est une portion continue de 3,7 m de longueur présente dans les 5 premiers mètres de l'arbre où apparaissent les meilleurs rendements en débits et le moins de défauts mesurables. Elle est toujours mesurée en reliant sur la bille les extrémités considérées (à la p. 33, les segments rouges de la fig. 28 l'illustrent).

Synonyme de bille.

Pied

Court tronçon à la base d'un arbre et au-dessus du sol qui se démarque de la tige par un fort défilement, un contrefort qui raccorde les principales racines à la partie inférieure de la tige.

Le niveau supérieur du pied est l'endroit où peut débiter, au plus bas sur l'arbre, la meilleure 3,7. En abattage manuel, le haut du pied correspond, la plupart du temps, au niveau optimal d'abattage.

Dans le cas d'une tige pourvue d'un renflement du pied, il ne faut pas établir la limite du pied au niveau où le défilement redevient normal. Puisqu'il y a alors considération de la réduction de volume, il faut établir le niveau supérieur du pied comme s'il n'y avait pas de renflement du pied.

Pourriture

Dans cette norme, **la pourriture comprend la carie de stade intermédiaire de décomposition**. Cette carie est considérée dès que les fibres ligneuses subissent de l'altération physicochimique qui implique l'affaiblissement de la résistance du bois – peu importe sa profondeur – par des organismes décomposeurs. Il n'y a pas de pourriture à considérer là où il n'y a qu'une coloration (stade initial de la carie) : la simple coloration n'affecte pas la résistance du bois et n'entrave pas sa mise en valeur comme bois d'œuvre.

Toute présence de vermoulores (autre que la galerie creusée par le perceur de l'érable) peu importe le nombre dans une blessure, un dégât du perceur de l'érable ou une nécrose du cambium est associée à de la pourriture.

La pourriture est aussi de la carie du bois, mais de stade de décomposition avancée. Le bois est pourri en profondeur et les fibres ligneuses sont si dégradées que le bois devient inutilisable.

De plus, sur de l'aubier exposé, la présence des fissures qui coupent les fibres perpendiculairement par rapport au fil du bois indique de la pourriture.

Les nécroses causées par les caries chancreuses (soit *I. glomeratus*, *K. deusta*, *C. murrayi* et *P. laevigatus*) sont considérées pourries.

Dans cette norme, il n'y a pas de seuil minimal de 5 cm concernant la pourriture – contrairement aux indications du guide des *Défauts externes et indices de la carie des arbres* (Bruno Boulet, 2007).

Profondeur d'un défaut

La profondeur de l'aubier exposé doit être évaluée sans considération ni de l'écorce ni du cal éventuel. Pour ce faire, il faut se représenter la forme générale du fût de l'arbre étudié sans son écorce et sans les déformations associées au défaut considéré (sans le cal); c'est à partir de la surface de ce fût dépourvu d'écorce et de cal que l'appréciation de la profondeur doit être réalisée.

Réduction de volume

Pourcentage de bois non utilisable (pourri ou carié au-delà d'une simple coloration) qu'une bille renferme ou, dans le cas des coudes et des courbures, pourcentage de bois absent.

Il faut appliquer la formule de réduction de volume appropriée lorsqu'un défaut est un « défaut mesurable ».

Rendement en débits

Nombre et longueur des débits obtenus sur la face de classification. Partie(s) d'une bille exempte(s) de défaut à considérer dont la valeur totale respecte les longueurs minimales des débits possibles selon la grille de classification p. 10 ou p. 97.

Sporophore

Structure qui produit et dissémine les spores sexuées chez les champignons. Cette catégorie inclut les faux basidiomes - ou charbons - (excroissance fongique, noire et craquelée, souvent en forme d'ergot, et qui ne produit pas de spores sexuées), les stromata (feutrage d'hyphes agglomérés aplati ou en forme de coussinet) et les hyménophores des basidiomes de polypores. Une particularité importante dans cette norme est que les sporophores reconnus comme des défauts ne doivent pas être issus de champignons saprophytes annuels. Ces derniers sont identifiables par la présence d'un pied, d'un chapeau au dessous lamellé et rayonnant et d'une chair molle et périssable.

4

Vermoulure

Galerie forée dans le bois par un insecte qui se nourrit des fibres du bois (peu importe son stade de développement – de la larve à l'adulte). Elle se reconnaît par une perforation circulaire orientée vers le centre de la tige dont la dimension va du millimètre au centimètre. Dans cette norme, la galerie du perceur de l'érable, parce que le travail de ce dernier n'affecte qu'une couche superficielle de l'aubier, est un cas particulier qu'il faut distinguer (voir, à propos des dégâts du perceur, le chapitre 1 traitant des blessures, p. 16).

Zone externe de qualité

Couronne située entre l'écorce et la zone interne de qualité. Celle-ci occupe 40 % du diamètre moyen de la bille, soit la moitié du rayon de la zone de qualité (fig. 3, p. 13). Lors de la classification des bois debout, seuls les 5 premiers centimètres (immédiatement sous l'écorce) de la zone externe sont considérés dans l'évaluation du rendement en débit.

Zone interne de qualité

Couronne située entre le centre cœur et la zone externe de qualité. Celle-ci occupe 40 % du diamètre moyen de la bille, soit la moitié du rayon de la zone de qualité (fig. 3, p. 13).

Introduction

La nécessité de connaître tous les facteurs qui affectent la qualité du bois des arbres d'essences feuillues devient de plus en plus évidente : les arbres du Québec méridional ont généralement, de nos jours, un diamètre moyen plus petit et une qualité moindre que par le passé. De plus, la valeur marchande des feuillus sur pied, particulièrement des billes de grande qualité, augmente.

Il est aussi important de disposer d'indices pertinents permettant d'évaluer la qualité des arbres d'essences feuillues présents sur le territoire afin, notamment, de mieux orienter l'aménagement forestier susceptible d'améliorer les peuplements de feuillus indigènes au Québec.

On a conçu cette norme pour fournir les outils nécessaires à ceux qui doivent évaluer les feuillus destinés au sciage. On y explique des méthodes inspirées de celles qui ont été mises au point par le Service forestier des États-unis et qui intègrent quelques uns des avantages du système de classification de Gaston Larrivée.

Bien que dans ces méthodes, la plupart des facteurs qui peuvent affecter la qualité des tiges soient considérés, elles ne résolvent pas tous les problèmes. Les arbres peuvent en effet être entachés d'une multitude de défauts qui peuvent varier selon les régions et les essences. L'expérience et la recherche motiveront probablement quelques éventuelles modifications.

Pour faciliter la consultation du présent document, la description de chaque défaut est suivie d'un texte qui en explique l'influence sur la détermination des débits. Si le défaut est mesurable, la description est accompagnée d'une formule qui permet de calculer la réduction de volume qui lui est attribuable. Des schémas et des photographies complètent les explications.

Les directives à suivre, pour la classification correcte d'un arbre, sont dans l'ordre :

1. Mesurer le diamètre de l'arbre à hauteur de poitrine (DHP), avec écorce. Le DHP est déterminant (voir la grille de classification, p. 10 ou p. 97). Une qualité peut être attribuée aux tiges dont le DHP est supérieur à 23 cm.
2. Déterminer ensuite la meilleure bille de 3,7 m contenue dans les premiers 5 m de la tige, c'est-à-dire la bille qui renferme le moins de défauts de surface ou de défauts mesurables (fig. 1, p. 11). Cette meilleure 3,7 est divisée longitudinalement en quatre faces d'égales largeurs; on détermine ces faces en isolant les zones ayant le moins de défauts de celles qui en comportent le plus. Les 5 premiers mètres sont considérés à partir de la plus haute racine du niveau supérieur du pied (définition, p. 3).
3. Déterminer la face de classification, c'est-à-dire celle qui occupe le 3^e meilleur rang de rendement en débits (fig. 2, p. 12). Le 1^{er} rang correspond à la meilleure face (le 4^e rang est associé à la pire face). La face de classification précède donc celle qui a le plus bas rendement en débits (d'où l'expression « face d'avant-dernière qualité »).
4. Mesurer la longueur des débits que renferme la face de classification retenue pour déterminer le rendement en débits de la bille. Il faut alors porter une attention particulière aux défauts de surface (identifiés dans le glossaire, p. 2) et à leur profondeur afin de bien respecter les règles propres à chaque classe (A, B, C et D), règles qui spécifient la longueur minimale des débits. Il faut aussi tenir compte que si un défaut déborde sur une face adjacente, les débits de cette autre face sont aussi affectés.

Dans le cas d'un arbre à tiges multiples (fig. A1-A4, pp. 83-86), il faut considérer la tige qui renferme le moins de défauts de surface ou de défauts mesurables, peu importe son diamètre, pour autant qu'il soit supérieur à 90 mm.

Fréquemment, les coudes ou les courbures prononcés contribuent à réduire substantiellement le volume (réduction exprimée en pourcentage) : il peut être avantageux (du point de vue du temps à consacrer à la classification) de vérifier les implications des flèches qui leur sont associées avant de s'attarder aux détails des débits et des autres défauts mesurables. À eux seuls, les coudes ou les courbures peuvent dépasser la limite maximale autorisée du pourcentage de réduction de volume d'une classe donnée (par exemple, plus de 50 % de réduction peut conduire d'emblée à une classe D). Il faut toutefois éviter de précipiter ainsi la classification sans avoir bien fait le tour de l'arbre afin de détecter d'autres défauts potentiellement plus aggravants que les coudes et courbures. Le pourcentage de réduction de volume attribuable aux coudes et aux courbures est toujours évalué indépendamment des autres éventuels défauts : il s'ajoute à celui imposé par les autres défauts.

5. Lorsqu'une tige comporte un ou des défauts mesurables (définis dans le glossaire, p. 1), il faut calculer les pourcentages de réduction de volume qui leur sont associés, en appliquant la formule présentée dans le chapitre propre à chaque défaut (ainsi que dans le résumé, tableau 4, p. 92, de même que dans la grille synthèse, pp. 95 et 96). Dans le cas des coudes et des courbures, il faut se référer aux tableaux 2 et 3, pp. 90 et 91). Enfin, afin de statuer de la classe de cette meilleure bille, il faut comparer la sommation des pourcentages de réduction de volume propres aux défauts mesurables de la meilleure 3,7 retenue avec les limites propres à chaque classe de qualité dans la grille de classification (p. 10 ou p. 97). Ceci constitue le principe général devant être appliqué.

Toutefois, il ne faut pas démultiplier (donc surestimer) l'appréciation de la réduction de volume lorsqu'il y a chevauchement dans la même partie de la bille étudiée de plusieurs défauts mesurables (d'origines souvent distinctes). Il faut alors tenir compte, d'abord, du défaut le plus important (dont le calcul du pourcentage de réduction de volume est le plus dégradant) et ce, en appliquant le calcul à toute la partie de la bille exigée par sa formule. **Pour cela, il faut considérer en priorité les réductions de volume résultant des formules dont le multiplicateur est 100 suivies des réductions dont le multiplicateur est 50 (et ainsi de suite).** Puis, il faut considérer le second défaut en importance, en appliquant, cette fois, le calcul selon sa formule propre **que sur la partie mesurable qui excède la zone où a été appliqué le premier calcul** (soit celui du défaut le plus aggravant considéré dans un premier temps). Si d'autres défauts présents affectent des zones de la meilleure bille jusqu'alors non couvertes par les calculs précédents, il faut poursuivre suivant le même principe en additionnant leur contribution à la réduction de volume totale (mais toujours en appliquant la formule seulement sur la zone de la bille non couverte par les calculs précédents).

Par exemple, en présence d'un sporophore dans une nécrose pourrie, il faut d'abord calculer la réduction de volume en recourant à la formule de la nécrose (dont le multiplicateur est 100) puis il faut compléter l'évaluation de la réduction de volume en appliquant aux éventuelles parties de la bille étudiée (qui ne sont pas couvertes par cette première formule) la formule propre au sporophore (dont le multiplicateur est 50). Tel qu'il est expliqué au chapitre 17 (p. 72), lorsque le sporophore à évaluer est dans un défaut mesurable (définition p. 2), l'ensemble du défaut (cal exclu) doit être interprété comme un grand sporophore. Voir les exemples détaillés illustrés aux fig. A5, A6 et A7, pp. 87-89. Il y a deux groupes de défauts dont le multiplicateur est 50 (les sporophores et les autres). Lors de la superposition des zones d'affectation de la meilleure 3,7 entre un ou des sporophore(s) et un ou des défaut(s) mesurable(s) dont le multiplicateur est 50, il faut prioriser le calcul de réduction de volume lié au(x) sporophore(s). Voir grille synthèse, tableau 5 (p. 95).

Cependant, le pourcentage de réduction de volume attribuable aux coudes et aux courbures est toujours évalué de façon indépendante et il s'ajoute à celui donné par les autres défauts.

L'identification rapide des défauts requiert de l'entraînement et de l'expérience. Ce qui apparaît d'abord fort complexe se révèle relativement simple dans la pratique.

Lors de la classification, **certains défauts mesurables situés en dehors de la meilleure bille affectent sa qualité tandis que d'autres défauts n'ont aucune incidence sur cette dernière**. Par exemple, un coude situé à l'extérieur de la meilleure 3,7 n'en affecte pas la qualité, car il n'entraîne aucune réduction de volume, alors qu'un sporophore situé à moins de 1,5 m d'une limite de la meilleure 3,7 apporte de la réduction de volume.

Formation du classificateur

Le travail d'un classificateur peut sembler très compliqué, mais l'expérience a montré que l'approvisionnement graduel des notions pouvait réduire grandement sa période de formation.

Suggestions pour faciliter l'apprentissage :

1. Lire attentivement cette norme;
2. Étudier les définitions du glossaire et les descriptions de chacun des défauts;
3. Se familiariser avec les coudes et les courbures ainsi qu'avec la méthode utilisée pour les mesurer;
4. Repérer sur des arbres debout les défauts décrits dans cette norme;
5. Visiter une scierie afin d'observer la relation entre les défauts extérieurs visibles et leurs répercussions sur la qualité du bois sous-jacent;
6. Bien étudier la « Grille de classification » (tableau 1, p. 10 ou tableau 6, p. 97), la méthode utilisée pour l'évaluation de la qualité des faces (p. 6) et les règles à appliquer propres à chaque type de défaut;
7. L'évaluation des faces constitue l'étape finale. Il faut prévoir une certaine période au cours de laquelle l'apprenti classificateur améliorera son habileté à reconnaître la face de classification et à détecter les défauts mesurables.

Grille de classification

La grille de classification permet de « catégoriser » les feuillus sur pied en fonction de leur potentiel de production de bois de sciage. Elle comporte quatre classes distinctes (A, B, C, D), définies selon le diamètre de la tige, le rendement en débits de la face de classification et le pourcentage de réduction de volume acceptable.

La détermination de la classe se fait par l'étude de la face de classification, c'est-à-dire celle qui occupe le 3^e meilleur rang de rendement en débits (la « face d'avant-dernière qualité »). Généralement, par principe, avant de calculer la réduction de volume, il faut déterminer le rendement en débits de cette face.

Le diamètre de l'arbre est déterminant. Une tige de classe A doit au moins appartenir à la classe de DHP de 40 cm; une tige de classe B, au moins à celle de 34 cm; une tige de classe C à celle de 24 cm et plus. Tous les arbres de la classe de 24 cm et plus qui ne correspondent pas aux normes minimales de la classe C sont rangées dans la classe D.

C'est également la classe de diamètre de l'arbre qui détermine le nombre maximal et la longueur minimale des débits :

- Une tige de classe A doit renfermer un ou deux débit(s) totalisant 3,1 m;
- Une tige de classe B doit avoir un ou deux débit(s) totalisant 2,5 m (ou encore trois débits de 1 m chacun);
- Une tige de classe C doit être constituée d'un à trois débit(s) totalisant 1,8 m.

La « Grille de classification » (tableau 1, p. 10 ou tableau 6, p. 97) montre toutes les combinaisons possibles de débits (nombre et longueur) pour chacune des classes de diamètre.

Les réductions de volume autorisées varient selon les classes de qualité :

- Les billes de classe A sont affectées d'au plus 10 % de réduction de volume totale.
- Les billes de classe B englobent celles qui sont affectées d'au plus 10 % de réduction de volume totale ainsi que celles qui ont le diamètre et le rendement en débits des tiges de classe A tout en étant affectées d'au plus 15 % de réduction de volume associées à la présence de coude(s) ou de courbure(s) ou d'au plus 40 % de réduction de volume totale.
- Les billes de classe C regroupent celles qui sont affectées d'au plus 50 % de réduction de volume totale ainsi que celles qui ont le diamètre et le rendement en débits des tiges de classe A ou B affectées d'au plus 60 % de réduction de volume totale.

Tableau 1 Grille de classification

Classe de qualité	A		B		C		D
Section à considérer pour l'évaluation (à partir du sommet de la plus haute racine)	1 ^{er} 5 m		1 ^{er} 5 m		1 ^{er} 5 m		Toutes les tiges des classes de DHP 24 cm et plus qui ne sont pas conformes aux critères de la classe « C »
Bille à évaluer, en m	Meilleure 3,7		Meilleure 3,7		Meilleure 3,7		
Classes de DHP en centimètre	40, 42, 44	46 +	34 +	24 +			
Débâts* (nombre maximal et longueur minimale)	N ^{bre} max. Long. min. 1 de 3,1 m	N ^{bre} Long. 1 de 3,1 m ou 2 de 1,5 — 1,60 1,51 — 1,59 1,52 — 1,58 1,53 — 1,57 1,54 — 1,56 1,55 — 1,55	N ^{bre} Long. 1 de 2,5 m ou 2 de 1 — 1,5 1,01 — 1,49 1,02 — 1,48 etc. Jusqu'à 1,25 — 1,25 ou encore 3 de 1 m	N ^{bre} Long. 1 de 1,8 m ou 2 de 0,6 — 1,2 0,61 — 1,19 0,62 — 1,18 etc. Jusqu'à 0,9 — 0,9 ou encore 3 de 60 cm			
Rendement en débâts	3,1		2,5		1,8		
Pourcentage de réduction autorisé en incluant les coudes et les courbures	10 %		10 %**		50 %***		

* Débit : partie d'une face exempte de défauts.

** La classe B englobe aussi les tiges qui ont le diamètre et le rendement en débâts des tiges de classe A tout en étant affectées d'au plus 15 % de réduction de volume associées à la présence de **coude(s) ou de courbure(s) ou d'au plus 40 % de réduction de volume totale**.

*** La classe C regroupe également les tiges dont le diamètre et le rendement en débâts correspondent à la classe A ou B affectées d'au plus 60 % de réduction de volume **totale**.

Figure 1  Détermination des faces d'une bille

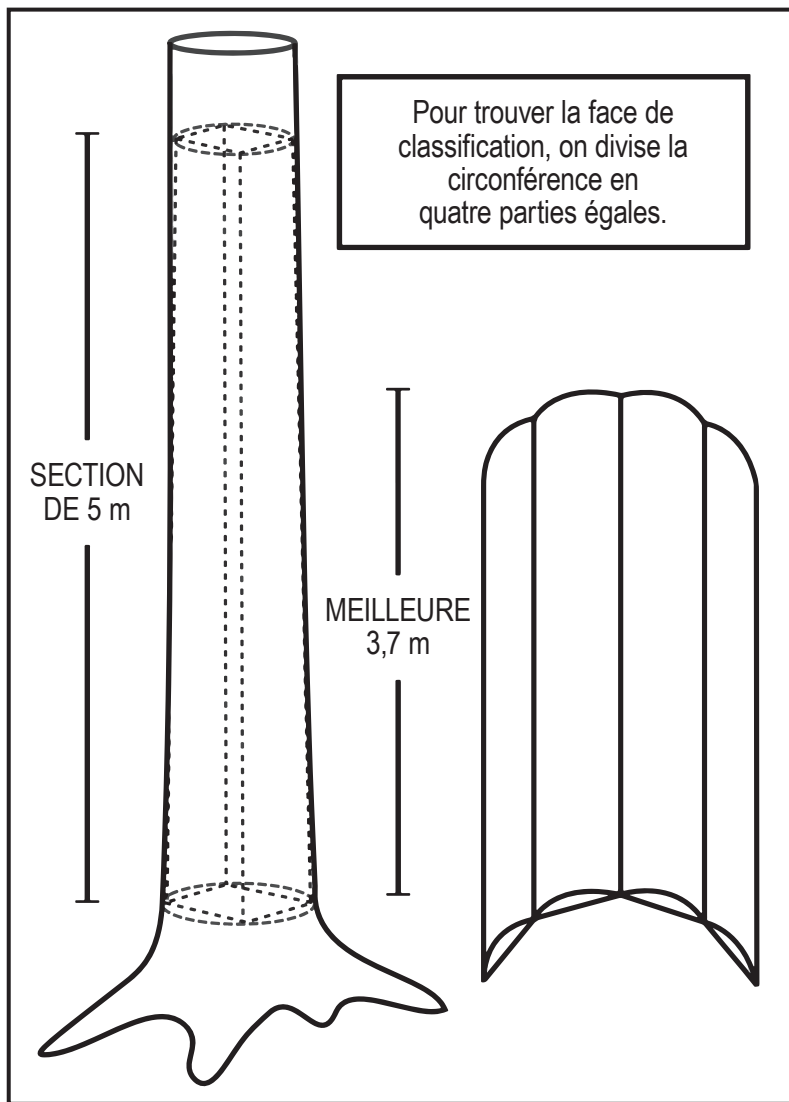



Figure 2  Choix de la face de classification

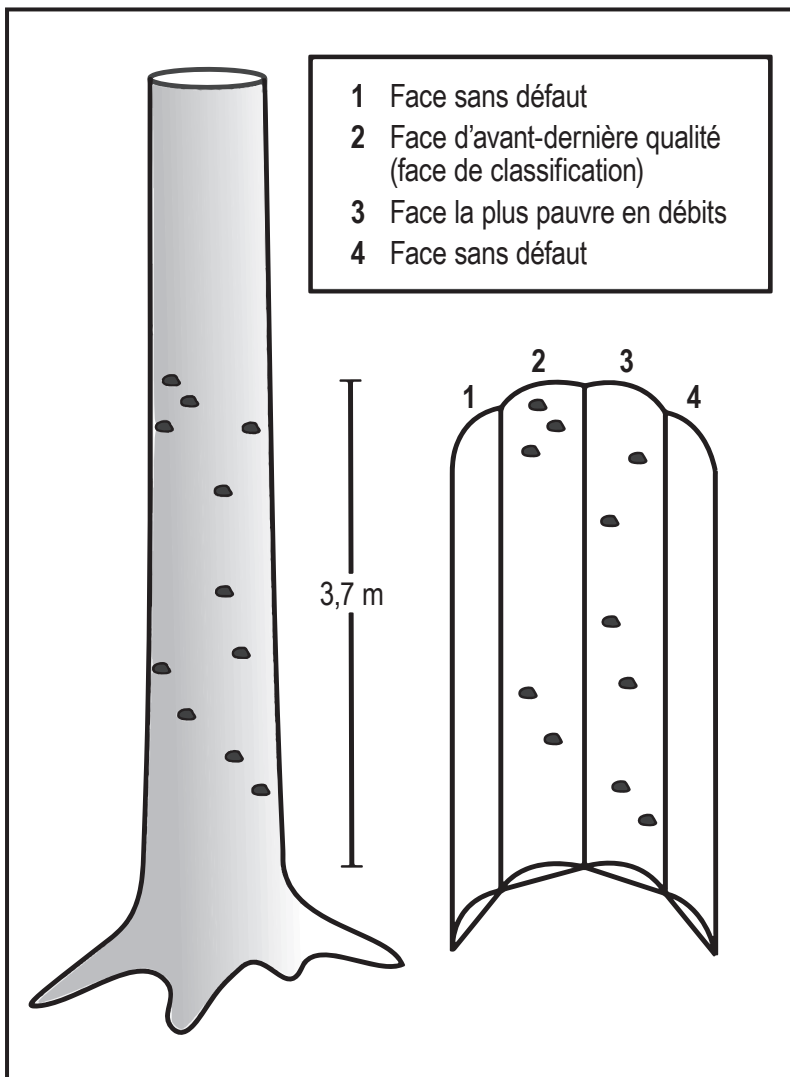


Figure 3 Centre cœur et zone de qualité

- 1 ZONE EXTERNE DE QUALITÉ
- 2 ZONE INTERNE DE QUALITÉ
- 3 CENTRE CŒUR

Le centre cœur est un cercle imaginaire dont le rayon est égal au cinquième du diamètre, mesuré à partir de la moelle.

La zone de qualité est la partie de la bille qui entoure le centre cœur. Elle se divise radialement en deux zones égales : la zone interne de qualité et la zone externe de qualité. Lors de la classification des bois debout, seule la zone externe est considérée (5 premiers centimètres).

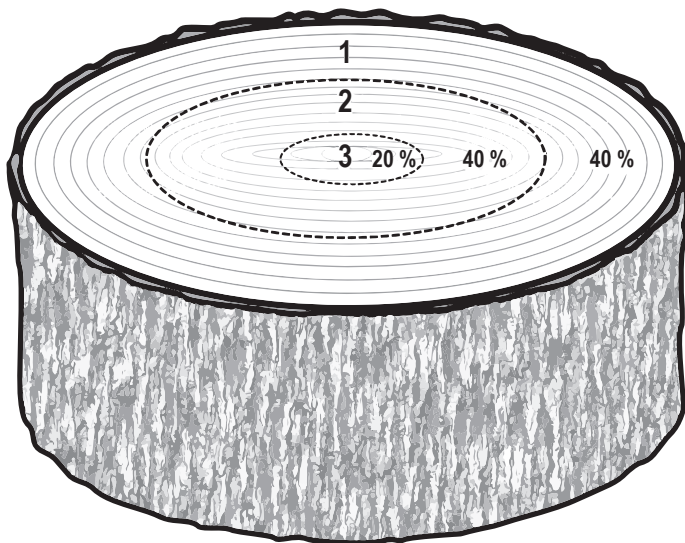
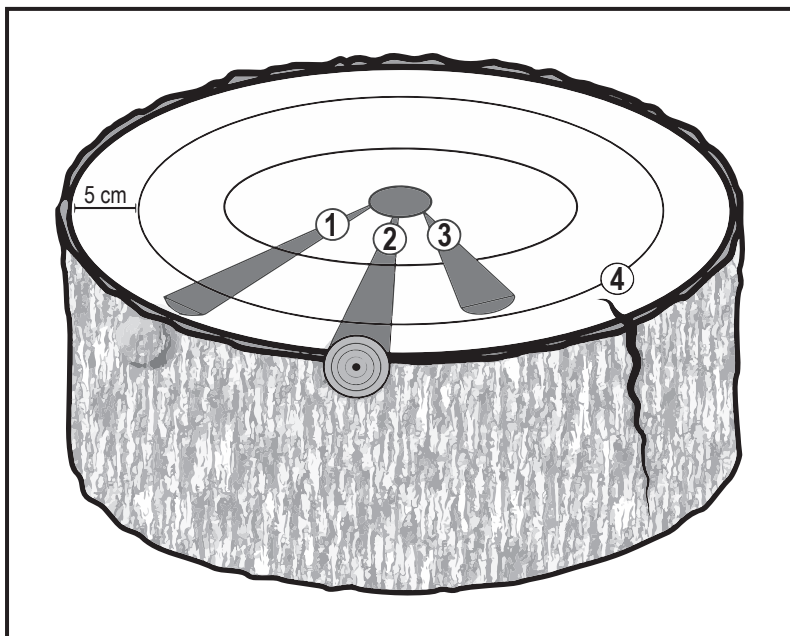


Figure 4 Notion du 5 cm sous écorce affectant la zone externe de qualité



14

1. Nœud sous-jacent qui affecte le dernier 5 cm de la zone externe de qualité et déforme de moyennement à fortement l'écorce : défaut de surface détectable qui affecte le rendement en débits.
2. Chicot de branche : affecte le rendement en débits.
3. Nœud sous-jacent n'affectant pas le dernier 5 cm de la zone externe de qualité et n'occasionnant plus de déformation de l'écorce : défaut indétectable qui n'affecte pas le rendement en débits.
4. Fente superficielle (ne s'enfonce pas à plus de 5 cm, en excluant l'écorce et le cal éventuel) : défaut superficiel (chapitre 8, p. 35) qui n'affecte pas le rendement en débits.

Remarque : malgré la logique de classification des défauts superficiels (tel le n° 4 de cette figure) même si elle n'atteint pas 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus), toute présence de pourriture¹ limite le rendement en débits et implique la considération de réduction de volume.

1 Il est essentiel de bien comprendre et de bien appliquer les définitions de pourriture et de carie présentées dans le glossaire.

Évaluation des défauts

Blessure et dégât du perceur de l'érable

Une **blessure** est une ouverture de l'écorce qui laisse voir le bois d'aubier et souvent même celui du cœur de l'arbre. L'origine des blessures peut être très diverse.

On identifie le **dégât du perceur** de l'érable par la blessure ouverte ou fermée qu'entoure un cal irrégulier, souvent en forme de « J » ou de « L » (fig. 7, p. 18).

L'arbre tâche de fermer l'ouverture en générant du tissu calleux (le chapitre 4, p. 23, traite du bourrelet ou du cal cicatriciel). Selon l'ampleur de la blessure, l'exposition plus ou moins longue de l'aubier favorise les attaques d'insectes (vermouleurs) ou de champignons (voire d'autres organismes pathogènes). La dégradation du bois s'amorce avec le stade de coloration. Ce sont les divers autres stades de carie (progressivement plus aggravant) qui sont considérés comme de la pourriture² dans cette norme.

Évaluation des débits

1. Si la blessure ou le dégât du perceur de l'érable est accompagné(e) de pourriture² de l'aubier (peu importe sa profondeur) alors, aucun débit ne peut être mesuré dans la partie de la face (écorce et cal exclus) qui est ainsi affectée par cette blessure (ou par le dégât du perceur), et ce sur l'ensemble de l'aubier exposé (même si la pourriture - ou les vermouleurs éventuelles - sont localisées seulement dans une petite partie de la blessure).
2. Si l'entièreté de l'aubier exposé est sain, il est possible d'inclure la blessure (ou le dégât du perceur) dans les débits. Toutefois, toute section (d'une blessure entièrement saine) qui apparaît à plus de 5 cm de profondeur (évaluée sans considérer l'écorce ni le cal) doit être exclue des débits (cela touche parfois une partie seulement de la blessure). À ce propos, il faut bien appliquer ce qui est décrit au chapitre 4, p. 23 traitant du bourrelet ou du cal cicatriciel.



 **Figure 5**
Blessure avec pourriture

Réduction de volume

1. Les blessures saines et les dégâts du perceur de l'érable sains n'entraînent aucune réduction de volume (et ce, même si l'aubier sain exposé apparaît à plus de 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus)).
2. Toutefois, si la blessure ou le dégât du perceur de l'érable est accompagné(e) de pourriture² de l'aubier peu importe sa profondeur, il y a réduction de volume qui doit être considérée selon la formule à la page suivante :

2 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut} + 0,6 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50$$



Figure 6 ↻

Vermoules dans une blessure

Parce qu'il y a des vermoules présentes dans cette blessure (une seule aurait suffi), il faut considérer celle-ci comme pourrie : impossible d'inclure cette blessure, sur toute sa longueur, dans un débit. Aussi, malgré que les vermoules ne s'étendent pas sur la totalité de la blessure, on doit appliquer le calcul de la réduction de volume en tenant compte de toute la longueur de cette blessure (écorce et cal exclus).

Un perceur a ravagé l'érable à sucre ci-dessous. Même exempt de pourriture, toute section où l'aubier exposé apparaîtrait à plus de 5 cm de profondeur sans considération ni de l'écorce ni du cal devrait être exclue des débits. Cela ne semble pas le cas sur cet arbre.

Figure 7 

Dégât du perceur de l'érable



Figure 8 

Blessure avec pourriture

Puisque cette blessure est accompagnée de pourriture, aucun débit ne peut être mesuré sur les sections de face affectées par la blessure. Même si la pourriture ne s'étendait pas sur la totalité de l'aubier exposé par cette blessure, il faudrait appliquer le calcul de la réduction de volume en tenant compte de toute la longueur de la blessure.

Les blessures du pied (fig. 9 et 10 p. 20) sont habituellement d'origine physiologique (rejets de pied et arbres en bouquet disparus), non biotique (feu), anthropique (vieilles blessures d'exploitation, ornières, etc.) et parfois, animale (rongement). La blessure au pied se présente initialement comme une lésion qui expose l'aubier à la base de l'arbre. En vieillissant, la lésion altère le bois en profondeur, ce qui peut engendrer la formation d'une cavité en ogive (porte de cathédrale) ou triangulaire, parfois accompagnée d'un large cal (bourrelet ou cal cicatriciel, chapitre 4, p. 23). Les conditions d'humidité au sol favorisent davantage la dégradation du bois que plus haut sur la tige, ce qui accentue la carie du bois d'aubier, augmente le risque d'attaques d'insectes (vermouleurs) et entraîne de la coloration et de la pourriture du bois de cœur.

Évaluation des débits

1. Si la blessure du pied est accompagnée de pourriture³ de l'aubier (peu importe sa profondeur), alors, aucun débit ne peut être mesuré dans la partie de la face qui est ainsi affectée, et ce sur l'ensemble de l'aubier exposé (même si la pourriture - ou les vermouleurs éventuelles - sont localisées seulement dans une petite partie de la blessure).
2. Si l'entièreté de l'aubier exposé est sain, il est possible d'inclure la blessure dans les débits. Toutefois, toute section (d'une blessure entièrement saine) qui apparaît à plus de 5 cm de profondeur (évaluée sans considérer ni l'écorce ni le cal) doit être exclue des débits (cela touche parfois une partie seulement de la blessure). À ce propos, il faut bien appliquer ce qui est décrit au chapitre 4, p. 23 traitant du bourrelet ou du cal cicatriciel.
3. Lorsque la blessure du pied montre de la pourriture et qu'elle est accompagnée d'une cavité, il faut vérifier si le pied est caractérisé par du renflement sur trois ou quatre faces. Dans ce cas, aucun débit ne peut être mesuré dans la partie de la bille affectée et ce, sur les quatre faces. Ce défaut mesurable est plus grave que la simple blessure du pied : consulter le chapitre 16 (p. 69), sur le renflement du pied, notamment afin d'appliquer la formule de réduction de volume qui diffère de celle qui suit.

Réduction de volume

1. Les blessures saines du pied n'entraînent aucune réduction de volume (et ce, même si l'aubier sain exposé apparaît à plus de 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus)).
2. Toutefois, si la blessure du pied est accompagnée de pourriture³ de l'aubier, peu importe sa profondeur, il y a de la réduction de volume qui doit être considérée selon la formule suivante :



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut} + 0,6 \text{ m en haut de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50$$

3 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.



◀ **Figure 9**

Blessure du pied avec pourriture sans renflement

Blessure du pied qui, à sa base, est profonde de plus de 5 cm (en excluant l'écorce et le cal) et qui, de plus, montre de la pourriture : à cause de celle-ci, aucun débit possible sur l'ensemble de la blessure. Si l'aubier avait été sain, seule la portion de la blessure profonde de plus de 5 cm aurait été exclue des débits.



Figure 10 ▶

Blessure du pied sans pourriture

Lors de l'évaluation des débits, s'il n'est pas possible d'éviter la section la plus affectée en prenant la meilleure 3,7 « en haut », vérifier sur une telle blessure sa profondeur (seuil du 5 cm sans considération ni de l'écorce ni du cal).

Les bosses sont des protubérances plus ou moins prononcées sur le pourtour d'une bille. Les bosses très saillantes dissimulent un chicot de forte taille; celles qui sont étendues et plus arrondies cachent fréquemment des défauts plus sérieux, comme des chicots de branches et des blessures profondes. Dans cette norme, il faut distinguer bosse et cal. Même si on peut interpréter certaines bosses comme des cals qui se sont fusionnés : de telles bosses cachent des défauts importants (souvent des nœuds) qui affectent les premiers 5 cm de la zone externe de qualité. Donc, comme pour tous les autres défauts, la gravité d'une bosse doit être évaluée sans considération du cal éventuel. Ainsi, par exemple, les cals d'une vieille gélivure ne peuvent pas être interprétés en tant que bosse.

Évaluation des débits

Une bosse peut limiter le rendement en débits **si la mesure de son épaisseur (évaluée perpendiculairement à l'axe générale de la bille) divisée par la mesure de sa largeur la plus courte (qui peut être verticale ou horizontale) donne un quotient plus grand que 0,083 (soit un rapport de 1/12)**. La largeur la plus courte d'une bosse est en quelque sorte le segment qui affecte le moins la surface de la bille.

Une bosse plus petite que ce quotient n'est pas considérée comme un défaut de surface. L'exercice de faire abstraction de l'écorce n'est ici pas nécessaire puisque le ratio devrait être le même avec ou sans l'écorce.

Ex. : $2 \text{ cm} / 10 \text{ cm} = 0,20$ (soit un quotient $> 0,083$, donc une bosse à considérer qui arrête les débits)

Réduction de volume

Les bosses affectent le rendement en débits, mais elles n'entraînent aucune réduction de volume.



◀ Figure 11

Bosse sur un érable à sucre

Érable déformé par une grosse bosse dont le rapport épaisseur/largeur est supérieur à 1/12.

Figure 12 ▶
Bosse sur chêne rouge
Chêne déformé par une grosse bosse dont
le rapport épaisseur/largeur égale :
1,5/12 (un quotient de 0,125 qui est plus
grand que 0,083).



◀ **Figure 13**
Découpe de la bosse
On a trouvé ce gros nœud partiellement pourri à
5,2 cm du sommet de la bosse illustrée à la fig. 12.

Les bourrelets (ou cals) cicatriciels sont des renflements de bois et d'écorce qui se développent au pourtour d'une blessure, d'un chancre ou d'une fente et qui recouvrent graduellement le bois exposé. Tout comme l'écorce, lors de l'appréciation de la profondeur d'un défaut, il faut en faire abstraction. C'est-à-dire qu'il faut se représenter la forme générale du fût de l'arbre sans son écorce et sans les déformations associées au défaut considéré (sans le cal); c'est à partir de la surface de ce fût dépouuré d'écorce et de cal que l'appréciation de la profondeur doit être réalisée.

Évaluation des débits

Les cals n'affectent pas d'emblée le rendement en débits. En présence de cals, il faut uniquement évaluer la profondeur du défaut : il ne faut pas combiner la saillance du cal avec la profondeur propre au défaut. En présence d'aubier exposé sain, l'affectation du rendement en débits peut parfois ne toucher qu'une partie seulement de la blessure, soit à partir de la zone où la profondeur excède 5 cm.

Réduction de volume

Les bourrelets cicatriciels n'entraînent pas de réduction de volume. Toutefois, les défauts suffisamment profonds (plus de 5 cm) associés à des bourrelets cicatriciels (chicot, blessure pourrie, trou, fente profonde, etc.) peuvent exiger qu'on évalue la réduction de volume.



Figure 14 ▲
Bourrelets cicatriciels



Figure 15 ▲

Compte tenu de la forme du fût sans l'écorce et sans cal, la photo de la fig. 14 montre un défaut dont la profondeur ne suffit pas pour couper les débits. Le bas de la photo de la fig. 15 montre un défaut dont la profondeur devrait être vérifiée. Il s'agit de se représenter la forme générale du fût de l'arbre sans son écorce et sans les déformations associées au défaut considéré (sans le cal).

Les brindilles adventives sont des petites branches qui se développent, isolément ou en grappes, sur le tronc, généralement suite à l'ouverture du couvert. Celles qui poussent en grappes sont à l'origine du broussin. Elles résultent de l'exposition soudaine de l'écorce aux rayons du soleil. Après un certain temps, la partie du tronc qui est affectée ressemble à une callosité hérissée de brindilles mortes et vivantes.

Le broussin est une excroissance ligneuse, irrégulière et hérissée de nombreuses pousses adventives issues de bourgeons dormants qui se développent en touffes sur la tige, en raison d'un désordre physiologique d'origine inconnue.

Évaluation des débits

Chaque brindille dont le diamètre à la base est supérieur à 1 cm est considérée comme un défaut.

Celles dont le diamètre à la base est inférieur à 1 cm sont tenues en considération que s'il y en a au moins deux dans un cercle d'au plus 15 cm de rayon (regroupées), peu importe la face (fig. 17, p. 25).

Quant à eux, les broussins ne sont pas tolérés dans les débits.

Réduction de volume

Les brindilles adventives et les broussins affectent le rendement en débits, mais n'entraînent aucune réduction de volume.

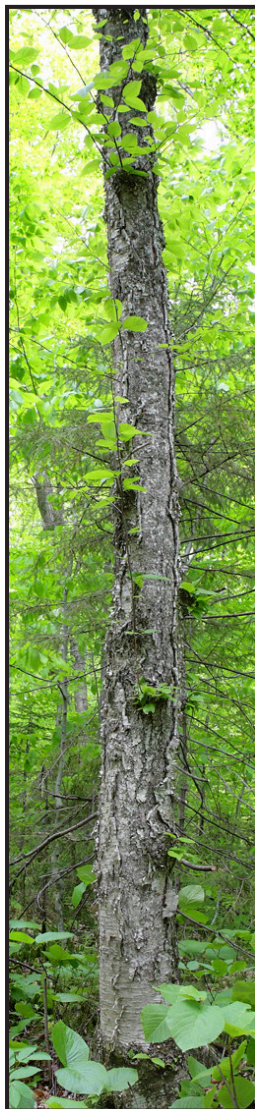
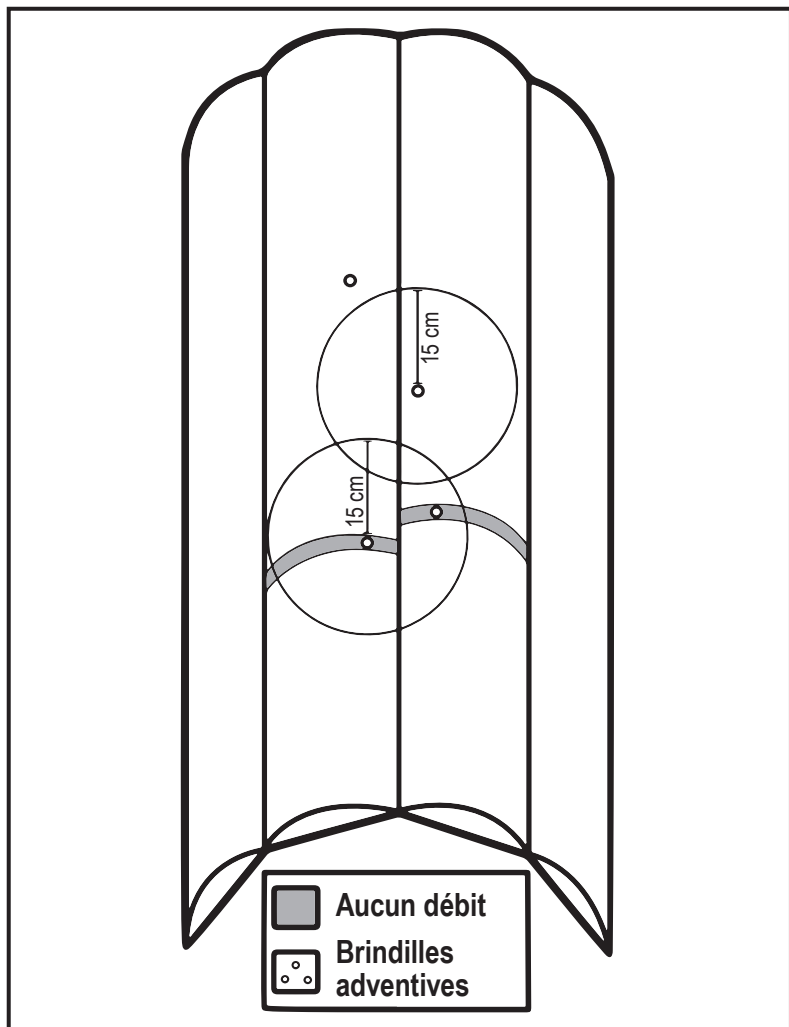


Figure 16

Brindilles adventives sur un bouleau jaune

Figure 17  Rendement en débits affecté par des brindilles adventives (diamètre < 1 cm)



Lorsque des brindilles (de diamètre à la base inférieur à 1 cm), situées à 15 cm (ou moins) l'une de l'autre, se retrouvent sur plus d'une face : chacune de ces brindilles arrête les débits sur la face où elle pousse.



◀ **Figure 18**

Broussins sur un bouleau jaune

Grappe de brindilles vivantes et mortes sur un broussin. Le grand nombre de brindilles indique que la tige est affectée en profondeur.



◀ **Figure 20**

Bouleau jaune affecté de broussins

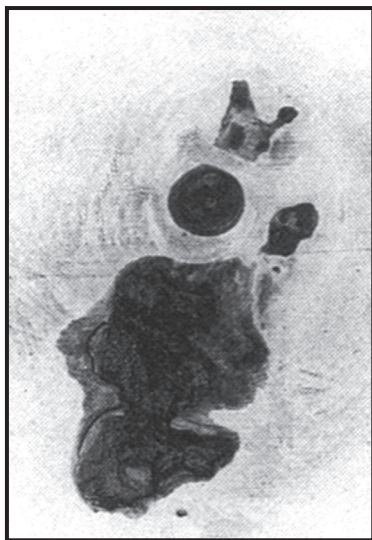


Figure 19 ▲

Découpe du broussin

Une coupe effectuée dans le broussin a permis de révéler de nombreux petits nœuds et une grosse inclusion d'écorce. Ce défaut de surface coupe donc les débits.

Les cannelures sont des rainures ou replis longitudinaux à la surface de l'écorce qui débutent souvent à la jonction de deux racines principales. Ordinairement confinées à la base de la tige, elles s'étendent parfois beaucoup plus haut sur la bille de pied et renferment des inclusions d'écorce. Ce phénomène est généralement associé à deux caractéristiques de site : drainage légèrement ralenti ou un microsite élevé.

Évaluation des débits

Les cannelures sont considérées comme des défauts de surface lorsqu'elles s'enfoncent à plus de 5 cm de profondeur (fig. ci-dessous et fig. 22, p. 28). Il faut exclure l'épaisseur de l'écorce dans l'évaluation de leur profondeur. Dans ce cas, aucun débit ne peut être mesuré dans la partie affectée. La déformation de l'écorce est un bon indice de la profondeur de la cannelure.

Réduction de volume

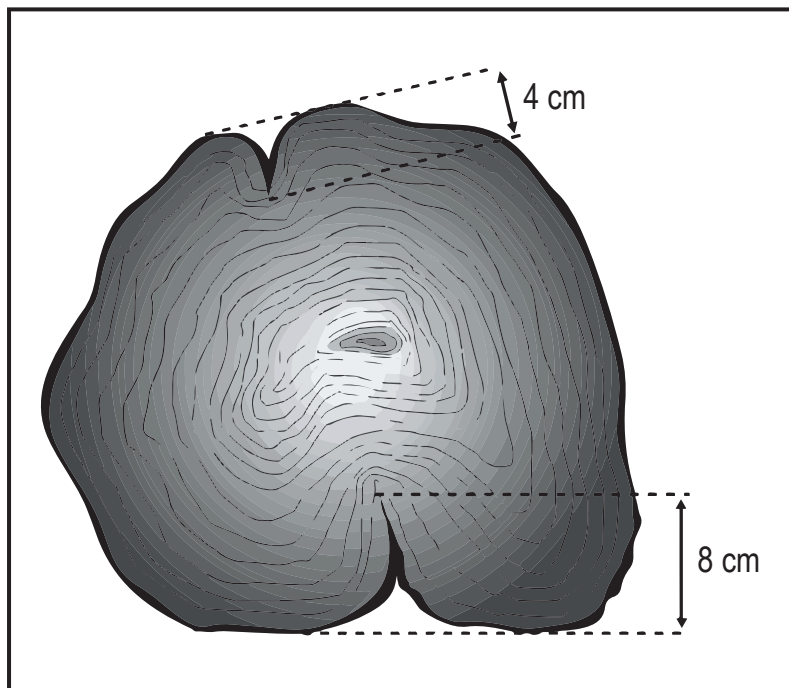
Les cannelures réduisent le rendement en débits, mais elles n'entraînent pas de réduction de volume.



Figure 21 ↩

Découpe de cannelures sur un érable à sucre

Figure 22 Cannelures (façon de mesurer la profondeur)



Les coudes et les courbures sont des déviations de l'axe d'une tige par rapport à un axe théorique entièrement vertical. Le coude est une déviation brusque alors que la courbure est une déviation graduelle.

Il faut accorder à ces deux défauts une attention très spéciale, car ils diminuent considérablement le pourcentage de bois utilisable lors du sciage de la bille. En exprimant en pourcentage les réductions de volume occasionnées par ces deux défauts, on facilite la classification (annexe I, tableaux 2 et 3, pp. 90 et 91).

Évaluation des débits

Les coudes et les courbures n'empêchent pas de mesurer des débits, même sur la partie affectée de la tige.

Réduction de volume

Pour déterminer l'importance d'un coude, il faut mesurer les déviations de l'axe de la tige telles qu'elles apparaissent à chacune des extrémités de la meilleure 3,7. Des deux flèches obtenues, ne conserver que la plus courte (fig. 26 et 27, pp. 31 et 32). Ensuite, il suffit d'utiliser le tableau 2 de l'annexe I, p. 90 : le pourcentage de réduction de volume est indiqué au point de rencontre de la ligne correspondant au DHP de la tige et de la colonne propre à la longueur de la flèche retenue.

Pour déterminer l'importance d'une courbure, il faut mesurer la déviation maximale de l'axe (flèche) présente dans la meilleure 3,7. Mesurer, pour ce faire, la longueur de la flèche à partir de l'endroit où elle est le plus prononcée (fig. 29, p. 34). Ensuite, il suffit d'utiliser le tableau 3 de l'annexe I, p. 91 : le pourcentage de réduction de volume est indiqué au point de rencontre de la ligne correspondant au DHP de la tige et de la colonne propre à la longueur de la flèche retenue.

Si une même bille comporte deux déviations perpendiculairement distinctes (deux courbures ou un coude et une courbure), il faut les considérer comme deux défauts mesurables distincts.

Si les déviations engendrées par **deux coudes** sont disposées sur le même plan de l'axe de la tige (et présentes sur la même meilleure 3,7), il faut additionner les résultats de deux réductions de volume (une pour chaque coude).

Toutefois, il ne faut pas additionner de réduction de volume supplémentaire associée à une deuxième flèche sur l'axe opposé d'une courbure : la rectification de la courbe par rapport à l'axe normal de la tige est une réaction de la tige à se redresser.



Figure 23
Courbure

Puisqu'il déforme la meilleure 3,7, ce coude diminue beaucoup la proportion de bois utilisable lors du sciage de la bille; il entraîne donc une réduction de volume. Il faut considérer ici la flèche en haut de la meilleure 3,7 (qui débute, dans cet exemple, au sommet de la plus haute racine) puisqu'elle est visiblement la plus courte. Il est toutefois possible de mesurer des débits sur la partie qu'il affecte.

Figure 24 ▼

Tige obliquée par un coude

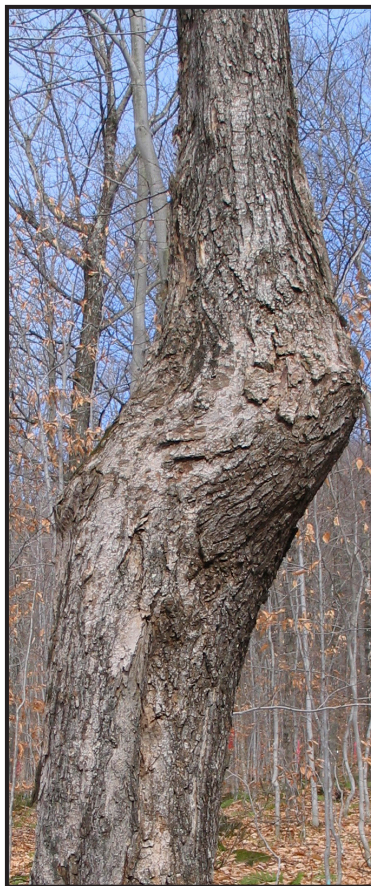


Figure 25 ▲

Tige décalée par un coude

À cause de sa position, il n'est pas possible d'éliminer ce coude de la meilleure 3,7.

Il faut donc trouver et mesurer la flèche la plus courte engendrée par cette déviation afin de considérer la réduction de volume. Un coude semblable situé en dehors de la meilleure 3,7 n'aurait pas affecté la qualité de la tige.

Figure 26 ▼ Flèche à considérer sur une tige décalée par un coude

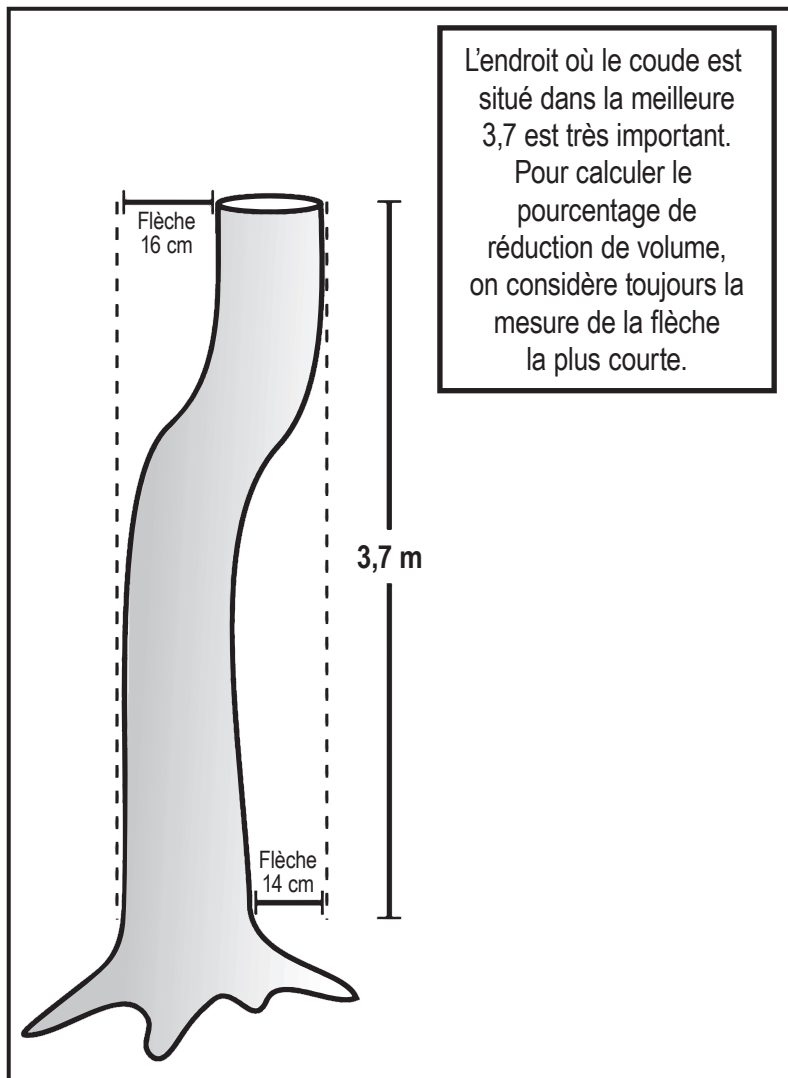



Figure 27  Flèche à considérer sur une tige obliquée par un coude

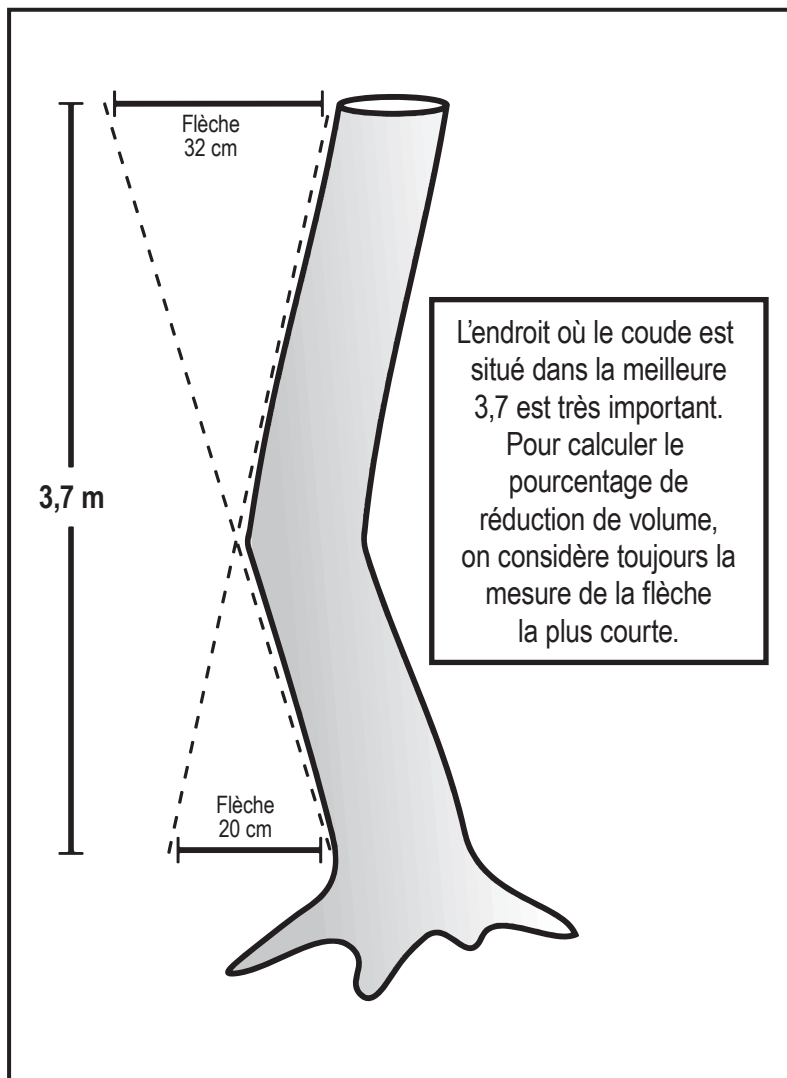
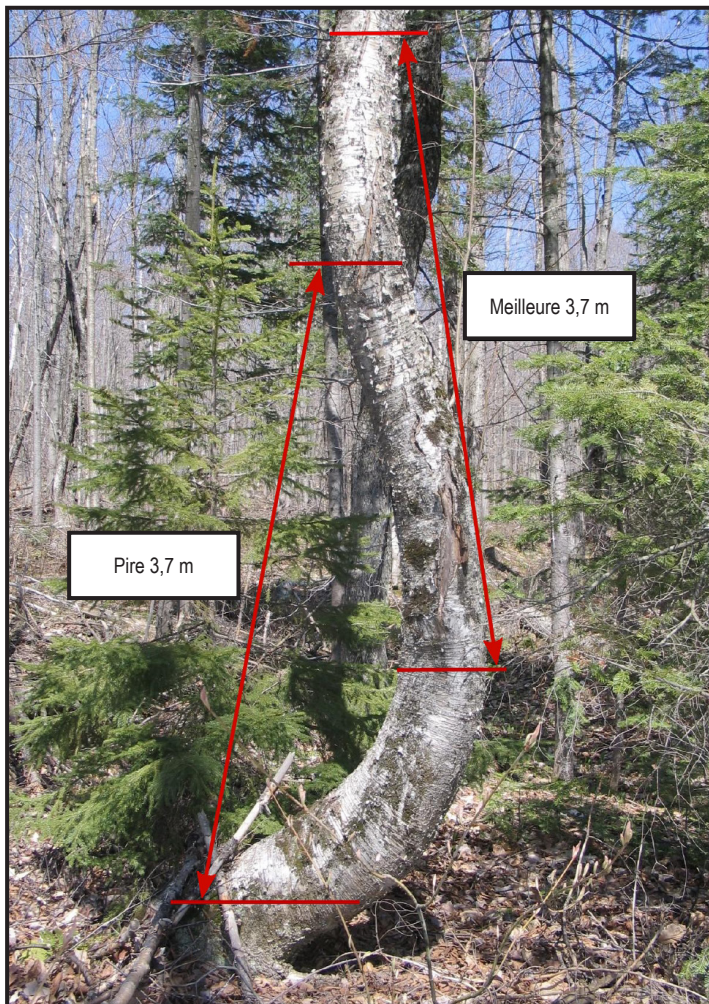
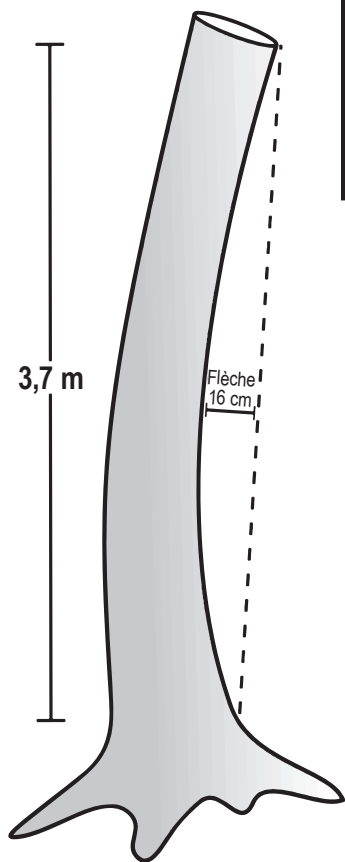


Figure 28  Choix d'emplacement de la meilleure 3,7 sur une tige courbée



Les courbures de ce bouleau jaune amènent le classificateur à prendre la meilleure 3,7 « en haut » du 1^{er} 5 m; cela permet de ne pas tenir compte de la très forte courbure présente au bas de la tige, minimisant ainsi la réduction de volume à considérer.

Figure 29 ◀ Flèche d'une courbure



Lorsque la courbure de la tige est régulière et qu'elle n'affecte qu'un axe, la flèche est mesurée là où elle est la plus longue. Une ligne imaginaire relie les deux extrémités de la meilleure 3,7.

Lorsqu'un défaut exempt de pourriture⁴ n'affecte pas la tige à plus de 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus), il est considéré « superficiel ». Lors de la classification, c'est comme s'il n'existait pas (il n'arrête pas les débits et n'entraîne pas de réduction de volume). Le défaut superficiel est donc un défaut qui ne peut pas être identifié avec certitude, un défaut qui ressemble à une blessure, à une cannelure, à un dégât du perceur de l'érable, à une fente ou à un trou.

Par contre, même s'il est sain, un défaut superficiel qui s'enfonce à plus de 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus) limite le rendement en débits. Le seuil du 5 cm de profondeur s'applique toujours; il est déterminant.

Évaluation des débits

Si le défaut s'enfonce à 5 cm ou moins de profondeur, il n'a aucun impact sur le rendement en débits. Par contre, un défaut qui affecte la tige à une profondeur de plus de 5 cm (écorce et cal exclus) n'est pas toléré dans un débit.

En présence d'un défaut apparemment superficiel, il faut redoubler de prudence. Si l'interprétation de ce qui est présent peut être rapide sur l'écorce mince d'un hêtre, il peut en être tout autrement en présence d'une petite anomalie sur l'écorce épaisse d'un vieil érable.

Réduction de volume

Puisque les défauts superficiels sont obligatoirement sains, ils n'entraînent aucune réduction de volume. **S'il y a présence de pourriture⁴, sur un défaut qui semble superficiel, il faut interpréter ce dernier comme étant telle ou telle catégorie de défauts mesurables (celui qui s'en rapproche le plus) et appliquer alors sa formule de calcul de réduction de volume.**

4 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

Les déformations de l'écorce se présentent habituellement comme des ruptures ou « cassures » verticales ou horizontales profondes, dont la complexité se distingue nettement du motif général de l'écorce (telle qu'elle apparaît sur une section sans défaut). Elles sont causées par des branches mortes sous-jacentes, des piqûres d'oiseaux, des galeries d'insectes, des champignons, des blessures mécaniques, etc.

Évaluation des débits

Aucun débit n'est mesuré lorsque la déformation de l'écorce est de moyenne à forte, c'est-à-dire quand il y a une rupture précise dans le motif normal de l'écorce ou une cassure transversale complexe.

Une déformation aussi grave que celle illustrée ci-contre cache toujours un défaut important (qui ne doit évidemment pas être inclus dans un débit). Si la déformation est légère, on n'en tient pas compte dans la mesure des débits.

Réduction de volume

La déformation de l'écorce n'entraîne aucune réduction de volume.

▼ Figure 30

Déformation grave



◀ Figure 31

Dessous de la déformation grave

Sous la surface de la déformation d'écorce de la fig. 30 (à 7,5 cm de profondeur), en plus de la décoloration, ont été révélés (par une découpe de l'arbre) : une galerie forée par une larve et un peu d'inclusion d'écorce (ce qui limite le débit).





◀ **Figure 32**

Cassures moyennes du motif

Au fur et à mesure que l'arbre cicatrise, les cassures dans le motif général de l'écorce peuvent devenir moins visibles.

Figure 33 ▶

Découpe révélant le défaut sous-jacent
Malgré leur subtilité, les cassures de la fig. 32 cachait ce nœud important, à 6,5 cm de la surface. Cette cassure du motif de l'écorce limite un éventuel débit.



10 Fente

Les fentes sont des séparations longitudinales des fibres du bois dont les origines sont diverses et le processus de formation complexe. Certaines s'enfoncent jusqu'au cœur même de l'arbre, d'autres rayonnent à partir de la moelle. Elles peuvent être ouvertes ou fermées. Parfois entièrement ou partiellement recouvertes de tissus calleux, elles peuvent alors renfermer des inclusions d'écorce; généralement ces tissus cicatriciels deviennent plus saillants d'année en année. Les fentes ouvertes indiquent à l'occasion des défauts importants, particulièrement lorsqu'elles renferment de la pourriture⁵ et des inclusions d'écorce. Les fentes constituent une porte d'entrée idéale pour les champignons de carie, car elles demeurent ouvertes pendant plusieurs années.

Dans le cadre de la présente norme, il y a deux grandes catégories de fentes : les droites et les spirales. Les fentes spirales y sont définies autrement que dans le guide des *Défauts externes et indices de la carie des arbres* (Bruno Boulet, 2007). Parce qu'il n'y a pas ici de notion d'affectation sur plus de deux faces, leur occurrence est plus fréquente. Dès qu'une fente ne suit plus l'axe général de la bille, que son orientation ne permettrait plus de l'utiliser (ne serait-ce que théoriquement) afin de diviser deux faces, elle est considérée spiralee (les explications détaillées sont à la section 10.2, p. 45).

Conséquemment, de manière générale, plus une fente est longue, plus la probabilité qu'elle soit spiralee est grande. La majorité des fentes droites sont courtes.

Dans cette norme, les gélivures sont aussi des fentes.



◀ Figure 34
Fente droite
profonde pourrie
et sa découpe

5 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

10.1 Fente droite

La fente droite, qu'elle soit ouverte ou fermée, doit suivre très exactement l'axe général de la bille : le moins qu'elle ne le suit plus, il s'agit alors d'une fente spiralee (section 10.2, p. 45). Si une fente apparaît discontinue, la considérer comme si elle était continue.

Évaluation des débits

Les fentes droites peuvent être superficielles ou profondes :

- a) Elles sont **superficielles** lorsqu'elles ne pénètrent pas à plus de 5 cm dans la tige (écorce et cal éventuel exclus). Ces fentes sont habituellement fermées et dépourvues de bourrelet cicatriciel (cal). Lorsqu'elle est présente, l'écorce montre des déformations caractéristiques, similaires à celles d'une fente droite profonde fermée : reconnaître qu'elle est superficielle exige donc un bon jugement. Les fentes droites superficielles n'affectent pas le rendement en débits de la tige, quel qu'en soit le nombre.
- b) Elles sont **profondes** lorsqu'elles s'enfoncent à plus de 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus). Si une telle fente s'étire sur toute la longueur de la bille, aucun débit ne peut se trouver sur la face affectée. Il est toutefois possible, **s'il n'y a qu'une seule fente profonde sur l'ensemble des faces de la meilleure 3,7** (qu'elle comporte de la pourriture ou non) de faire de celle-ci la ligne séparant deux faces, évitant ainsi que le rendement en débits soit affecté par cette fente. Si elle a au moins 1 m de longueur, cela ne l'exempte toutefois pas d'une réduction de volume (explications ci-dessous).
 - Par ailleurs, lorsqu'une fente profonde affecte seulement une partie de la meilleure 3,7 depuis l'une ou l'autre de ses extrémités, il est alors possible d'inclure le dernier 1/3 de la fente dans un même débit (fig. 39, p. 44).
 - Si toutefois une fente profonde ne touche ni à l'une ni à l'autre des extrémités de la meilleure 3,7, il est alors possible d'inclure (en deux débits distincts et séparés par la moitié centrale de la fente profonde) : en haut, un débit qui inclura le dernier ¼ de la fente et, en bas, un débit qui inclura le premier ¼ de la fente (fig. 39, p. 44). Il existe une variante à cette règle s'il y a deux fentes droites profondes juxtaposées sur la même face : il faut alors tenir compte de la limite supérieure de l'une et la limite inférieure de l'autre sans doubler les considérations au centre (fig. 45, p. 49).

Réduction de volume

1. Toutes les fentes profondes **d'au moins 1 m de longueur** présentes sur la meilleure 3,7 (qu'elle soit **saine** ou **non**) entraînent d'emblée chacune 2 % de réduction de volume (peu importe sur quelle(s) face(s) elle(s) se retrouve(nt).

Ex.: trois fentes de plus d'1 m (peu importe les faces) $X 2 \% = 6 \%$

Si une fente droite pourrie n'a pas 1 m de longueur, il faut tout de même considérer une réduction de volume; l'explication du calcul suit au point 2.



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Largeur maximale de la fente}}{\text{Largeur de la face}} \times 25$$

2. Si la fente droite profonde renferme de la pourriture⁶, une autre réduction de volume, plus substantielle, doit être considérée pour chacune des fentes, peu importe leur longueur. Si de la pourriture est trouvée à un endroit dans une fente profonde, il faut considérer qu'elle est pourrie sur toute sa longueur. En présence de fente(s) d'au moins 1 m de longueur, il faut ajouter au calcul de l'encadré ci-dessus le 2 % par fente (tel qu'expliqué au point 1).

Comme chaque face de la bille représente 25 % de son volume total, la réduction de volume est proportionnelle à la partie de la face affectée par le défaut (d'où la logique de la formule à appliquer). Elle implique la considération de la largeur de la face ainsi que la largeur maximale de la fente. Les mesures possibles sont présentées dans le tableau ci-contre (de même que la formule permettant de calculer celles dont le diamètre dépasse la classe de 62 cm).

Chacune des fentes profondes (avec pourriture) présentes sur la meilleure 3,7, (peu importe sur quelle(s) face(s) elle(s) se retrouve(nt)) requiert son propre calcul de réduction de volume. Ainsi, s'il y a deux fentes présentes sur deux faces différentes, il y a deux résultats de calcul de réduction de volume distincts à additionner. À cela doit aussi être additionné 2 % par fente présente qui ont au moins 1 m de longueur.

Si une fente apparaît discontinue, la considérer comme si elle était continue (ne pas multiplier les calculs dans ce cas).

Donc, si la fente droite profonde (fermée ou ouverte) contient de la pourriture⁷, peu importe sa longueur, calculer la réduction de volume comme il est indiqué dans l'encadré ci-dessus. Si la fente est associée à un sporophore, consulter le chapitre 17, p. 72 et la fig. A7, p. 89.

Diamètre (centimètre)	Largeur de la face (centimètre)
24	19
26	20
28	22
30	24
32	25
34	27
36	28
38	30
40	31
42	33
44	35
46	36
48	38
50	39
52	41
54	42
56	44
58	46
60	47
62	49
$\pi \times \text{Diamètre}/4 = \text{LFace}$	

6 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

7 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.



◀ **Figure 35**

Largeur des fentes droites profondes avec pourriture

Voici comment mesurer la largeur de trois cas.



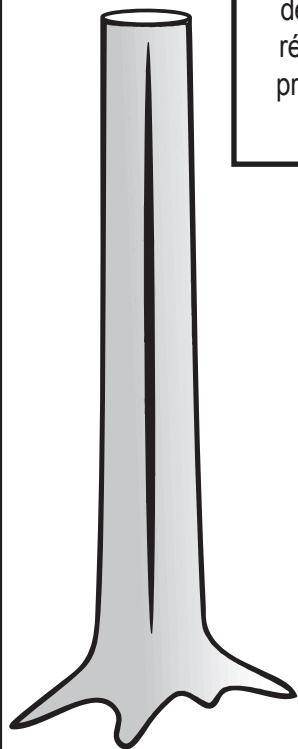
Figure 36 ▲

Fente droite profonde ouverte

Cette fente droite profonde peut être considérée comme la ligne de séparation de deux faces (à condition qu'aucune autre fente ne soit présente sur les autres faces), il serait donc ainsi possible de l'ignorer dans l'évaluation du rendement en débits. Il faut toutefois considérer et calculer sa réduction de volume (ce qui sera déterminant ici, c'est la présence ou non de pourriture).

Figure 37 ◀ Fente droite profonde sur toute la longueur de la bille

S'il n'y a qu'une seule fente (saine ou pourrie) sur la bille, on peut la considérer comme la ligne de séparation entre deux faces (évitant ainsi que le rendement en débits ne soit affecté par cette fente). Une fente profonde (saine ou pourrie) de 1 m et plus entraîne cependant une réduction de volume de 2%. Une fente profonde et pourrie entraîne aussi de la réduction selon sa formule.



3,7 m

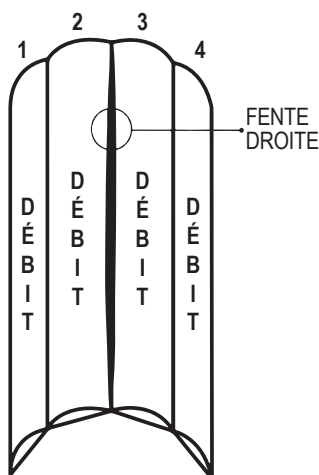


Figure 38  Deux fentes droites profondes (dont l'une est pourrie) sur toute la longueur de la bille

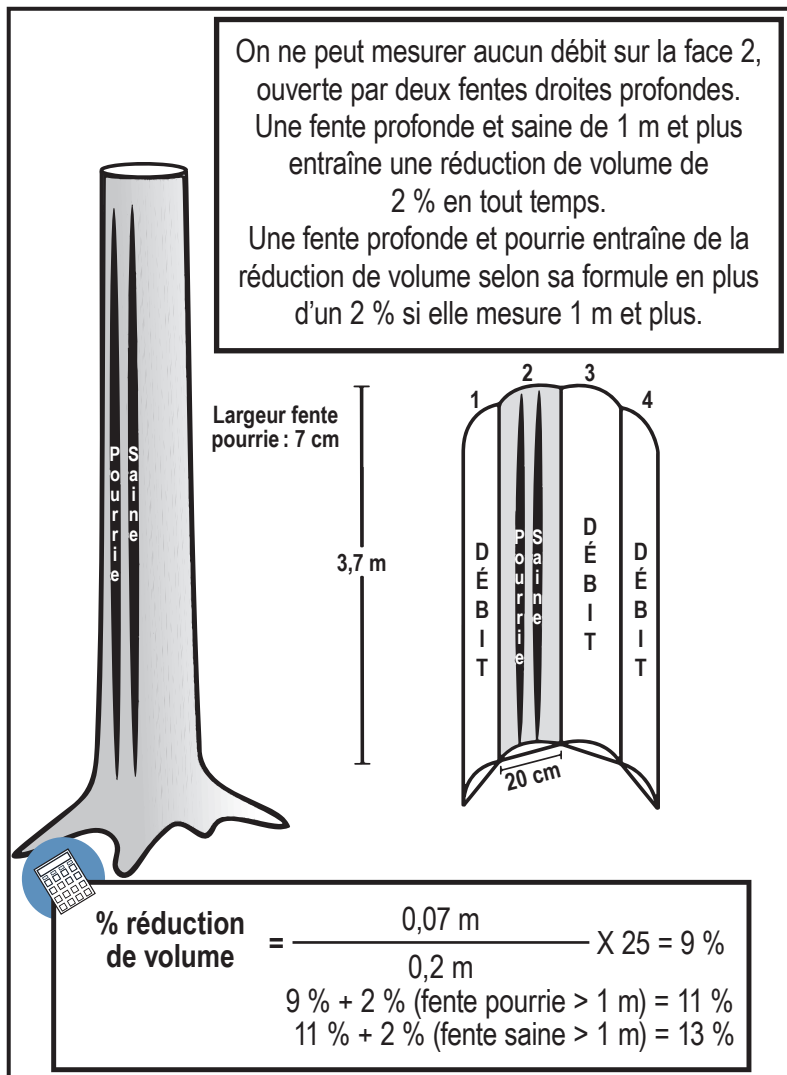
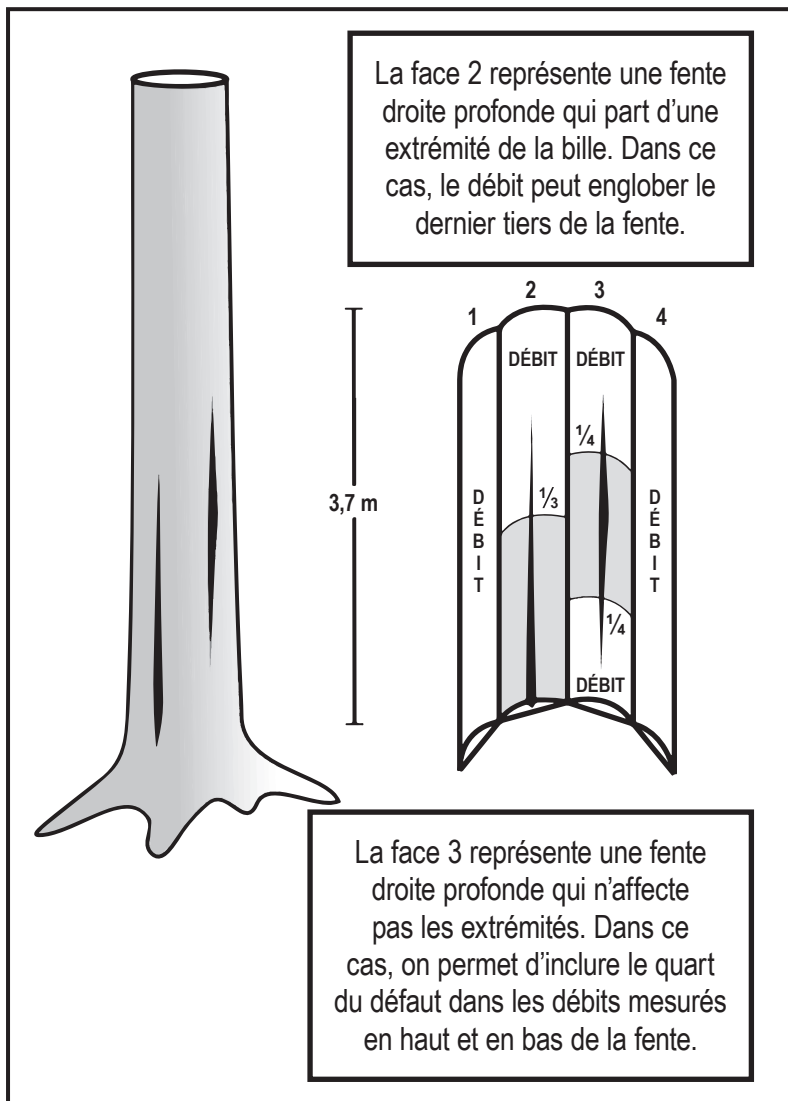


Figure 39 Fente droite profonde sur une partie de la bille (deux cas distincts)



10.2 Fente spiralee

Le moindrement qu'une fente ne suit plus l'axe général de la bille, elle est considérée spiralee (pour bien distinguer la notion de fil du bois de celle d'axe général de la bille, se référer aux définitions du glossaire). Elle peut être ouverte ou fermée. Si une fente apparaît discontinue, la considérer comme si elle était continue.

Évaluation des débits

Les fentes spiralees peuvent être superficielles ou profondes.

- a) Elles sont **superficielles** lorsqu'elles ne pénètrent pas à plus de 5 cm dans la bille (écorce et cal éventuel exclus). Ces fentes sont habituellement fermées et dépourvues de bourrelet cicatriciel (cal). Lorsqu'elle est présente, l'écorce montre des déformations caractéristiques, similaires à celles d'une fente spiralee profonde fermée : reconnaître qu'elle est superficielle exige donc un bon jugement. Les fentes spiralees superficielles n'affectent pas le rendement en débits de la tige, quel qu'en soit le nombre. Leur occurrence est très faible.
- b) Elles sont **profondes** lorsqu'elles s'enfoncent à plus de 5 cm (écorce et cal exclus).
- Si la fente spiralee profonde est présente sur toute la longueur de la bille, mais sur une seule de ses faces, aucun débit ne peut se trouver sur la face affectée (fig. 43, p. 47).
 - Si la fente spiralee touche non seulement la face de classification, mais aussi une face adjacente, les débits ne sont considérés et mesurés qu'à partir du point où elle passe d'une face à l'autre (fig. 48, p. 52).
 - Par ailleurs, lorsqu'une fente spiralee profonde affecte seulement une partie de la meilleure 3,7 depuis l'une ou l'autre de ses extrémités, sur une seule face, il est alors possible d'inclure le dernier 1/3 de la fente dans un même débit (fig. 44, p. 48).
 - Si une fente spiralee profonde ne touche ni à l'une, ni à l'autre des extrémités de la meilleure 3,7, il est alors possible d'inclure (en deux débits distincts et séparés par la moitié centrale de la fente profonde) : en haut, un débit qui inclura le dernier 1/4 de la fente et, en bas, un débit qui inclura le premier 1/4 de la fente (fig. 44, p. 48). Le même principe s'applique si la fente spiralee profonde s'étire d'une face de classification à une autre, sans toucher les extrémités de la bille, le dernier 1/4 inclus sur une face, le premier 1/4 sur une autre adjacente (fig. 47, p. 51). Il existe des variantes à cette règle. S'il y a deux fentes spiralees juxtaposées sur la même face, il faut alors tenir compte de la limite supérieure de l'une et la limite inférieure de l'autre sans doubler les considérations au centre (fig. 45, p. 49). Enfin, lorsque deux fentes spiralees juxtaposées affectent plus d'une face, il faut appliquer les explications de la fig. 46, p. 50.

Réduction de volume

Comme chaque face de la bille correspond à 25 % de son volume total, la réduction de volume calculée pour chaque fente spiralee profonde (saine ou non) est proportionnelle à la partie de la face affectée par le défaut. D'où la logique de la formule à appliquer.



Figure 40 ▲

Découpe d'une fente spiralee ouverte pourrie (carie et inclusion d'écorce)

Si la ou les fente(s) spiralée(s) profonde(s) renferme(nt) de la **pourriture**⁸, une **réduction de volume supplémentaire de 10 %** doit être additionnée à la réduction totale pour chacune des fentes profondes pourries présentes sur la meilleure 3,7 (peu importe sur quelle(s) face(s) elle(s) se retrouve(nt)). Si de la pourriture est trouvée à un endroit dans une fente spiralée profonde, il faut considérer qu'elle est pourrie sur toute sa longueur.

Toutefois, lorsqu'une même face contient plusieurs fentes spiralées profondes pourries : ajouter pour cette face un maximum de 10 % de réduction de volume. Ainsi, s'il y a trois fentes spiralées profondes avec pourriture sur une seule et même face, il faut ajouter 10 % de réduction de volume. Si ces fentes affectent deux, trois ou quatre faces distinctes, il faut alors tenir compte de 20 %, 30 % ou 40 % de réduction de volume.



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 25$$

Si une fente apparaît discontinue, la considérer comme si elle était continue (ne pas multiplier les calculs dans ce cas).

Figure 41 >
Fente spiralée
profonde



Figure 42 ^
Fente spiralée profonde (bourrelet)
Fente spiralée bordée du bourrelet cicatriciel caractéristique des fentes profondes.

8 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

Figure 43  Fente spiralee profonde sur toute la longueur de la bille

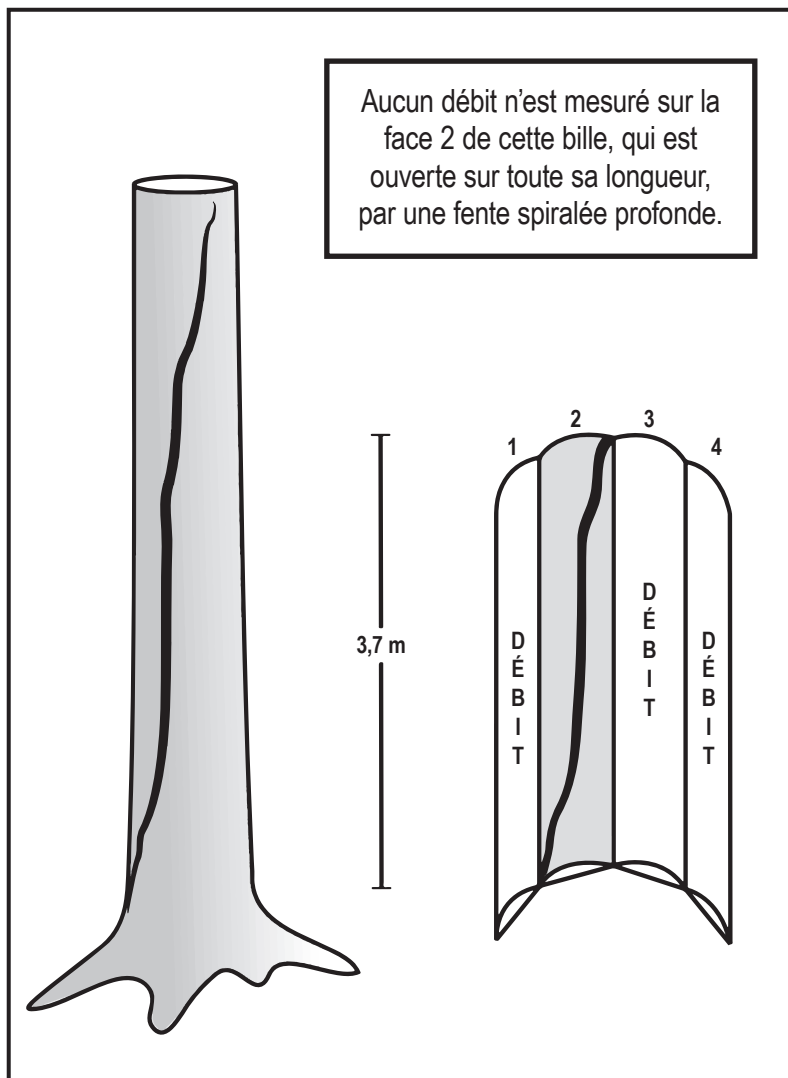
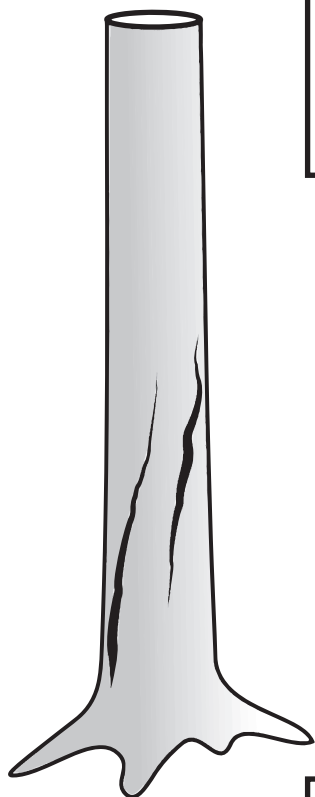
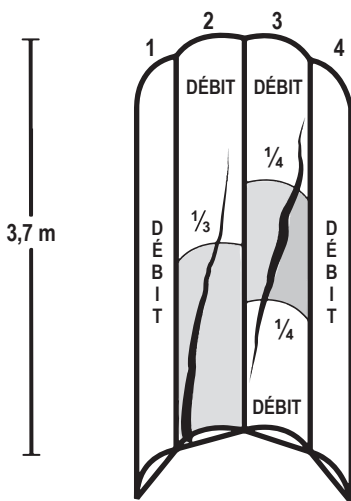


Figure 44  Fentes spirales profondes sur une partie de la bille



La fente spiralee de la face 2 ne touche qu'une extremité de la bille. On peut alors en inclure le dernier tiers dans un debit.



La fente de la face 3 ne touche à aucune des extremités de la bille, des débits peuvent en couvrir les quarts inférieur et supérieur.

Figure 45  Fentes spirales profondes et juxtaposées (même face)

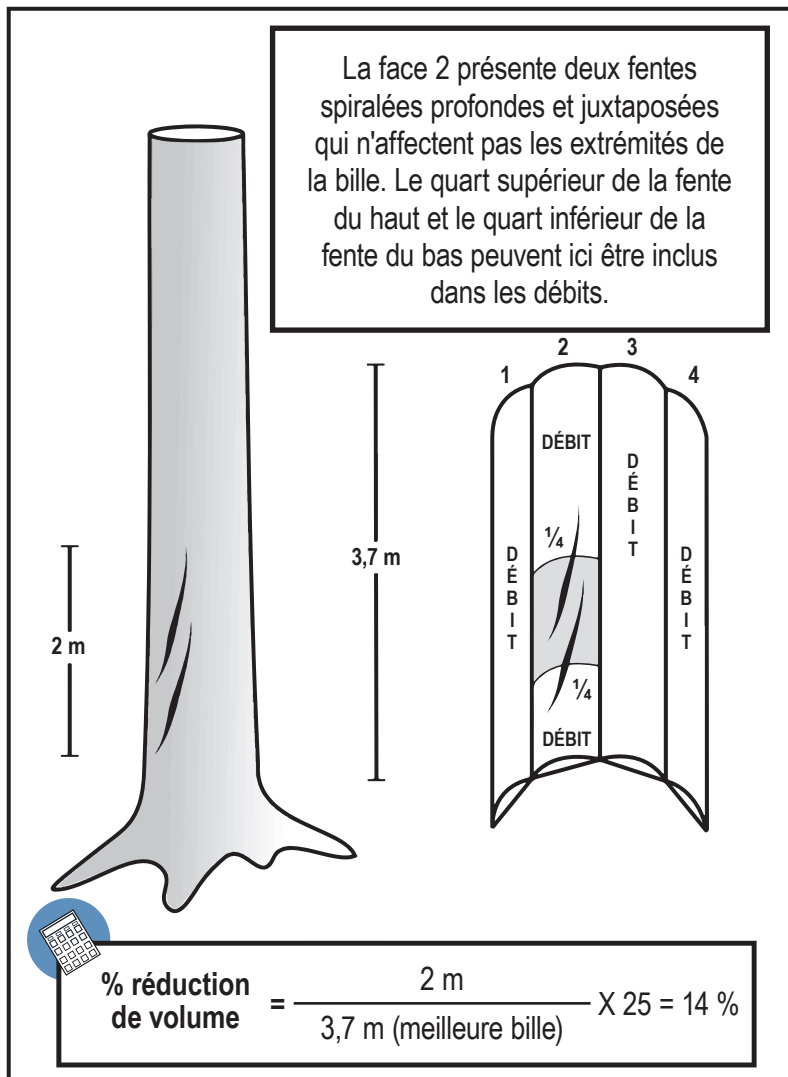
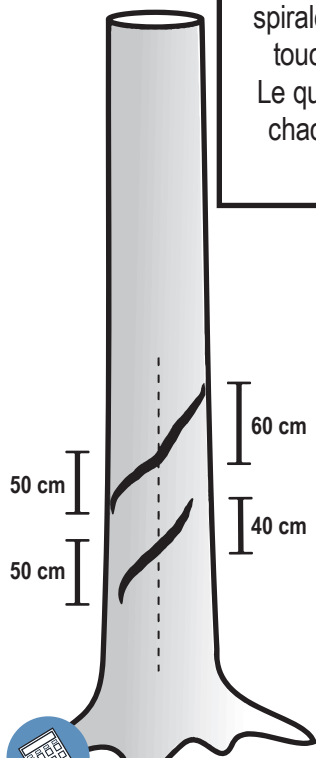
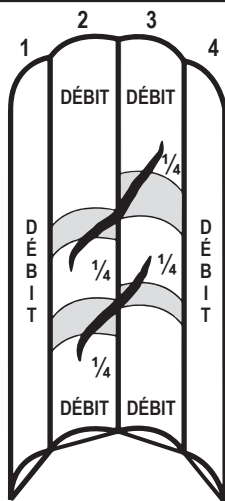


Figure 46  Fentes spirales profondes juxtaposées (plusieurs faces affectées)



Les faces 2 et 3 présentent deux fentes spirales profondes et juxtaposées qui ne touchent pas les extrémités de la bille.
Le quart supérieur et le quart inférieur de chacune des fentes peuvent être inclus dans les débits.



% réduction de volume = $\frac{0,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 25 = 7 \%$

$\frac{0,6 \text{ m} + 0,4 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 25 = 7 \%$

$7 \% + 7 \% = 14 \%$

Figure 47  Fente spiralee profonde sur deux faces (sans toucher aux extremités de la bille)

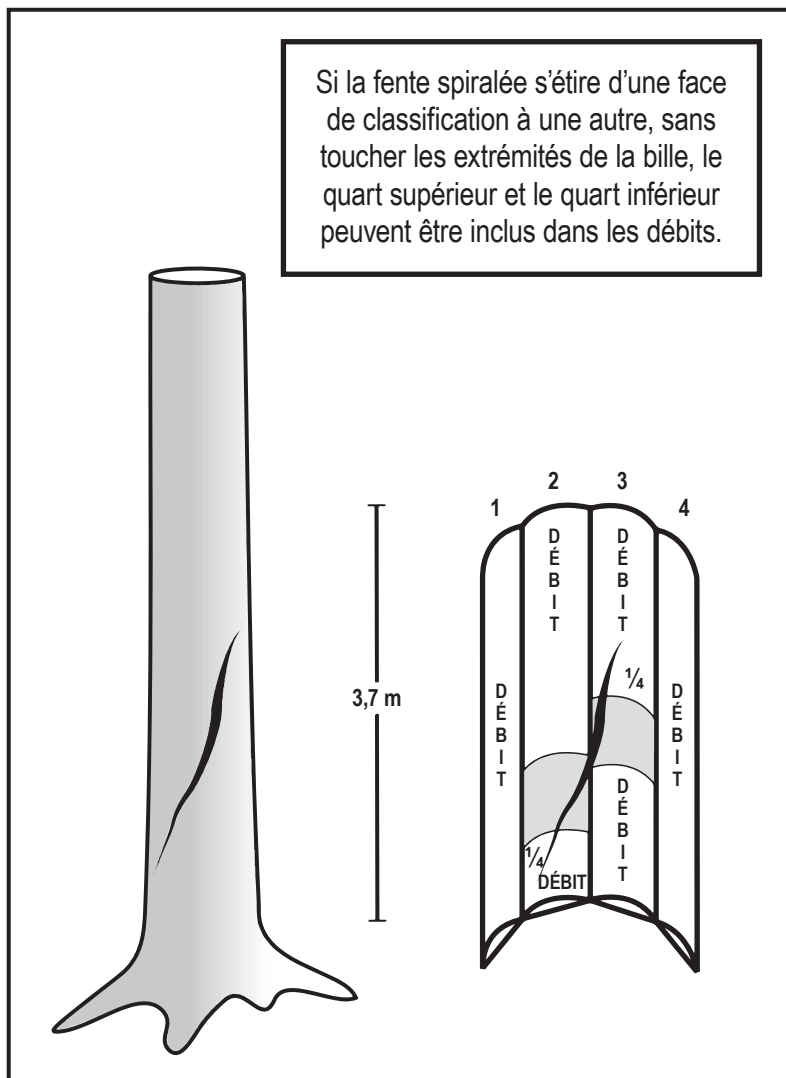
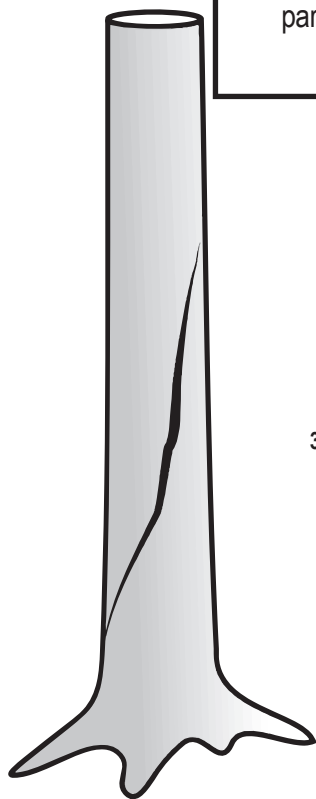
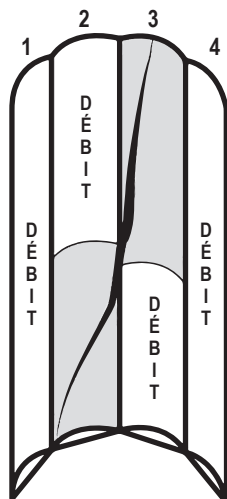


Figure 48  Fente spiralée profonde sur deux faces (affectant toute la longueur de la bille)

Si la fente spiralée affecte deux faces, on ne mesure les débits qu'à partir du point où elle passe d'une face à l'autre, puisqu'elle touche les deux extrémités de la meuleuse 3,7. Ainsi, seule la partie fendue de chaque face est exclue des débits.



3,7 m



Les loupes sont des anomalies d'origine génétique généralement plus volumineuses que les tumeurs (qui résultent plutôt d'une infection bactérienne). Ce sont des excroissances ou des protubérances ordinairement arrondies, lisses (loupes) ou raboteuses (tumeurs), sans branche ni brindille adventive.

Du point de vue technique, la loupe n'est pas un défaut. Cependant, comme on peut la confondre avec d'autres protubérances qui renferment de la pourriture, des brindilles, des nœuds ou des vermoulores, tout ce qui lui ressemble est considéré comme un défaut.

Évaluation des débits

La loupe ne peut jamais être incluse dans un débit.

Réduction de volume

Les loupes ou tumeurs saines n'entraînent aucune réduction de volume.

Toutefois, lorsque la loupe ou la tumeur renferme de la pourriture⁹, il faut calculer la réduction de volume qui en résulte selon la formule suivante :



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut} + 0,6 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50$$



Figure 49 Loupe

9 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

Aucun débit ne peut inclure la partie d'une face affectée par une tumeur saine. Toutefois, il n'y a pas de réduction de volume.

Figure 50 ➤
Tumeur



Figure 51 ⬅

Découpe d'une loupe

Malgré qu'une loupe ne soit pas un véritable défaut, par convention elle coupe les débits, compte tenu des risques de la confondre avec d'autres protubérances plus problématiques.

Les nécroses du cambium sont issues de différents traumatismes pathologiques (armillaire, caries chancreuses, chancres en cible et diffus, maladie hollandaise de l'orme et maladie corticale du hêtre) ou climatiques (insolation, dégâts de foudre, etc.) qui, tous, provoquent graduellement, en tout ou en partie, inévitablement, la mort du cambium. Il ne faut tenir compte que de celles situées sur le pied, la tige ou à l'aisselle d'une branche primaire. Lorsqu'elles sont associées à de la pourriture de l'aubier, elles cachent des défauts internes importants. Ces lésions ouvrent fatalement la voie aux champignons de carie qui, à leur tour, attaquent l'aubier, puis le cœur des arbres malades, les affaiblissant davantage. Afin de bien distinguer les nécroses, il est fortement suggéré de consulter le guide des *Défauts externes et indices de la carie des arbres* (Bruno Boulet, 2007, pp. 67-91)

Diverses catégories de nécroses du cambium :

1. Les **chancres** sont des lésions nécrosées sur la tige. Ils se manifestent d'abord par une dépression autour d'une zone d'infection, puis, en vieillissant, par un décollement d'écorce. Ils ouvrent souvent la voie aux champignons de carie. Il y a deux grands types de chancres :
 - a) Les **chancres en cible**, délimités par des calcs concentriques ou encore par un affaissement et des fissures de l'écorce sur la tige, souvent autour d'un chicot de branche.
 - b) Les **chancres diffus** apparaissent en larges affaissements noirâtres, souvent sur trois ou quatre faces, particulièrement sur les hêtres affectés par la maladie corticale et les peupliers affectés par le chancre hypoxylonien, *Entoleuca mammatata*.
2. La **carie chancreuse** désigne à la fois une nécrose du cambium et une carie de l'aubier et du cœur. Parfois discrète chez l'*Inonotus glomeratus*, le *Kretzschmaria deusta* et le *Cystostereum murrayi*, elle se présente habituellement comme un affaissement (méplat) accompagné de fendillements de l'écorce et délimité par des calcs proéminents et irréguliers.
3. L'**insolation** est aussi à l'origine de nécrose du cambium. Elle résulte d'un coup de chaleur provoqué par le reflet du soleil sur la neige puis à un froid subit, ce qui entraîne la mort du cambium et des fissures de l'écorce. Elle peut se manifester par un affaissement et des fendillements de l'écorce ainsi que par du décollement partiel de celle-ci.
4. La **maladie corticale du hêtre**, causée par *Neonectria coccinea* var. *faginata*, est en expansion importante au Québec. Il se développe comme suit. Au début, l'écorce de la tige présente habituellement de la laine blanche et de petites coulures brunâtres issues de très petites vermoulores faites par des cochenilles. Ensuite, des affaissements de l'écorce (parfois peu apparents) apparaissent (localisés ou dispersés sur plusieurs faces). Les calcs qui accompagnent ces derniers sont alors discrets. Par après, apparaît la nécrose du cambium dans l'affaissement d'écorce, mais celle-ci demeure bien attachée à l'aubier. À ces premiers stades, l'aspect général des sections nécrosées, bien qu'elles apparaissent raboteuses ou verruqueuses, demeure **ferme et sain**. C'est alors aussi qu'apparaissent des calcs circulaires autour de petites nécroses évoquant des coups de marteau. Avec le temps, le bois d'aubier sous le cambium mort évolue de ferme et intact (seulement coloré) à carié superficiellement. En vieillissant, les nécroses sont de plus en plus nombreuses et dispersées sur une grande étendue (affectant plusieurs faces). Leurs calcs peuvent toutefois demeurer difficiles à percevoir (de même que les affaissements). Parce que le décollement de l'écorce de la nécrose survient très tardivement dans le processus, l'interprétation de la présence de pourriture exige un regard attentif et averti. La maladie s'accompagne souvent de dépérissement de la cime (qui s'accroît avec le temps).
5. **Autres décollements partiels de l'écorce** : infections par l'armillaire et la maladie hollandaise de l'orme, foudre, etc.

Évaluation des débits

1. Si la nécrose du cambium est accompagnée de pourriture¹⁰ de l'aubier, (peu importe sa profondeur); alors, aucun débit ne peut être mesuré à partir de l'extérieur du cal (ou de la déformation de l'écorce associée à la nécrose) et ce, sur les quatre faces de la meilleure 3,7 (fig. 60, p. 62), même si la pourriture ou les vermoulures sont localisées seulement dans une petite partie de la nécrose.
2. Si la nécrose ne s'enfonce pas à plus de 5 cm de profondeur (écorce et cal exclus) et qu'elle est saine, des débits sont possibles sans qu'on en tienne compte. C'est plus souvent qu'autrement le cas sur les hêtres affectés de la maladie corticale.
3. Toutefois, toute nécrose sans pourriture qui apparaît à plus de 5 cm de profondeur (évaluée sans considération ni de l'écorce ni du cal éventuel) arrête les débits. Cela peut parfois toucher une partie seulement de la blessure, si la nécrose est entièrement saine.
4. **Les nécroses causées par les caries chancreuses (soit *I. glomeratus*, *K. deusta*, *C. murrayi* et *P. laevigatus*) arrêtent les débits, peu importe leur profondeur.** Elles sont toutes considérées pourries.
5. Lorsque la nécrose du cambium est accompagnée d'un sporophore¹¹ (ou d'un charbon faux basidiome, fig. 78, p. 74), aucun débit ne peut être mesuré à moins de 60 cm à partir de la fin de cette nécrose (écorce et cal exclus) et ce, sur les quatre faces de la meilleure 3,7 (fig. A5, p. 87). Les sporophores et les faux basidiomes indiquent généralement la présence de pourriture interne importante.

Réduction de volume dans le cas des caries chancreuses et des nécroses avec pourriture

1. Les nécroses du cambium saines n'entraînent aucune réduction de volume.
2. Lorsque les nécroses du cambium sont accompagnées de pourriture de l'aubier, peu importe sa profondeur, il faut calculer de la réduction de volume selon la formule ci-dessous. La « longueur du défaut » correspond à la mesure entre les limites supérieure et inférieure de la nécrose (sans considération du cal).



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut} + 0,3 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 100$$

¹⁰ Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

¹¹ Ne pas considérer les sporophores saprophytes annuels (voir aussi la note de bas de page, p. 72).



◀ Figure 52

**Nécrose avec pourriture
(maladie corticale du hêtre)**

Débîts affectés et réduction de volume à considérer. Il faut prendre le temps de valider la présence de pourriture : des arbres aux motifs de nécroses semblables ont démontré qu'ils n'étaient pas affectés par la pourriture¹². L'aubier de l'arbre photographié à la figure 54, page suivante, n'était pas pourri.



Figure 53 ▶

**Carie chancreuse causée
par *I. glomeratus* sur un
érable à sucre**

Les caries chancreuses causées par *I. glomeratus*, *K. deusta*, *C. murrayi* ou *P. laevigatus* sont toujours considérées comme des nécroses avec pourriture.

12 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.



◀ Figure 54

Nécroses < 5 cm de profondeur (sans pourriture) de la maladie corticale du hêtre

Il faut se méfier des apparences avec la maladie corticale : ces nécroses ont moins de 5 cm de profondeur et sont sans pourriture. Dans un tel cas, des débits peuvent être mesurés puisqu'il s'agit de défauts superficiels négligeables.



Figure 55

Chancre en cible pourri sur un érable à sucre



Figure 56

Nécrose du cambium causée par l'armillaire. Contrairement à *I. glomeratus*, *K. deusta*, *C. murrayi* et *P. laevigatus*, elle n'est pas toujours considérée pourrie.



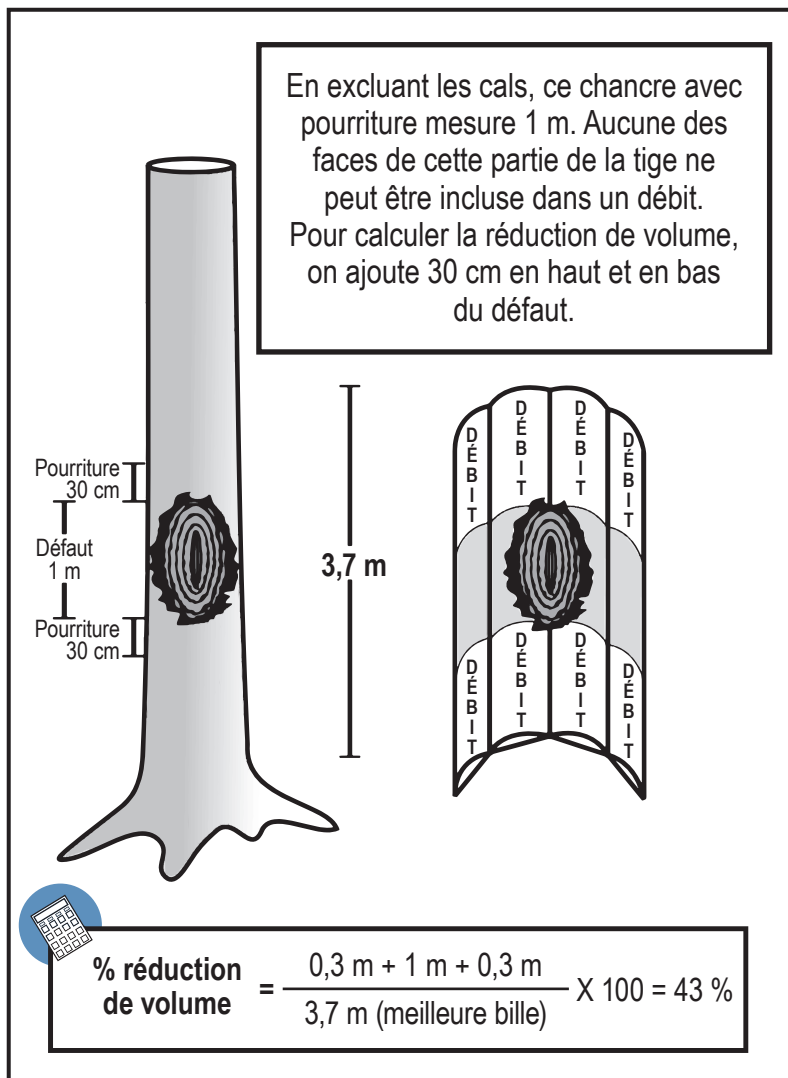
Figure 57  Nécrose causée par *I. glomeratus*



Figure 58  Nécrose du cambium pourrie ou carie chancreuse : débits et réduction de volume



Les nœuds dont la présence est détectable, qui sont les défauts les plus communs, diminuent toujours le rendement en débits. Ils correspondent à la zone où les fibres ligneuses sont déformées alors qu'elles englobent le bois résiduel d'une vieille branche disparue au fur et à mesure de la croissance. Avec le temps, ce défaut se cicatrise et laisse alors une marque se distinguant nettement du motif général de l'écorce (telle qu'elle apparaît sur une section sans défaut); se référer, à ce propos, au chapitre 9, p. 36, traitant des déformations de l'écorce. Il faut différencier les nœuds sains et les nœuds recouverts des nœuds pourris :

- Un **nœud sain** ne doit montrer aucun signe de pourriture; il est aussi dur que le bois qui l'entoure;
- Un **nœud recouvert** est entièrement caché par l'écorce. La déformation de l'écorce associée au recouvrement d'un nœud ou d'un chicot s'atténue avec le temps (jusqu'à disparaître complètement dans certains cas).
- Un **nœud pourri** renferme de la pourriture¹³, peu importe sa profondeur, qui peut s'étendre aux fibres avoisinantes. Aussi, une branche pourrie et le chicot pourri d'une branche sont intégrés à cette définition; ils sont toujours considérés comme ayant de la pourriture en leur lieu d'insertion dans la bille.



Figure 59 
Nœuds sur un peuplier

Évaluation des débits

S'ils affectent les premiers 5 cm de l'aubier, les nœuds sont exclus des débits. Si un tel nœud (ou un chicot de branche) touche deux faces, il coupe alors les débits sur les deux faces. En présence d'un nœud recouvert, l'appréciation du nombre de centimètre où l'aubier externe n'est plus affecté par le nœud est parfois malaisée (se référer au chapitre 9, p. 36). Dans le cas où l'écorce est encore lisse, tel le hêtre de la photo ci-contre, il y a souvent un plissement associé au nœud en forme de moustache : habituellement, tant que ce dernier est courbé, le nœud sous-jacent affecte les premiers 5 cm de l'aubier (il coupe donc les débits).



Figure 60 
Nœud sur hêtre qui coupe les débits

Réduction de volume

Lorsqu'un nœud est pourri (ou qu'un chicot est pourri), il implique une réduction de volume. Cette dernière est calculée comme suit :

% réduction de volume

$$= \frac{\text{Longueur du défaut + } 0,6 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50$$

13 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

Même sains, les nœuds sont des défauts importants, car ils limitent le rendement en débits. Les nœuds (d'un hêtre) ci-dessous coupent les débits. Celui de la fig. 62, parce qu'il est pourri, exige de la réduction de volume.



Figure 61 ↗ Nœud sain qui coupe les débits



Figure 62 ↗ Découpe d'un nœud pourri

Les forêts du Québec sont habitées d'avril à septembre par un oiseau migrateur suceur de sève, le pic maculé. Celui-ci perce dans les arbres des trous d'alimentation mesurant environ 6 mm de diamètre qui affectent l'aubier, généralement disposés en bandes horizontales ou verticales. L'oiseau se crée un réseau de nombreux arbres sur lesquels, d'année en année, il ajoute de nouveaux trous en rangées, généralement en haut des vieux trous; il peut aussi rafraîchir les blessures afin de prolonger l'écoulement de la sève (en plus de celle-ci, il se nourrit des insectes qu'elle attire). Les blessures engendrées peuvent couvrir une grande surface d'une même tige. Avec le temps, elles se remplissent de tissu cicatriciel.

L'étude des découpes des billes d'arbres affectés révèle que les piqûres d'oiseaux se présentent comme de petites taches qui suivent les anneaux de croissance et renferment des particules d'écorce (fig. 63, 64 et 65).

Malgré leur apparence souvent anodine, les piqûres d'oiseaux constituent un défaut important dont il faut tenir compte.

Évaluation des débits

- Seulement à partir des tiges de classe de DHP de 34 cm (classes potentielles A et B), considérer les piqûres remplies de tissu calleux comme des défauts lorsqu'il y en a 5 ou plus sur une surface de 900 cm² (carré de 30 cm de côté). Il s'agit du même principe que celui illustré dans le cas des vermoulures à la fig. 83, p. 80. Si ces 5 piqûres ou plus affectent deux faces différentes, ces défauts arrêtent les débits sur ces deux faces.
- Si les piqûres n'ont pas de tissu calleux (qu'elles sont récentes), elles n'affectent pas les débits.
- Sur des tiges de classes de DHP de 24 à 32 cm inclusivement (classe potentielle C), il ne faut pas tenir compte des piqûres (qu'elles soient remplies de tissu calleux ou pas).

Réduction de volume

Même lorsqu'elles réduisent le rendement en débits, les piqûres d'oiseaux n'entraînent aucune réduction de volume.

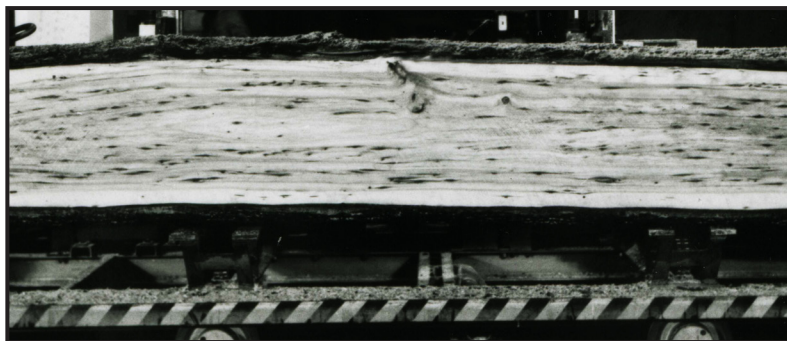
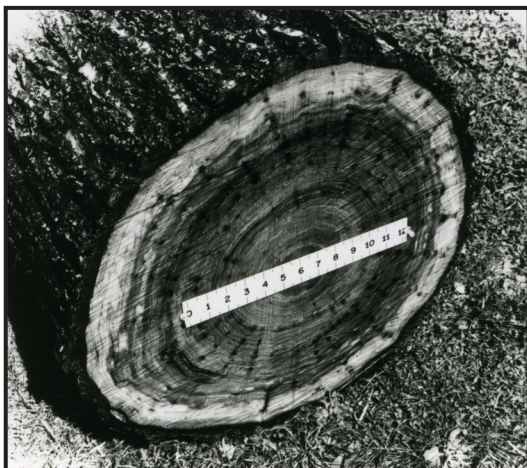


Figure 63 ↗ Coupe révélant l'impact des piqûres



◀ Figure 64

**Impact sur le bois de
décennies de piqûres**

Cette bille d'orme a subi les attaques répétées de pics qui ont provoqué l'apparition de taches colorées (points foncés) dans lesquelles se retrouvent parfois des résidus d'écorce.

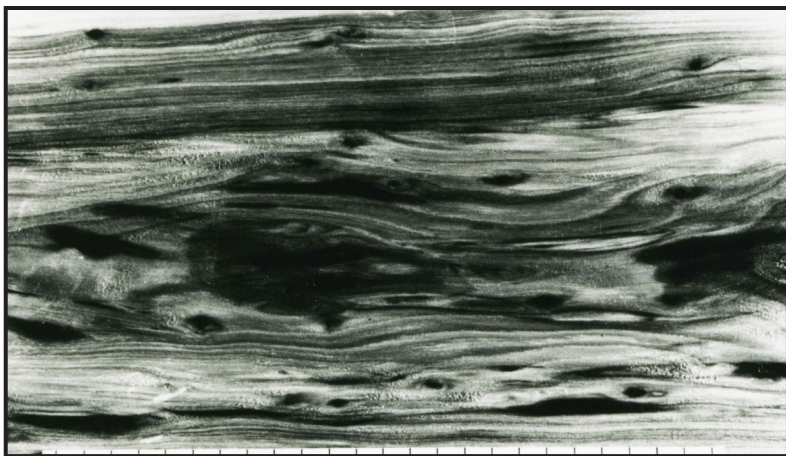


Figure 65 ▲

Aperçu des dégâts causés par les piqûres du pic maculé

Gros plan sur une découpe de l'une des faces de l'orme de la fig. 64.



Figure 66  Bourrelet sur de vieilles piqûres de pic maculé




Figure 67  Blessures d'alimentation remplies de tissus calleux
Ces rangées de trous remplies de tissus calleux sont l'œuvre typique du pic maculé.




Figure 68  Piqûres remplies de tissus calleux



Figure 69  Bourrelet associé à de vieilles piqûres

Avec les années, un bourrelet s'est formé sous ces vieilles piqûres.

Le renflement de la tige est une anomalie du tronc qui se développe à la suite d'une blessure mal cicatrisée, en réaction à une malformation ou à une pourriture sous-jacente importante. Pour pouvoir être considéré, le renflement doit être visible sur trois ou quatre faces. Il indique de la pourriture interne avancée.

Évaluation des débits


Aucun débit ne peut être considéré dans la partie affectée de la meilleure 3,7 (cela s'applique aux quatre faces, même si le renflement n'en affecte apparemment que trois).

Réduction de volume

La pourriture importante contenue dans un renflement exige le calcul de la réduction de volume selon la formule ci-dessous. La considération du 0,3 m doit être appliquée, en haut et en bas, à partir de la limite du renflement (marquée par les endroits où l'arbre reprend son défilement normal).



Figure 70 ↻
Renflement fusiforme de la tige



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut} + 0,3 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 100$$

Le renflement du pied est une anomalie qui se développe à la suite d'une blessure mal cicatrisée, en réaction à une malformation ou à une pourriture importante liée à un défaut plus ancien. Le renflement cache ordinairement un creux accompagné de pourriture qui s'étend rarement au-delà du défaut. Pour pouvoir être considéré, le renflement doit être visible sur trois ou quatre faces. Il indique la présence de pourriture interne avancée.

Évaluation des débits

Aucun débit ne peut être considéré dans la partie affectée de la meilleure 3,7 (cela s'applique aux quatre faces, même si le renflement n'en affecte apparemment que trois).

Réduction de volume

La pourriture importante contenue dans un renflement exige le calcul de réduction de volume selon la formule ci-dessous. La considération du 0,3 m doit être appliquée, en haut, à partir de la limite du renflement (marquée par l'endroit où l'arbre reprend son défilement normal).



Figure 71

Renflement du pied d'un vieux bouleau jaune



**% réduction
de volume**

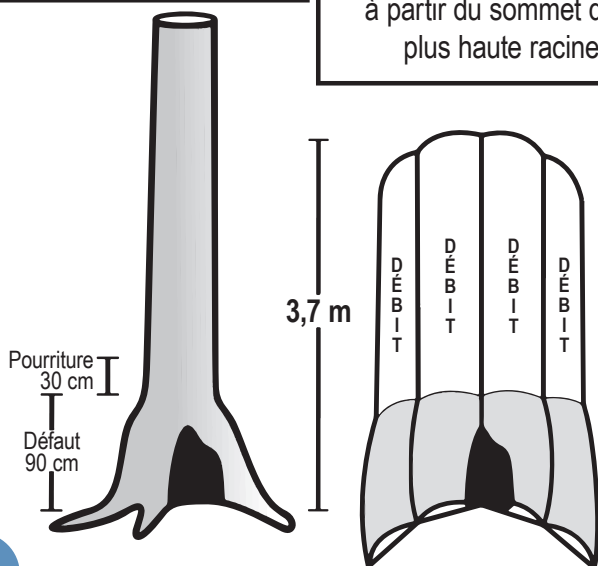
$$= \frac{\text{Longueur du défaut} + 0,3 \text{ m en haut de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 100$$


Figure 72  Renflement du pied : débits et réduction de volume

En présence d'une cicatrice au pied, on peut généralement commencer à mesurer la meilleure 3,7 plus haut, de façon à éliminer une grande partie du défaut. Le pourcentage de réduction de volume est alors plus faible et la longueur des débits supérieure.

Il n'y a aucun débit sur toute la partie de la tige affectée par le renflement et ce, quelle que soit la face.

On voit ici comment calculer la réduction de volume d'un renflement au pied quand on doit mesurer la meilleure bille à partir du sommet de la plus haute racine.





$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{0,9 \text{ m} + 0,3 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 100 = 32 \%$$



◀ Figure 73

Renflement du pied d'un hêtre avec creux
Aucun débit ne peut être inclus, et cela sur les quatre faces de la zone renflée.

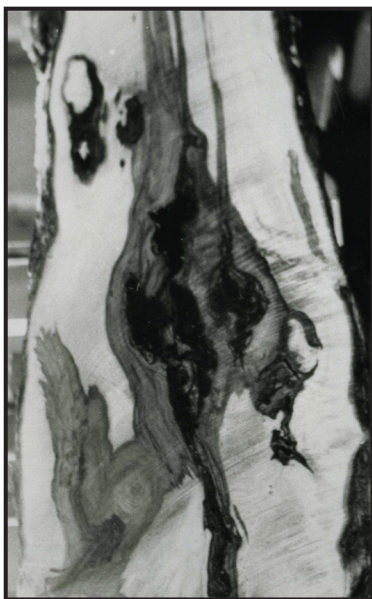


Figure 75 ▲ Découpe d'un renflement du pied révélant de la pourriture sous-jacente



Figure 74 ▲

Renflement du pied d'un érable à sucre
Aucun débit ne peut être inclus sur toutes les faces sur la zone renflée de cet érable à sucre. Toutefois, si la meilleure 3,7 est déterminée à partir de 1,3 m du sommet de la plus haute racine, la réduction de volume sera moindre.

Les sporophores¹⁴ et les faux basidiomes (charbons, fig. 78, p. 74) visibles à la surface de la tige sont des manifestations externes de carie provoquées par des champignons. Ils peuvent se développer sur le pied, la tige et les branches de l'arbre. Néanmoins, lors de la classification, il ne faut en tenir compte que s'ils croissent sur le pied, la tige ou à l'aisselle d'une branche primaire.

Évaluation des débits

Aucun débit ne peut être mesuré à moins de 60 cm d'un sporophore ou d'un charbon et ce, **sur les quatre faces** de la meilleure 3,7 (fig. 79, p. 75).

Si le sporophore (ou le faux basidiome) émerge d'un défaut mesurable (voir définition, p. 4) aucun débit ne peut être mesuré à moins de 60 cm à partir de la limite de la zone affectée par le défaut mesurable et ce, **sur les quatre faces** de la meilleure 3,7 (voir fig. A7, p. 89). Bref, en ces circonstances, c'est un peu comme si l'ensemble du défaut devait être considéré comme un grand sporophore (ou un faux basidiome).

Réduction de volume

Les sporophores et les faux basidiomes sont des signes que la tige est affectée de pourriture sous-jacente grave. S'ils ne sont pas accompagnés d'un défaut mesurable, la « longueur du défaut » à considérer dans la formule (voir ci-dessous) se limite à la mesure de la section que celui-ci ou ceux-ci occupent(nt). Si le sporophore (ou le faux basidiome) émerge d'un défaut mesurable (l'ensemble des défauts admis pour cette appellation sont dans la définition, p. 2), la considération du 1,5 m, en haut et en bas, doit être appliquée à partir de la limite de la zone affectée par le défaut mesurable (sans considération du cal éventuel). La « longueur du défaut » correspond à la mesure entre les limites supérieure et inférieure du défaut mesurable (cal exclus). Lorsqu'un défaut mesurable est accompagné d'un sporophore, la démarche pour le calcul de réduction de volume est expliquée dans la méthodologie (p. 6 et aux fig. A5, A6 et A7, pp. 87 à 89). Sinon, s'il n'y a qu'un ou des sporophore(s) (ou faux basidiome(s)) à considérer, il s'agit d'appliquer la formule ci-dessous (ou la « longueur du défaut » correspond à la hauteur occupée par chaque sporophore).



Figure 76 
Sporophores

$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut} + 1,5 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50$$

14 Les champignons saprophytes annuels ne sont pas reconnus. Ils sont identifiables par la présence d'un pied (stipité), d'un chapeau au dessous lamellé et rayonnant (hyménophore lamelliforme) et d'une chair molle et périssable.



Figure 77 
Sporophores

Les sporophores sont les manifestations externes d'une carie interne provoquée par des champignons. Ils peuvent apparaître n'importe où sur le pied, sur la tige ou aux aisselles des branches primaires. Ces sporophores trahissent la présence de pourriture interne très importante.

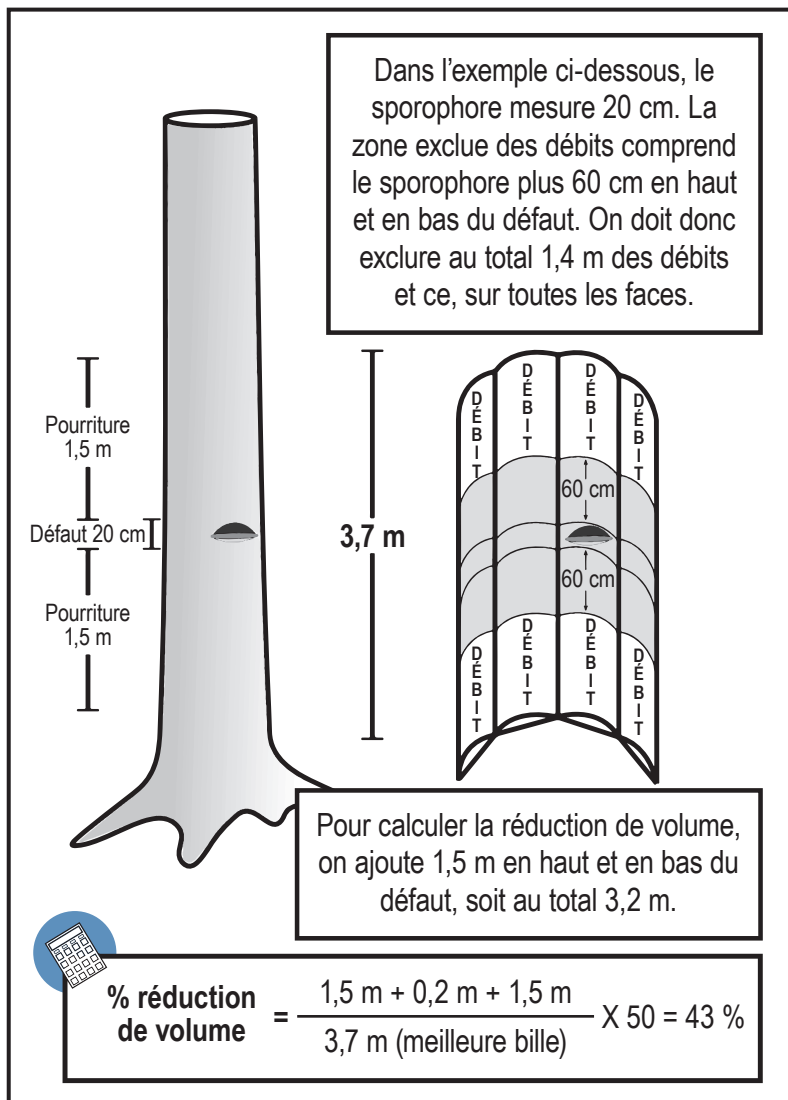


Figure 78 

Faux basidiome (charbon) sur un bouleau jaune

Le faux basidiome forme une fructification noirâtre et dure qui rappelle vaguement un morceau de charbon. Bien que stérile, cette structure est considérée comme un sporophore.

Figure 79  Débits et réduction de volume causée par un sporophore



18 Trou

Le trou est une cavité attribuable à une blessure ouverte et ancienne située dans le tronc, issue d'un vieux nœud pourri ou de dommages causés par certains oiseaux.

Les trous sont généralement accompagnés d'un léger renflement (ou d'un bourrelet cicatriciel) qui indique une pourriture interne avancée. Contrairement à la méthode de délimitation des autres défauts dans cette norme, lorsqu'un trou est associé à un renflement (même s'il apparaît essentiellement constitué de cal), il faut en tenir compte. Comme il est malaisé d'interpréter l'ampleur de la cavité que ces cals dissimulent, une section supplémentaire doit être exclue des débits et être ajoutée au calcul de la réduction de volume.

Évaluation des débits

- Un trou **sans** pourriture doit avoir 5 cm et plus de profondeur pour limiter les débits (évaluée sans considération ni de l'écorce ni du cal).
- Un trou au fond duquel on peut apercevoir de la pourriture¹⁵, peu importe sa profondeur, limite les débits.

Lorsqu'on est en présence d'un trou qui répond à l'un ou l'autre des deux critères précédents, il faut analyser s'il est cerné d'un renflement :

- a) sans un renflement associé (ou bourrelet) : aucun débit ne peut être mesuré à moins de 30 cm en haut et en bas des limites de l'ouverture du trou, seulement sur la ou les faces touchée(s) par ce dernier.
- b) avec un renflement associé (ou bourrelet) : aucun débit ne peut être mesuré à moins de 30 cm en haut et en bas des limites extérieures du renflement (soit là où le défilement du fût reprend les proportions « normales » qu'il aurait s'il n'était pas affecté d'un tel défaut). On doit couper ainsi les débits seulement sur la ou les faces touchée(s) par l'ensemble de la structure où se combinent le trou et le renflement, fig. 82, p. 78.

Cas particulier des trous de chalumeaux : ils sont considérés comme des défauts qui coupent les débits lorsqu'ils sont associés à une excroissance calleuse ou lorsqu'ils sont partiellement recouverts. Si le trou de chalumeau est très récent, on n'en tient compte que si sa profondeur excède 5 cm (écorce exclus). Dans tous les cas, ces trous n'entraînent aucune réduction de volume.

Réduction de volume

Lorsqu'un renflement est associé au trou, il doit être inclus dans la « longueur du défaut ». Sinon, le trou est délimité par son ouverture.



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{\text{Longueur du défaut (avec renflement si présent) + 0,6 m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50$$

15 Il faut appliquer la définition de pourriture du glossaire.

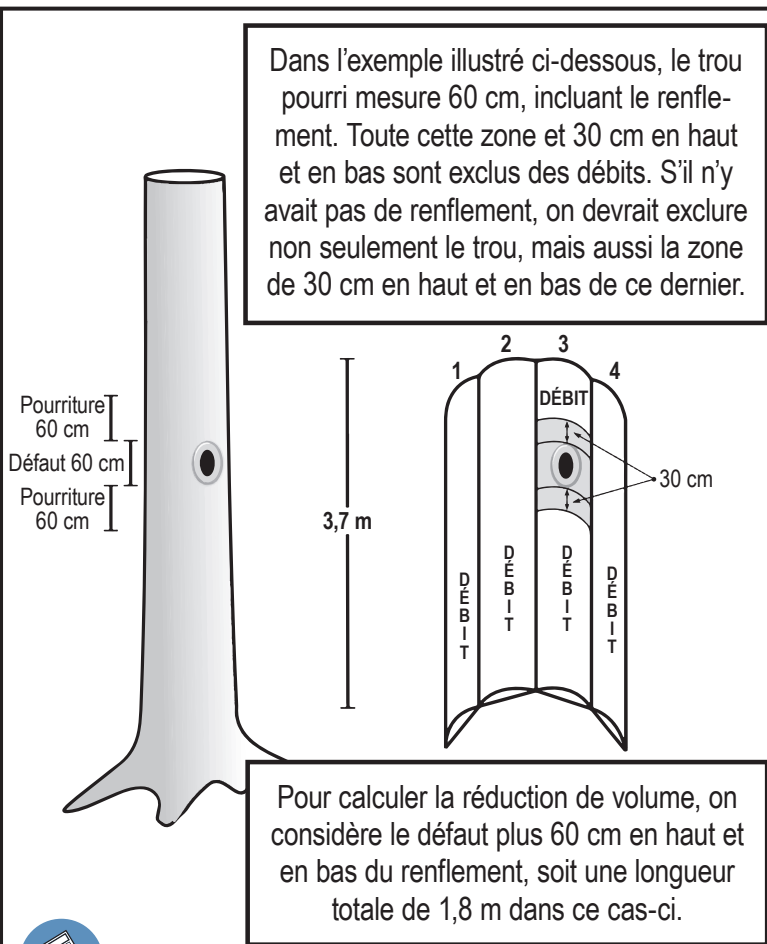
Figure 80 
Trou avec léger renflement



Figure 81 
Trou avec renflement



Figure 82  Trou avec renflement (ou bourrelet) : débits et réduction de volume



$$\% \text{ réduction de volume} = \frac{0,6 \text{ m} + 0,6 \text{ m} + 0,6 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50 = 24 \%$$

La vermoulure est une galerie forée dans le bois par un insecte, peu importe son stade de développement (de la larve à l'adulte), qui se nourrit des fibres du bois. Elle se reconnaît par une perforation circulaire orientée vers le centre de la tige dont la dimension va du millimètre au centimètre.

Dans cette norme, la galerie du perceur de l'érabler n'est pas considérée comme une vermoulure, parce qu'elle n'affecte qu'une couche superficielle de l'aubier.

Dans le cas des dégâts du perceur, se référer au chapitre 1, p. 16.


Évaluation des débits

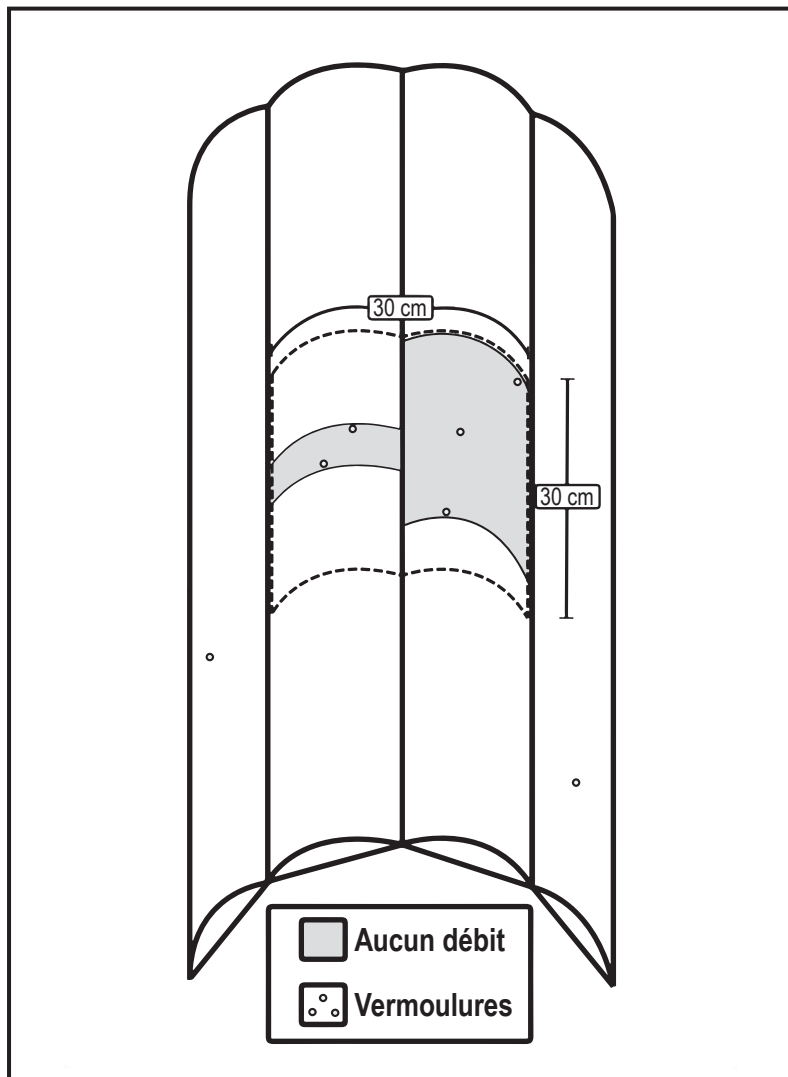
- Seulement à partir des tiges de classe de DHP de 34 cm (classes potentielles A et B), considérer les vermoulures comme des défauts lorsqu'il y en a 5 ou plus dans une surface de 900 cm² (carré de 30 cm de côté), voir fig. 83, p. 80. Si ces 5 vermoulures ou plus affectent deux faces différentes, ces défauts arrêtent les débits sur ces deux faces.
- Sur des tiges de classes de DHP de 24 à 32 cm inclusivement (classe potentielle C), il ne faut pas tenir compte des vermoulures.

Les vermoulures doivent être apparentes sur l'écorce, si elles sont situées dans une blessure, une blessure du pied, un dégât du perceur de l'érabler ou une nécrose du cambium, considérer ce défaut comme pourri.

Réduction de volume

Même lorsqu'elles réduisent le rendement en débits, les vermoulures n'entraînent aucune réduction de volume.

Figure 83  Rendement en débits causé par au moins 5 verrouilles



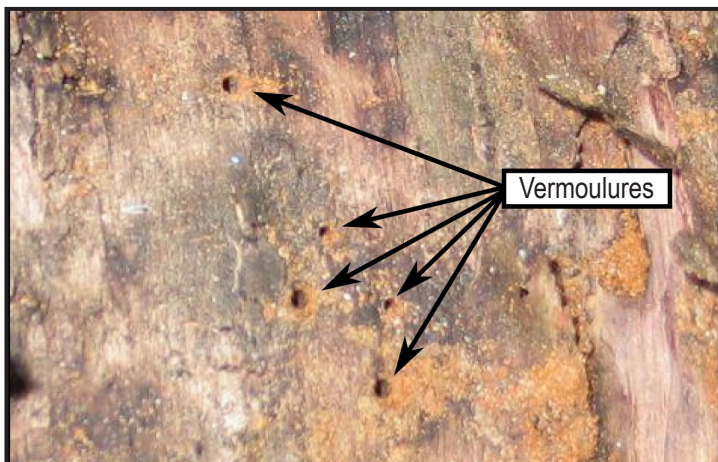


Figure 84 ↗

Vermoules

Vermoules creusées par des scolytes rayés du bouleau.



Figure 85 ↗

Galleries creusées par des scolytes

Les galleries creusées par les scolytes rayés sont clairement visibles lorsqu'on effectue une coupe longitudinale de la tige illustrée à la figure précédente.

Annexe I

Coudes et courbures (cacluls à l'origine des réductions de volume), divers cas d'arbres à tiges multiples et d'arbres où un défaut mesurable est associé (ou juxtaposé) à un sporophore

FORMULE MATHÉMATIQUE DE RÉDUCTION DE VOLUME (coudes et courbures)

1. Pourcentages de réduction de volume attribuables aux coudes

Soit :

DC : la déviation du coude ou flèche (centimètre)

DFB^{se} : diamètre au fin bout sans écorce (centimètre)

L^{tot} : longueur totale de la bille (centimètre)

L^{affectée} : longueur affectée (centimètre)

Le pourcentage de réduction de volume attribuable à un coude est déterminé à l'aide de cette formule :

$$\frac{DC}{DFB^{se}} \times \frac{L^{affectée}}{L^{tot}} \times 100$$

Les valeurs du tableau 2, p. 90 ont été calculées en considérant :

DC = flèche (centimètre)

DFB^{se} = DHP - 4,7 cm

L^{tot} = longueur de la bille évaluée (370 cm)

L^{affectée} = longueur affectée par le coude (125 cm)

2. Pourcentages de réduction de volume attribuables aux courbures

Soit :

F : flèche (centimètre)

DFB^{se} : diamètre au fin bout sans écorce (centimètre)

Le pourcentage de réduction de volume attribuable à une courbure est déterminé à l'aide de cette formule :

$$\frac{F - 3,81}{DFB^{se}} \times 100$$

Les valeurs du tableau 3, p. 91 ont été calculées en considérant que :

DFB^{se} = DHP - 4,7 cm

Figure A1 ▼ Tige à considérer (arbre à tiges multiples)

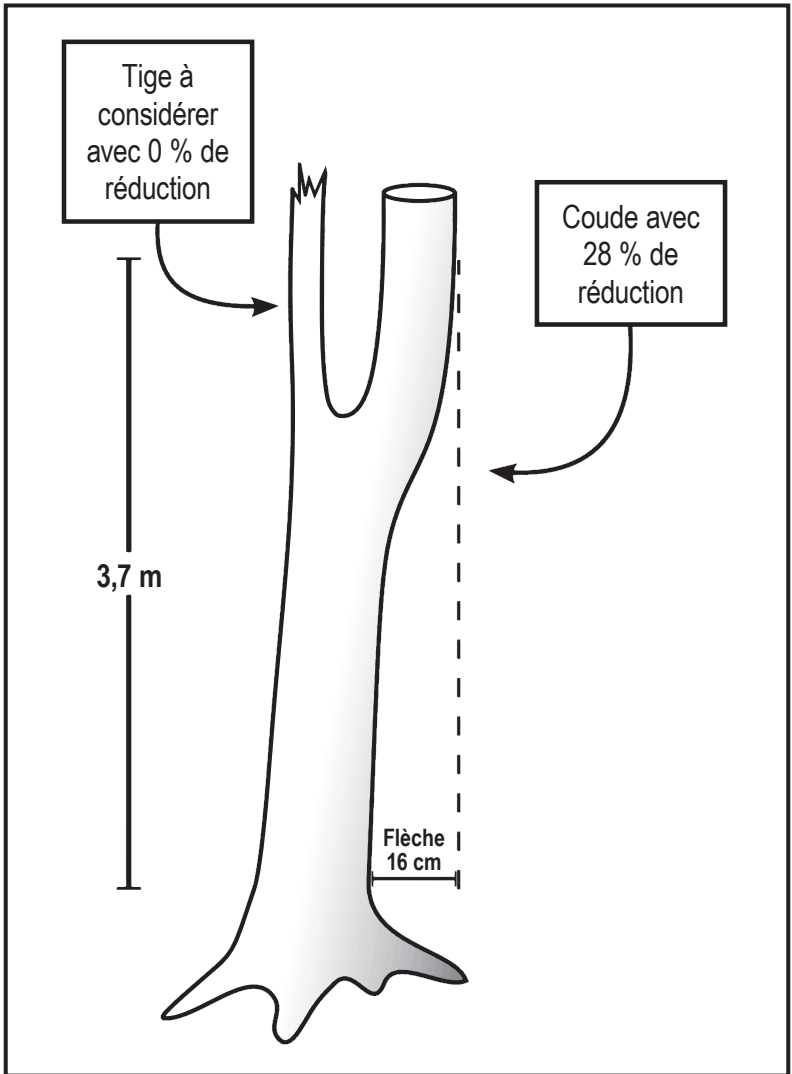


Figure A2 ▼ Tige à considérer (arbre à tiges multiples)

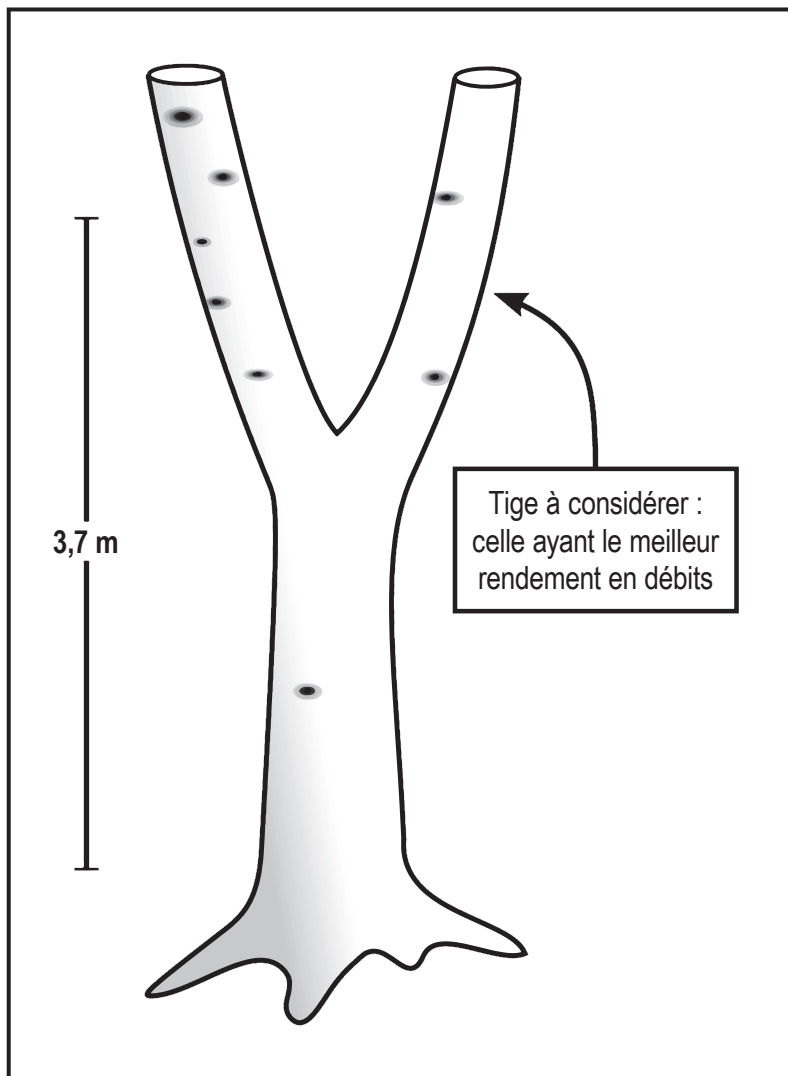


Figure A3 ▼ Tige à considérer (arbre à tiges multiples)

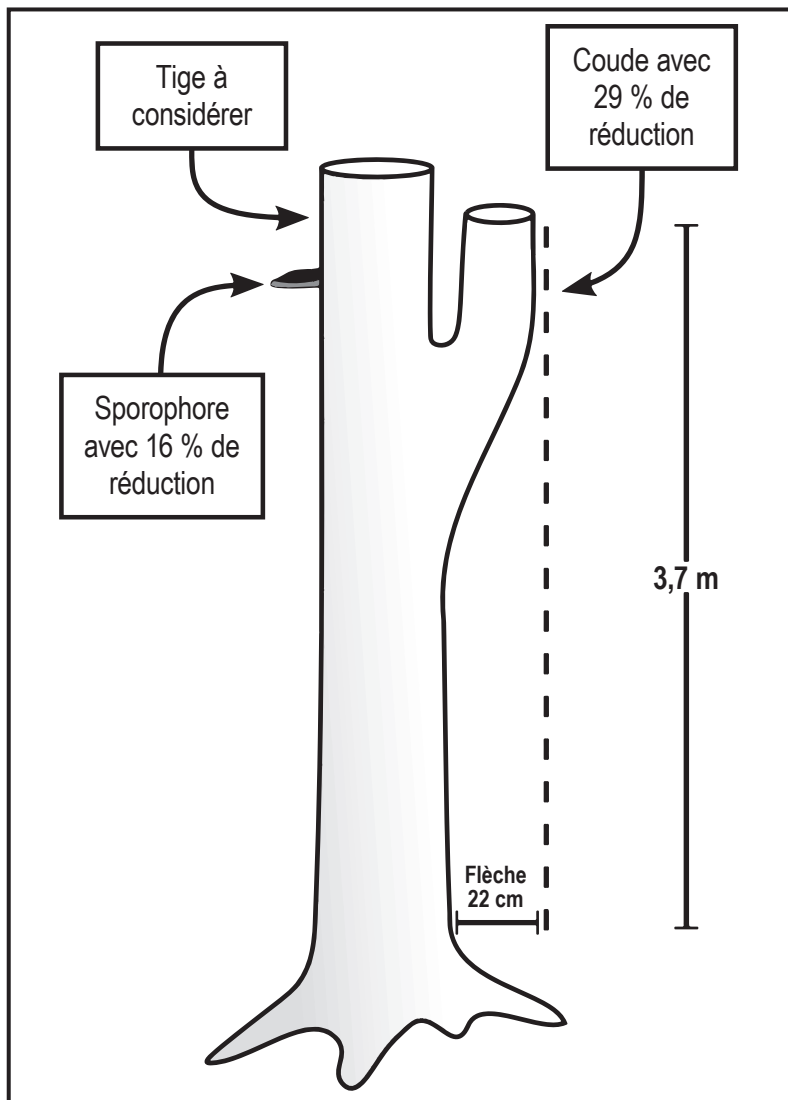


Figure A4  Tige à considérer (arbre à tiges multiples)

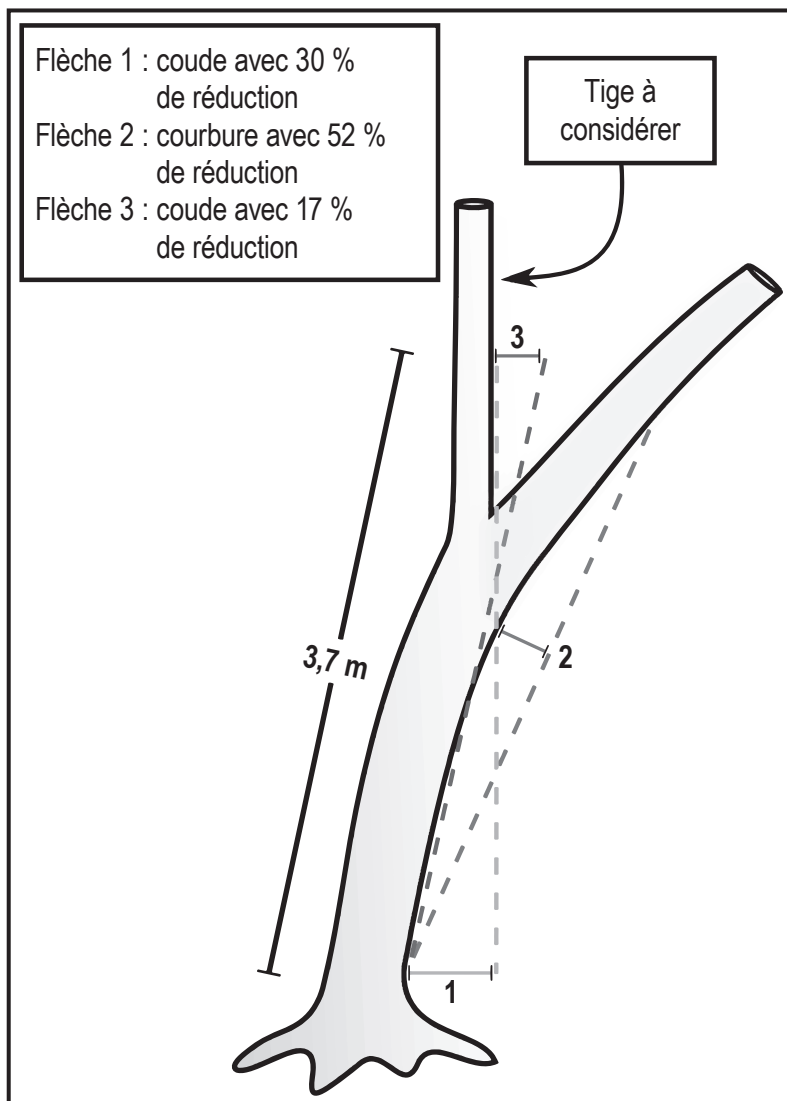


Figure A5  Sporophore dans une nécrose pourrie

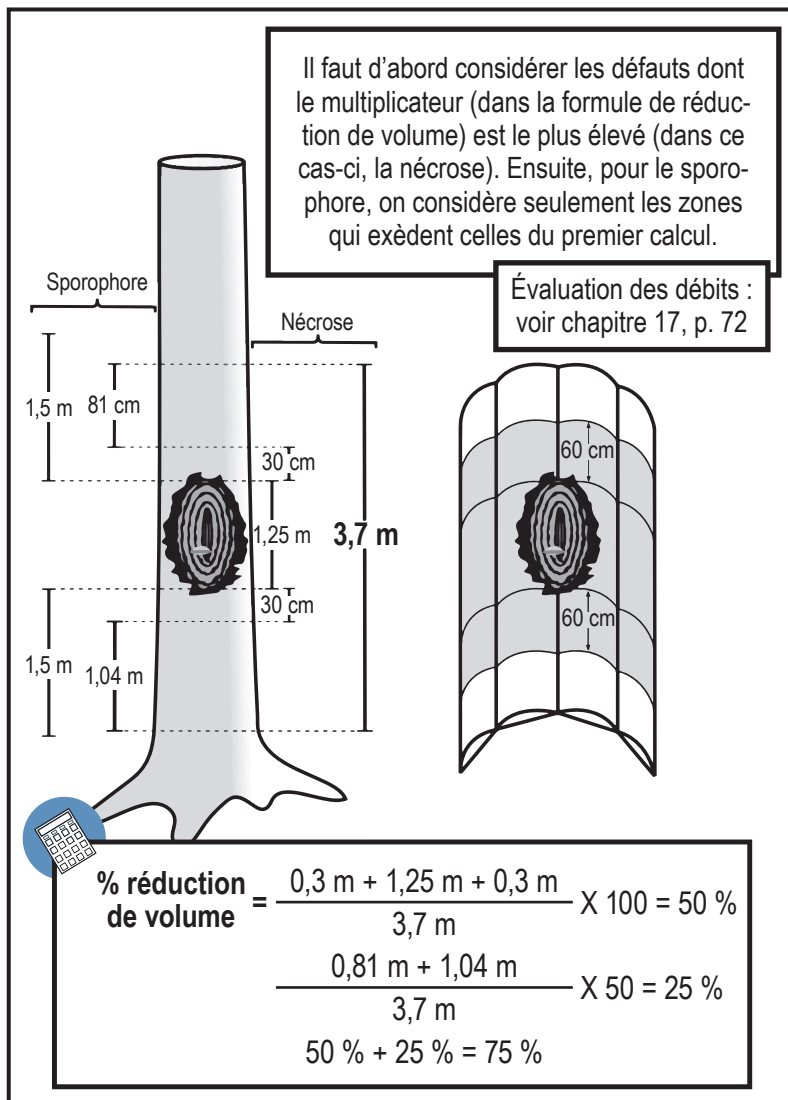
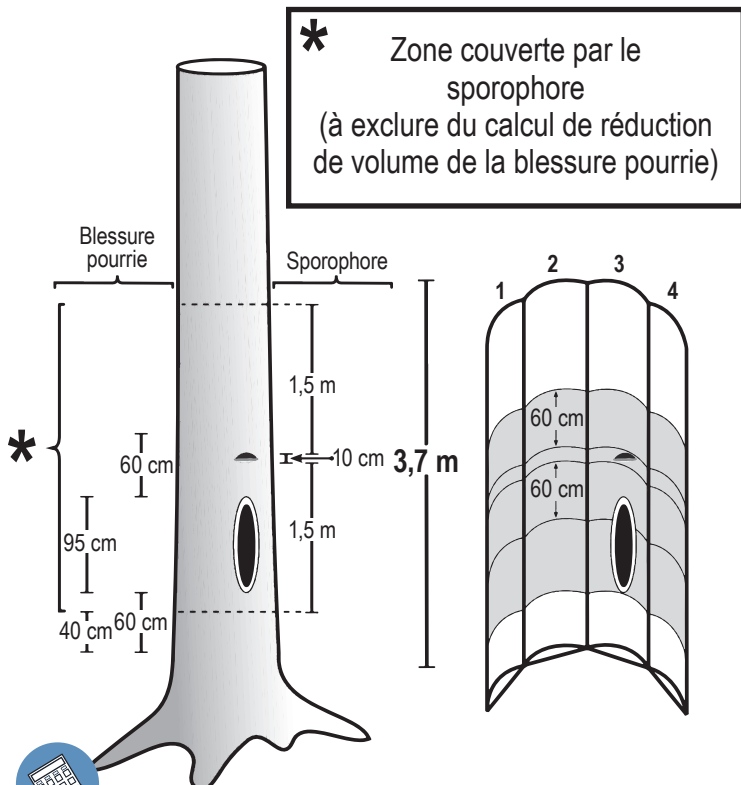


Figure A6  Sporophore juxtaposé à une blessure pourrie



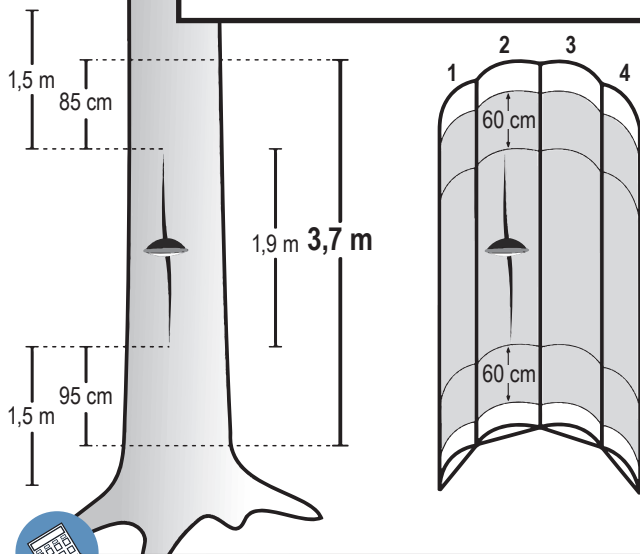
% réduction de volume = $\frac{1,5 \text{ m} + 0,1 \text{ m} + 1,5 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50 = 41,89 \%$

$\frac{0,4 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50 = 5,4 \%$

$41,89 \% + 5,4 \% = 47,3 \%$

Figure A7  Fente associée à un sporophore

L'ensemble du défaut étant interprété comme un grand sporophore, le calcul de réduction de volume (prioritaire à celui de la fente) s'applique sur une zone qui excède celle occupée par la fente. Il ne faut donc pas démultiplier la considération de la réduction en ajoutant le calcul propre à la fente. Par contre, il faut, comme toujours, ajouter le 2 % qui s'applique aux fentes profondes d'au moins 1 m de longueur.




 % réduction de volume = $\frac{0,85 \text{ m} + 1,9 \text{ m} + 0,95 \text{ m}}{3,7 \text{ m (meilleure bille)}} \times 50 = 50 \%$
 $50 \% + 2 \% = 52 \%$

Tableau 2 Pourcentages de réduction de volume attribuables aux coudes

DHP (cm)	COUDE Fleche (cm)																							
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
24	7	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81	84	88
26	6	10	13	16	19	22	25	29	32	35	38	41	44	48	51	54	57	60	63	67	70	73	76	79
28	6	9	12	14	17	20	23	26	29	32	36	38	41	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	72
30	5	8	11	13	16	19	21	24	27	29	32	35	37	40	43	45	48	51	53	56	59	61	64	67
32	5	7	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	35	37	40	42	45	47	50	52	54	57	59	62
34	5	7	9	11	14	16	18	21	23	25	28	30	32	34	37	39	42	44	46	48	51	53	55	58
36	4	6	9	11	13	15	17	19	22	24	26	28	30	32	35	37	39	41	43	45	47	50	52	54
38	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	37	39	41	43	45	47	49	51
40	4	6	8	10	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	34	36	38	40	42	44	46	48
42	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22	23	25	27	29	31	33	34	36	38	40	42	43	45
44	3	5	7	9	10	12	14	15	17	19	21	22	24	26	28	29	31	33	34	36	38	40	41	43
46	3	5	7	8	10	11	13	15	16	18	20	21	23	24	26	28	29	31	33	34	36	38	39	41
48	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	19	20	22	23	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39
50	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37
52	3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	31	33	34	36
54	3	4	5	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34
56	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33
58	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32
60	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	31
62	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29
64	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28
66	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28
68	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27
70	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Légende des couleurs :

Classe A

Classe B

Classe B **

Classe C

Classe C ***

Classe D

Note pour les ** et *** : se référer aux notes de bas de pages du tableau 6, p. 97.

Tableau 3 Pourcentages de réduction de volume attribuables aux courbures

DHP (cm)	COURBURE Flèche (cm)																							
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
24	1	11	21	32	42	53	63	74	84	95	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
26	1	10	19	29	38	48	57	67	76	86	96	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
28	1	9	17	26	35	43	52	61	70	78	87	96	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
30	1	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
32	1	7	15	22	30	37	44	52	59	67	74	81	89	96	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
34	1	7	14	21	28	34	41	48	55	62	69	76	83	90	96	--	--	--	--	--	--	--	--	--
36	1	6	13	19	26	32	39	45	52	58	65	71	77	84	90	96	--	--	--	--	--	--	--	--
38	1	6	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	73	79	85	91	96	--	--	--	--	--	--	--
40	1	6	11	17	23	29	34	40	46	51	57	63	69	74	80	86	91	97	--	--	--	--	--	--
42	1	5	11	16	22	27	32	38	43	49	54	59	65	70	76	81	86	92	97	--	--	--	--	--
44	0	5	10	15	21	26	31	36	41	46	51	56	62	67	72	77	82	87	92	97	--	--	--	--
46	0	5	10	15	20	24	29	34	39	44	49	54	59	63	68	73	78	83	88	92	97	--	--	--
48	0	5	9	14	19	23	28	33	37	42	47	51	56	60	65	70	74	79	84	88	93	97	--	--
50	0	4	9	13	18	22	27	31	36	40	44	49	53	58	62	67	71	75	80	84	89	93	98	--
52	0	4	9	13	17	21	26	30	34	38	43	47	51	55	60	64	68	72	77	81	85	89	93	98
54	0	4	8	12	16	20	24	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	73	77	82	86	90	94
56	0	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67	71	74	78	82	86	90
58	0	4	8	11	15	19	23	26	30	34	38	42	45	49	53	57	60	64	68	72	75	79	83	87
60	0	4	7	11	15	18	22	25	29	33	36	40	44	47	51	55	58	62	65	69	73	76	80	84
62	0	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81
64	0	3	7	10	14	17	20	24	27	31	34	37	41	44	48	51	54	58	61	64	68	71	75	78
66	0	3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	36	39	43	46	49	53	56	59	62	66	69	72	75
68	0	3	6	10	13	16	19	22	25	29	32	35	38	41	45	48	51	54	57	60	64	67	70	73
70	0	3	6	9	12	15	18	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	62	65	68	71

Légende des couleurs :

Classe A

Classe B

Classe B **

Classe C

Classe C ***

Classe D

Note pour les ** et *** : se référer aux notes de bas de pages du tableau 6, p. 97.

Annexe II

Résumé des formules et grilles synthèses

Tableau 4  Formules utilisées dans le calcul du pourcentage de réduction de volume

<p>BLESSURE ET DÉGÂT DU PERCEUR DE L'ÉRABLE (avec pourriture)</p> <p>Longueur du défaut + 0,6 m en haut et en bas de celui-ci</p> <hr/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p> <p>X 50</p>
<p>CHANCRE, NÉCROSE ET MALADIE CORTICALE (avec pourriture)</p> <p>Longueur du défaut + 0,3 m en haut et en bas de celui-ci</p> <hr/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p> <p>X 100</p> <p>Et, s'il y a présence d'un sporophore :</p> <p>Longueur du défaut + 1,2 m (l'excédent) en haut et en bas de celui-ci</p> <hr/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p> <p>X 50</p>
<p>BLESSURE DU PIED AVEC POURRITURE SANS RENFLEMENT</p> <p>Longueur du défaut + 0,6 m en haut de celui-ci</p> <hr/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p> <p>X 50</p>
<p>COUDE</p> <p>Voir le tableau 2 de l'annexe I, p. 90.</p>
<p>COURBURE</p> <p>Voir le tableau 3 de l'annexe I, p. 91.</p>

Tableau 4 (suite) ▼

FENTE DROITE

Fente droite profonde de 1 m et plus, avec ou sans pourriture : déduire 2 %

Fente droite profonde, avec pourriture =

$$\frac{\text{Largeur maximale de la fente}}{\text{Largeur de la face (LF)}} \times 25 + 2 \% \text{ si } > 1 \text{ m}$$

<u>Di – LFace :</u>	<u>Di – LFace :</u>	<u>Di – LFace :</u>	<u>Di – LFace :</u>
24-19	36-28	48-38	60-47
26-20	38-30	50-39	62-49
28-22	40-31	52-41	64-50
30-24	42-33	54-42	66-52
32-25	44-35	56-44	68-53
34-27	46-36	58-46	70-55

Di : diamètre (centimètre)

LFace : largeur de la face

$$\pi \cdot \text{Di} / 4 = \text{LF}$$

FENTE SPIRALÉE PROFONDE

Longueur du défaut

$$\frac{\text{Longueur du défaut}}{3,7 \text{ m (longueur de la meilleure bille)}} \times 25$$

Si la ou les fente(s) spiralée(s) profonde renferme(nt) de la pourriture, il faut ajouter une ou des réduction(s) supplémentaire(s) de 10 %.

NŒUD ET CHICOT DE BRANCHE (avec pourriture)

Longueur du défaut

$$\frac{\text{Longueur du défaut} + 0,6 \text{ m en haut et en bas de celui-ci}}{3,7 \text{ m (longueur de la meilleure bille)}} \times 50$$

Tableau 4 (suite) 

<p>RENFLEMENT DE LA TIGE OU DU PIED</p> <p>Longueur du défaut + 0,3 m en haut et en bas de celui-ci</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p>	<p>X 100</p>
<p>SPOROPHORE</p> <p>Longueur du défaut + 1,5 m en haut et en bas de celui-ci</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p>	<p>X 50</p>
<p>TROU (avec ou sans pourriture)</p> <p>Longueur du défaut (avec renflement ou bourrelet si présent) + 0,6 m en haut et en bas de celui-ci</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p>3,7 m (longueur de la meilleure bille)</p>	<p>X 50</p>

Tableau 5  Grille synthèse

TYPE DE DÉFAUT	DÉBIT	QUATRE FACES	RÉDUCTION		
	Longueur à ajouter haut / bas*		Longueur à ajouter haut / bas*	Multiplicateur	
Blessure et dégât du perceur carié - Blessure du pied cariée - Loupe et tumeur cariée - Nœud carié	0	NON	0,6 m	50	III
Bosse - Brindilles et broussin - Cannelure - Défaut superficiel - Déformation de l'écorce - 5 Piqûres d'oiseaux - 5 Vermouluures	0	NON	0	0	
Coude et courbure	0	NON	selon tableaux	0	
Nécrose cariée ou causée par <i>Glomeratus</i> , <i>Deusta</i> , <i>Murrayi</i> et <i>Laevigatus</i> - Renflement tige - Renflement pied	0	OUI	0,3 m	100	I
Sporophore	0,6 m	OUI	1,5 m	50	II
Trou avec ou non renflement, carié	0,3 m	NON	0,6 m	50	III

 Rang de priorité de réduction de volume.

Arrêt des débits sur une tige

- Blessure : > 5 cm**
- Blessure du pied saine : > 5 cm**
- Bosse : > 1 / 12 ou 0,08
- Brindilles : > 1 cm
- Cannelure : > 5 cm
- Défaut superficiel : ≤ 5 cm (non retenu)**
- Déformation de l'écorce : moyenne à forte
- Loupe ou tumeur : toujours
- Nécrose saine : > 5 cm**
- Nœud : toujours
- Piqûres d'oiseaux : ≥ 5, DHP ≥ 34 cm
- Renflement tige ou pied : trois ou quatre faces
- Trou sain : > 5 cm**
- Vermouluures sur écorce : ≥ 5, DHP ≥ 34 cm

Lorsque plusieurs défauts sont « superposés » ou juxtaposés, il ne faut pas démultiplier l'appréciation de la réduction de volume.

Il faut d'abord effectuer le calcul avec la formule qui dégrade le plus (celle ayant le multiplicateur le plus grand ou celle dictée par le rang de priorité de réduction). Puis appliquer les autres formules seulement sur les parties de la bille non considérées par le ou les calcul(s) précédent(s).

* Selon le cas, si possible, jusqu'au niveau supérieur du pied ou à l'intérieur de la meilleure 3,7.

** Ecorce et cal exclus

Tableau 5 (suite) Grille synthèse

TYPE DE DÉFAUT	DÉBIT	QUATRE FACES	RÉDUCTION	AJOUT	Multiplicateur	
	Longueur permise sur 3,7 m		Longueur à additionner haut / bas			
Fente spiralée saine	extrémité = 1/3 centre = 1/4 (ch. bout)	NON	0	+ 0 %	25	IV
Fente spiralée cariée	extrémité = 1/3 centre = 1/4 (ch. bout)	NON	0	+ 10 %	25	IV
Fente droite saine < 1 m	extrémité = 1/3 centre = 1/4 (ch. bout)	NON	0	+ 0 %	0	
Fente droite saine > 1 m	extrémité = 1/3 centre = 1/4 (ch. bout)	NON	0	+ 2 %	0	
Fente droite cariée < 1 m	extrémité = 1/3 centre = 1/4 (ch. bout)	NON	largeur fente / largeur face	+ 0 %	25	IV
Fente droite cariée > 1 m	extrémité = 1/3 centre = 1/4 (ch. bout)	NON		+ 2 %	25	IV

IV Rang de priorité de réduction de volume.

Arrêt des débits sur une tige

- Fente droite ou spiralée profonde : > 5 cm*

Lorsque plusieurs défauts sont « superposés » ou juxtaposés, il ne faut pas démultiplier l'appréciation de la réduction de volume.

Il faut d'abord effectuer le calcul avec la formule qui dégrade le plus (celle ayant le multiplicateur le plus grand ou celle dictée par le rang de priorité de réduction). Puis appliquer les autres formules seulement sur les parties de la bille non considérées par le ou les calcul(s) précédent(s).

* Écorce et cal exclus

Tableau 6  Grille de classification

Classe de qualité	A		B		C		D
Section à considérer pour l'évaluation (à partir du sommet de la plus haute racine)	1 ^{er} 5 m		1 ^{er} 5 m		1 ^{er} 5 m		Toutes les tiges des classes de DHP 24 cm et plus qui ne sont pas conformes aux critères de la classe « C »
Bille à évaluer, en m	Meilleure 3,7		Meilleure 3,7		Meilleure 3,7		
Classes de DHP en centimètre	40, 42, 44	46 +	34 +	24 +			
Débits* (nombre maximal et longueur minimale)	N ^{bre} max. Long. min. 1 de 3,1 m	N ^{bre} Long. 1 de 3,1 m ou 2 de 1,5 — 1,60 1,51 — 1,59 1,52 — 1,58 1,53 — 1,57 1,54 — 1,56 1,55 — 1,55	N ^{bre} Long. 1 de 2,5 m ou 2 de 1 — 1,5 1,01 — 1,49 1,02 — 1,48 etc. Jusqu'à 1,25 — 1,25 ou encore 3 de 1 m	N ^{bre} Long. 1 de 1,8 m ou 2 de 0,6 — 1,2 0,61 — 1,19 0,62 — 1,18 etc. Jusqu'à 0,9 — 0,9 ou encore 3 de 60 cm			
Rendement en débits	3,1		2,5		1,8		
Pourcentage de réduction autorisé en incluant les coudes et les courbures	10 %		10 %**		50 %***		

* Débit : partie d'une face exempte de défauts.

** La classe B englobe aussi les tiges qui ont le diamètre et le rendement en débits des tiges de classe A tout en étant affectées d'au plus 15 % de réduction de volume associées à la présence de **coude(s) ou de courbure(s)** ou d'au plus 40 % de réduction de volume **totale**.

*** La classe C regroupe également les tiges dont le diamètre et le rendement en débits correspondent à la classe A ou B affectées d'au plus 60 % de réduction de volume **totale**.

Références

Anon. 1967. *Règles régissant le mesurage et l'inspection des bois durs et cyprès*. Chicago (Illinois), National Hardwood Lumber Association.

BOULET, B. 2007. *Défauts et indices de la carie des arbres : guide d'interprétation, 2^e éd.* Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Gouvernement du Québec.

Forintek Canada Corporation (en collaboration avec le Service de l'inventaire forestier). 1982. *Manuel de classification des tiges d'essences feuillues*. Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Gouvernement du Québec.

HANKS, L.F. 1971. *Hardwood tree grades for factory lumber*. Upper Darby (PA), U.S. Department of Agriculture. Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service Research Paper NE-199.

PETRO, F.J. et CALVERT, W.W. 1976. *La classification des billes de bois franc destinées au sciage*. Ottawa, ministère des Pêches et de l'Environnement, Service canadien des forêts, Ottawa. Rapport technique de foresterie GF.

*Forêts, Faune
et Parcs*

Québec 