



Rapport d'évaluation CCMC 13216-R Nordic Lam™

RÉPERTOIRE NORMATIF :	06 18 13.03
Publication de l'évaluation :	2006-04-12
Réévaluation :	2014-06-02
Prochaine réévaluation :	2015-04-12

1. Opinion

Le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) est d'avis que le produit « Nordic Lam™ », lorsqu'il est utilisé comme poutre et poteau en bois d'œuvre lamellé-collé selon les conditions et restrictions énoncées à la section 3 du présent rapport, est conforme au Code national du bâtiment 2010 :

- l'alinéa 1.2.1.1. 1)a) de la division A, lorsqu'on emploie les solutions acceptables suivantes de la division B :
 - article 4.3.1.1., Norme (CSA O86-F09, Règles de calcul des charpentes en bois);
- l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A constituant une solution de rechange permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance exigé par la division B dans les domaines définis par les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables suivantes :
 - article 4.3.1.2., Éléments lamellés-collés;
 - article 9.23.4.2., Portées des chevrons, des solives et des poutres;
 - sous-section 9.23.10., Poteaux d'ossature des murs.

Cette opinion est fondée sur l'évaluation, par le CCMC, des éléments de preuve techniques fournis à la section 4 par le titulaire du rapport.

La décision n° 07-02-160 (13216-R) autorisant l'utilisation de ce produit en Ontario, sous réserve des modalités qu'elle contient, a été rendue par le ministre des Affaires municipales et du Logement le 2007-02-05 en vertu de l'article 29 de la *Loi de 1992 sur le code du bâtiment* (consulter la décision pour connaître les modalités). Cette décision est assujettie à des examens ainsi qu'à des mises à jour périodiques.

2. Description

Bois d'œuvre lamellé-collé fait d'épinette noire dans les zones de traction et de compression et d'une âme appartenant au groupe épinette-pin-sapin (E-P-S). Toutes les lamelles sont rabotées à une épaisseur d'au plus 50 mm avant l'assemblage. Les lamelles sont faites de courtes pièces, typiquement de 900 mm mais jamais inférieures à 685 mm, et sont assemblées bout à bout au moyen de joints structuraux par entures multiples. Les couches d'au plus deux qualités sont placées dans le sens de la hauteur de l'élément selon le plan d'assemblage prévu, lequel comporte, soit une zone, soit trois zones. Les tableaux 4.1.3 et 4.1.4 présentent les exigences d'assemblage minimales.

Il est également possible de coller sur la face plusieurs éléments de bois d'œuvre de 38 mm sur 38 mm classés selon les règles courantes. Les joints de face et d'extrémité sont collés au moyen d'un adhésif à base de polyuréthane. Les joints d'extrémité sont collés au moyen de l'adhésif Ashland UX-100/WD3-A22 (CCMC 13512-L), les assemblages sur le chant et sur la face, au moyen de l'adhésif Ashland WD3-A322/CX-47 (CCMC 13591-L).

L'APA procède à des vérifications régulières de l'usine de fabrication et du programme d'assurance de la qualité en regard de la norme CAN/CSA-O177-06, « Règles de qualification des fabricants d'éléments de charpente lamellés-collés ». Les caractéristiques techniques du produit sont décrites aux tableaux 4.1.1 et 4.1.2. Les résistances spécifiées selon les calculs aux états limites ont été basées sur le modèle de conversion utilisé dans la norme CSA O86 pour le bois lamellé-collé classique. D'autres données techniques sont disponibles auprès du fabricant.

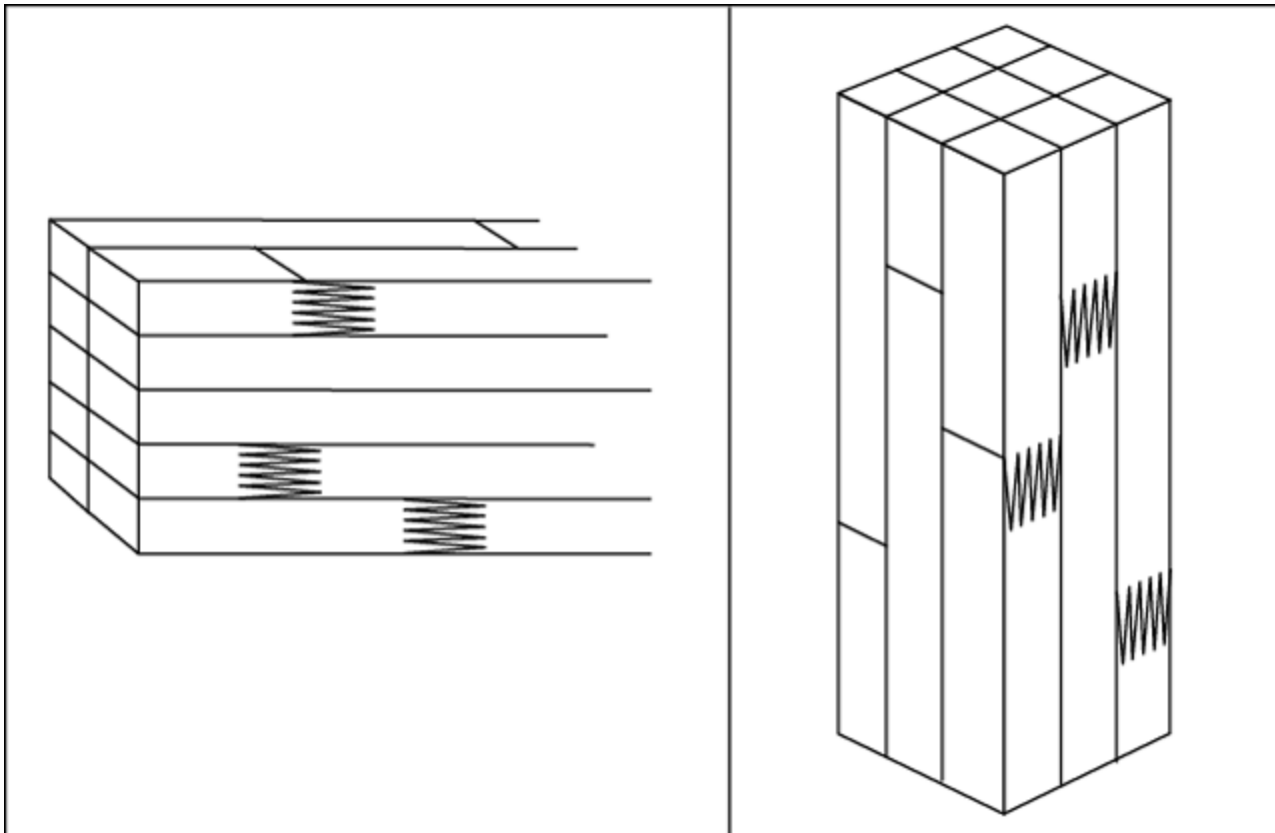


Figure 1. Exemples de poutre et de poteau fabriqués au moyen de courtes lamelles assemblées par entures multiples et collées sur la face

3. Conditions et restrictions

L'opinion sur la conformité fournie par le CCMC à la section 1 se limite à l'utilisation du produit « Nordic Lam™ » conformément aux conditions et restrictions énoncées ci-après.

- Le produit est destiné aux applications où des poutres et des poteaux en bois lamellé-collé classiques sont autorisés à des fins structurales par le CNB 2010.
- Le produit est destiné aux applications en milieu sec seulement.¹
- Le volume des poutres en bois lamellé-collé faisant l'objet de la présente évaluation ne doit pas dépasser 2,0 m³ et leur hauteur 600 mm, selon les données empiriques fournies.
- Le produit a satisfait aux exigences d'essai de l'annexe A de la norme CAN/CSA-O177, laquelle traite des essais d'équivalence de la tenue au feu de la ligne de colle. Il incombe à l'autorité compétente d'établir si les formules de l'annexe D du CNB ou des calculs particuliers au produit s'appliquent aux poutres et poteaux en bois d'oeuvre lamellé-collé au moyen d'un adhésif qualifié en vertu de la norme CSA O112.9.
- Les détails techniques d'avant-projet présentés ci-après ont été fournis au CCMC par le fabricant afin de démontrer la conformité à la partie 9 du CNB et d'obtenir l'acceptation des autorités compétentes locales :

i. Tableaux précalculés de Nordic Bois d'ingénierie²

Lorsque le produit est utilisé comme poutre, solive ou poteau, l'installation doit être conforme aux tableaux des portées et détails d'exécution contenus dans les documents suivants (calculs aux états limites pour le Canada) :

- Nordic Lam™, *Poutres et linteaux*, édition de juin 2013;
- Nordic Lam™, *Poutres et linteaux, hauteurs commerciales*, édition de juin 2013;
- Nordic Lam™, *Colonnes*, édition de juin 2013;
- Nordic Lam™, *Montants*, édition de décembre 2013;
- Nordic Lam™, *Guide de construction résidentielle*, édition de décembre 2013;
- Nordic Lam™, *Détails de construction pour les applications résidentielles*, édition de décembre 2013.

Les applications exclues de ces directives d'installation et du présent rapport d'évaluation du CCMC doivent faire l'objet d'études techniques au cas par cas.

ii. Détails d'installation de Nordic Bois d'ingénierie

La portée des détails précalculés fournis par le fabricant dans les publications mentionnées à la section i) se limite à la conception de bâtiments pour lesquels on ne dépasse pas les charges prévues pour les détails structuraux suivants :

- charges de plancher;
- charges de toit;
- linteaux de porte de garage;
- exigences concernant les longueurs d'appui;
- assemblage d'éléments à plusieurs pièces;
- poteaux;
- détails d'ossature de plancher;
- détails d'ossature de linteau de porte de garage;
- perçage des poutres et des linteaux;
- coupe en biseau.

xi. Caractéristiques techniques requises

Dans le cas d'applications structurales hors de la portée/des limites spécifiées dans les publications susmentionnées ou à la demande des autorités compétentes, les dessins et documents connexes doivent porter le sceau d'un ingénieur reconnu, expérimenté dans la conception d'ouvrages en bois et autorisé à exercer en vertu des règlements provinciaux ou territoriaux pertinents.

Les installations hors de la portée/des limites des sections i) et ii) comprennent, sans toutefois s'y limiter, les points suivants :

- les charges plus élevées ou les portées plus longues que celles qui sont spécifiées dans les détails techniques d'avant-projet du fabricant;
- les charges concentrées;
- les zones où les charges dues au vent ou aux séismes sont élevées;
- les dispositifs de fixation non porteurs;
- la conception de semelles de fondation lorsque la charge totale dépasse les valeurs spécifiées dans les tableaux de portées du CNB 2010 pour les solives de plancher ou de toit et les poutres;
- les degrés de résistance au feu.

L'ingénieur doit établir ses calculs conformément à la norme CSA O86 et peut se référer au *Guide technique de la construction à ossature de bois* du Conseil canadien du bois.

xii. Soutien technique offert par le fabricant

Le fabricant offre un soutien technique à ses clients. Il suffit de composer l'un ou l'autre des numéros suivants : 1-514-871-8526 ou 1-866-817-3418 (appels sans frais).

- Les produits endommagés ou défectueux ne doivent pas être utilisés, à moins d'être réparés conformément aux directives écrites du fabricant.
- Ce produit doit être identifié par la mention « CCMC 13216-R » sur la rive ou la partie supérieure de l'élément lamellé-collé. Ce numéro du CCMC n'est valable que s'il figure de concert avec la marque de certification APA-EWS.

1. Tous les produits en bois d'oeuvre, les panneaux dérivés du bois et les produits en bois d'ingénierie exclusifs ne doivent être utilisés qu'en milieu sec. « Milieu sec » signifie un milieu d'utilisation où la teneur en eau d'équilibre du bois ne dépasse pas 15 % sur une période de 1 an et 19 % en tout temps. Le bois contenu à l'intérieur de bâtiments secs, chauffés ou non, a généralement une teneur en eau d'équilibre variant entre 6 % et 14 %, selon la saison et la localité. Pendant la construction, tous les produits de bois devraient être protégés des intempéries dans la mesure du possible afin de s'assurer que la teneur en eau du bois ne dépasse pas 19 %, conformément à l'article 9.3.2.5., Teneur en eau, division B, CNB 2010.

2. Les tableaux précalculés présentent la résistance pondérée précalculée du produit. L'autorité compétente peut exiger des calculs additionnels en vue d'établir la charge pondérée, conformément à la partie 4, division B, CNB 2010.

4. Éléments de preuve techniques

Le titulaire du rapport a fourni de la documentation technique dans le cadre de l'évaluation réalisée par le CCMC. Les essais ont été menés par des laboratoires reconnus par le CCMC. Les éléments de preuve techniques correspondants pour ce produit sont résumés ci-après.

4.1 Généralités

Tableau 4.1.1 Résistances spécifiées (MPa) pour les poutres^{1, 2, 3}

Propriété		Type de poutre	
Propriétés mécaniques	classe d'aspect	industrielle	
	classe de contraintes	20F-1.6E	24F-1.9E
	plan d'assemblage	20F-E8M1	24F-ES1M1
Flexion dans l'axe X-X (charge perpendiculaire à la face large des lamelles)	moment de flexion (F_{bx}) ^{4, 5}	25,6	30,7
	cisaillement longitudinal (F_{vx}) ⁶	2,2	2,2
	compression perpendiculaire au fil (F_{cp}) ⁴	5,8	7,5
	module d'élasticité véritable (E)	11 000	13 100
	module d'élasticité apparent (E)	10 300	12 400
Flexion dans l'axe Y-Y (charge parallèle à la face large des lamelles)	moment de flexion (F_{by}) ^{4, 5}	13,4	14,1
	cisaillement longitudinal (F_{vy}) ⁶	1,5	1,5
	compression perpendiculaire au fil (F_{cp}) ⁴	3,9	3,8
	module d'élasticité véritable (E)	10 300	11 000
	module d'élasticité apparent (E)	9700	10 300
Charge axiale	compression parallèle au fil (F_c)	14,4	16,5
	traction parallèle au fil (F_t)	10,2	13,4
	module d'élasticité (E)	9700	11 000

^{1.} Le calcul des éléments en bois lamellé-collé doit être conforme à la norme CSA O86.

^{2.} Les valeurs de calcul tabulées s'appliquent à des conditions d'utilisation en milieu sec pour une durée normale de la charge.

^{3.} Les classements mécaniques 20F-1.6E et 24F-1.9E servent principalement comme linteaux et poutres, respectivement. Les concepteurs doivent s'assurer de la disponibilité d'un classement avant d'en spécifier l'utilisation.

^{4.} Les éléments en flexion fabriqués avec le produit sont symétriques sur toute leur hauteur.

^{5.} Les résistances à la flexion spécifiées ont été rajustées en fonction du volume (poutre standard de 130 mm x 610 mm x 9100 mm selon la norme CSA O86). Pour le calcul du coefficient dimensionnel relatif à la flexion, K_{Zbg} , la largeur de la poutre, b , doit correspondre à la largeur totale de l'élément.

6. Les résistances spécifiées au cisaillement ont été ajustées pour un volume de 2,0 m³ pour les poutres.

Tableau 4.1.2 Résistances spécifiées (MPa) pour les poteaux¹²³

Propriété		Type de poteau	
Propriétés mécaniques	classe d'aspect	industriel	
	classe de contraintes	ES11 ⁴	ES12 ⁴
	plan d'assemblage	ES11	ES12
Flexion dans l'axe X-X (charge perpendiculaire à la face large des lamelles)	moment de flexion (F_{bx}) ⁵⁶	17,2	24,9
	cisaillement longitudinal (F_{vx})	2,2	2,2
	compression perpendiculaire au fil (F_{cp}) ⁵	5,8	7,5
	module d'élasticité véritable (E)	11 000	13 100
	module d'élasticité apparent (E)	10 300	12 400
Flexion dans l'axe Y-Y (charge parallèle à la face large des lamelles)	moment de flexion (F_{bx}) ⁵⁶	22,4	30,7
	cisaillement longitudinal (F_{vx})	1,5	1,5
	compression perpendiculaire au fil (F_{cp}) ⁵	5,8	7,0
	module d'élasticité véritable (E)	11 000	13 100
	module d'élasticité apparent (E)	10 300	12 400
Flexion dans l'axe	compression parallèle au fil (F_c)	22,3	33,0
	traction parallèle au fil (F_t)	12,5	20,4
	module d'élasticité (E)	10 300	12 400

¹ Le calcul des éléments en bois lamellé-collé doit être conforme à la norme CSA O86.

² Les valeurs de calcul tabulées s'appliquent à des conditions d'utilisation en milieu sec pour une durée normale de la charge.

³ Les valeurs de calcul sont fondées sur un minimum de quatre lamelles. Dans le cas du type ES11 fabriqué de trois lamelles, F_{bx} doit correspondre à 20,4 MPa, et F_c , à 19,4 MPa. Dans le cas du type ES12 fabriqué de trois lamelles, F_c doit correspondre à 24,4 MPa.

⁴ Les classements mécaniques ES11 et ES12 servent principalement comme poteaux de mur et poteaux, respectivement. Les concepteurs doivent s'assurer de la disponibilité d'un classement avant d'en spécifier l'utilisation.

⁵ Les éléments en compression fabriqués avec le produit sont symétriques sur toute leur hauteur.

⁶ Les résistances à la flexion spécifiées ont été rajustées en fonction du volume (poteau standard de 130 mm x 610 mm x 9100 mm selon la norme CSA O86). Pour le calcul du coefficient dimensionnel relatif à la flexion, K_{Zbg} , la largeur de la poutre, b, doit correspondre à la largeur totale de l'élément.

Tableau 4.1.3 Exigences relatives à la qualité du plan d'assemblage des poutres

Propriété	Type de poutre	
Classe d'aspect	industrielle	
Classe de contraintes	20F-1.6E	24F-1.9E
Plan d'assemblage	20F-E8M1	24F-ES1M1
Zone de compression extérieure	4 lamelles jusqu'à concurrence de 343 mm, 10 %, 2250f	4 lamelles jusqu'à concurrence de 600 mm, 25 %, 2250f
	> 343 à 457 mm, 20 %, 2250f	
Zone de compression intérieure	1650f	1650f
Zone de traction extérieure	4 lamelles jusqu'à concurrence de 343 mm, 10 %, 2250f	4 lamelles jusqu'à concurrence de 600 mm, 25 %, 2250f
	> 343 à 457 mm, 20 %, 2250f	

Tableau 4.1.4 Exigences relatives à la qualité du plan d'assemblage des poteaux

Propriété	Type de poteau	
Classe d'aspect	industriel	
Classe de contraintes	ES11	ES12
Plan d'assemblage	ES11	ES12
Qualité uniforme	2 lamelles jusqu'à concurrence de 381 mm, 1650f	2 lamelles jusqu'à concurrence de 381 mm, 2250f

Qualités :

- Le bois de qualité 2250f évalué mécaniquement possède une valeur E minimale (longue portée) de 11 790 MPa ($1,71 \times 10^6$ psi) et une valeur E moyenne (longue portée) de 13 100 MPa ($1,90 \times 10^6$ psi).
- Le bois de qualité 1650f évalué mécaniquement possède une valeur E minimale (longue portée) de 9650 MPa ($1,40 \times 10^6$ psi) et une valeur E moyenne (longue portée) de 10 300 MPa ($1,50 \times 10^6$ psi).

Titulaire du rapport

Nordic Bois d'ingénierie
Windsor Station, Suite 504
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal
Montréal QC H3B 2S2

Téléphone : 514 871 8526

Télécopieur : 514 871 9789

Usine(s)

Chibougamau, Québec

Exonération de responsabilité

Le présent rapport est produit par le Centre canadien de matériaux de construction, un programme de CNRC Construction, Conseil national de recherches du Canada. Le rapport doit être lu dans le contexte du Recueil d'évaluations de produits du CCMC dans sa totalité, y compris mais non de façon limitative l'introduction qui contient des informations importantes concernant l'interprétation ainsi que l'utilisation des rapports d'évaluation du CCMC.

Les lecteurs doivent s'assurer que ce rapport est à jour et qu'il n'a pas été annulé ni remplacé par une version plus récente. Prière de consulter le site http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/solutions/consultatifs/ccmc_index.html ou de communiquer avec le Centre canadien de matériaux de construction, CNRC Construction, Conseil national de recherches du Canada, 1200, chemin de Montréal, Ottawa, Ontario, K1A 0R6. Téléphone : 613-993-6189 Télécopieur : 613-952-0268.

Le CNRC a évalué le matériau, produit, système ou service décrit ci-dessus uniquement en regard des caractéristiques énumérées ci-dessus. L'information et les opinions fournies dans le présent rapport sont destinées aux personnes qui possèdent le niveau d'expérience approprié pour en utiliser le contenu. Le présent rapport ne constitue ni une déclaration, ni une garantie, ni une caution, expresse ou implicite, et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) ne fournit aucune approbation à l'égard de tout matériau, produit, système ou service évalué et décrit ci-dessus. Le CNRC ne répond en aucun cas et de quelque façon que ce soit de l'utilisation ni de la fiabilité de l'information contenue dans le présent rapport. Le CNRC ne vise pas à offrir des services de nature professionnelle ou autre pour ou au nom de toute personne ou entité, ni à exécuter une fonction exigible par une personne ou entité envers une autre personne ou entité.

Date de modification :

2014-06-02

Annexe A

Le produit lamellé multicouches fait de lamelles courtes en bois d'œuvre (de moins de 1830 mm de longueur), jointes bout à bout et sur le chant, n'est pas visé par la norme sur les produits commerciaux en bois lamellé-collé CAN/CSA-O122-06, « Bois de charpente lamellé-collé ». Les lamelles brevetées sont, dans ce cas-ci, fabriquées différemment de ce qui est décrit dans la norme CAN/CSA-O122-06, mais de façon à respecter les mêmes classements mécaniques 20f et 24f pour le bois lamellé-collé classique afin de permettre la substitution directe des produits lamellés classiques.

L'équivalence recherchée vise l'obtention de produits conformes aux classements mécaniques 20f et 24f en établissant une résistance à la flexion et une rigidité équivalentes ou supérieures aux qualités de bois lamellé-collé classiques. La qualité de fabrication du bois multicouches fait de lamelles courtes selon un plan d'assemblage exclusif sera équivalente à celle des produits en bois lamellé-collé fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-O122-06. Par ailleurs, les poutres visées par le présent rapport sont limitées à un volume et à une hauteur maximum de 2,0 m³ et de 600 mm respectivement.

Propriété	Information relative aux essais
Éléments courts	Les éléments courts en bois d'œuvre ont une longueur type de 900 mm, sans jamais être inférieurs à 685 mm. L'effet d'assemblage sur la face de courtes lamelles de 38 mm sur 38 mm a été démontré en mettant à l'essai un échantillon statistique d'éléments courts joints bout à bout, d'éléments courts joints, et d'assemblages de 38 mm sur 140 mm faits d'éléments courts. Les éléments joints subissent une charge d'épreuve à leur pleine longueur en cours de production.
Traction	Cent deux (102) échantillons de diverses qualités d'assemblage ont été mis à l'essai afin de confirmer les valeurs de calcul en traction.
Module d'élasticité	Confirmation de la portée longue E sur les échantillons statistiques de toutes les qualités d'assemblage.
Résistance au moment	Les prévisions de résistance au moment ont été confirmées par la mise à l'essai de soixante (60) poutres de classement mécanique 20f et 24f d'une hauteur de 300 mm et de 400 mm. Quinze (15) poutres de 600 mm de hauteur ont aussi été mises à l'essai.
Résistance au cisaillement	Trente (30) poutres courtes de 450 mm de hauteur ont été mises à l'essai afin de confirmer la valeur caractéristique.
Compression parallèle au fil	Trente (30) poteaux courts de 89 mm sur 89 mm et de 140 mm sur 140 mm ont été mis à l'essai afin de confirmer la valeur caractéristique.
Dispositifs de fixation	Aucun essai n'a été mené afin de déterminer des essences « équivalentes » pour le calcul des dispositifs de fixation. Par mesure de prudence, on recommande d'utiliser les calculs des dispositifs de fixation applicables au groupe E – P – S.
Programme d'assurance de la qualité en cours de fabrication	Le programme d'assurance de la qualité en cours de fabrication respecte les principes des normes CSA O177 et ANSI 190.1 et fait l'objet d'un contrôle par l'APA-EWS dans le cadre de la qualification d'usine.
Adhésifs	La face, le chant et l'extrémité sont collés avec un adhésif à base de phénol-résorcinol ou de polyuréthane. Les produits sont présentement qualifiés avec les adhésifs suivants : <ul style="list-style-type: none">• joints d'extrémité : Ashland UX-100/WD3A22 (CCMC 13512-L);• lamelles collées sur le chant ou sur la face : Ashland WD3-A322/CX-47 (CCMC 13591-L).