



**Conseil national
de recherches Canada**

Institut de
recherche en
construction

**National Research
Council Canada**

Institute for
Research in
Construction

CCMC 12472-R

CCMC

*RAPPORT
D'ÉVALUATION*

DIVISION 06173
Publié 1993-03-02
Réévalué 2007-06-08
Révisé 2008-01-25
Réévaluation 2008-03-02

Réévaluation
en cours

VERSA-LAM® LVL

Boise Building Solutions, Manufacturing
LLC
a/s Boise Cascade Alljoist Ltd
70, rue Industrielle
St-Jacques (Nouveau-Brunswick)
E7B 1T1

Tél. : 514-631-6331
Télec. : 514-631-3110

Usines : VERSA-LAM® LVL
White City, Oregon
É.-U.

VERSA-LAM® LVL
Alexandria Plant
Lena, Louisiana
É.-U.

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-après.

Le CNRC a évalué le matériau, produit, système ou service décrit ci-après uniquement en regard des caractéristiques énumérées ci-après.

L'information et les opinions présentées dans le présent rapport sont destinées aux personnes qui possèdent le niveau d'expérience approprié pour en utiliser le contenu.

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 document. 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.

1. Objet de l'évaluation

Le fabricant désire obtenir la confirmation du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) que le bois lamellé-collé « VERSA-LAM® LVL » peut être utilisé comme solution de rechange conformément au Code national du bâtiment – Canada (CNB) 2005.

2. Opinion

Sous réserve des restrictions et des conditions énoncées dans le présent rapport, les résultats d'essai et les analyses présentés par le fabricant indiquent que le bois lamellé-collé « VERSA-LAM® LVL » respecte les exigences du guide

technique du CCMC visant le bois de charpente composite, section 06173 du Répertoire normatif, 5 avril 2005, et qu'il peut être utilisé comme solution de rechange permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance exigé pour les solives de plancher, les chevrons et les poutres dans les applications « en milieu sec »⁽¹⁾ quant à la sécurité structurale dans le :

- CNB 2005, aux sections 4.1. et 4.3.⁽¹⁾ de la division B et lorsque le bois est utilisé comme poutre ou poteau dans les bâtiments visés par la partie 4 et la partie 9;

lorsque les calculs sont effectués selon la norme suivante :

- CAN/CSA-O86-01, « Règles de calcul des charpentes en bois ».

Les adhésifs qui entrent dans la fabrication du produit répondent aux exigences suivantes :

- la norme CSA-O112.6-M1977, « Phenol and Phenol Resorcinol, Resin Adhesives for Wood (High Temperature Curing) »; et
- le guide technique du CCMC visant les adhésifs pour bois de charpente (utilisation en milieu sec), section 06091.1 du Répertoire normatif, 22 juin 2006 (voir CCMC 13267-R).⁽¹⁾

⁽¹⁾ *Ce produit en bois d'ingénierie est conforme aux exigences de l'article 4.3.1.1. de la division B du CNB 2005, dans lequel la norme CAN/CSA-O86-01 est incorporée par renvoi. Le produit est conforme au chapitre 13 de cette norme, à l'exception de l'article 13.4.2.1. À l'heure actuelle, ce chapitre de la norme CAN/CSA-O86-01 traite seulement des adhésifs pour « usage extérieur » alors que les produits en bois d'ingénierie ne doivent être utilisés qu'en « milieu sec ». Par conséquent, la spécification d'un adhésif pour « usage extérieur » ne vise pas les milieux prévus. Le guide technique du CCMC susmentionné, section 06091.1 du Répertoire normatif, a été rédigé afin de classer les adhésifs pour bois de charpente destinés à être utilisés avec des produits en bois d'ingénierie en « milieu sec ».*

La décision n° 05-15-139 (12472-R) autorisant l'utilisation de ce produit en Ontario sous réserve des modalités de la décision, a été rendue par le Ministre des Affaires municipales et du Logement le 15 décembre 2005 (révisée le 7 décembre 2007) en vertu de l'article 29 de la *Loi sur le code du bâtiment de 1992* (consulter la décision pour connaître les modalités). Cette décision est assujettie à des révisions ainsi qu'à des mises à jour périodiques.

La Société canadienne d'hypothèques et de logement permet l'utilisation de ce produit dans la construction financée ou assurée en vertu de la *Loi nationale sur l'habitation*.

3. Description

Le bois lamellé-collé « VERSA-LAM® LVL » est constitué de placages laminés de sapin de Douglas, de pin des marais, de pruche occidentale et d'eucalyptus. Les placages sont orientés verticalement dans le bois « VERSA-LAM® LVL » (voir la figure 1).

Le fil des placages est orienté sur la longueur de l'élément. Les placages, de 2,5 mm d'épaisseur, sont collés à l'aide d'un adhésif pour emploi extérieur (résine phénol formol) pour former des panneaux. Les panneaux « VERSA-LAM® LVL » sont ensuite soumis à une lamination secondaire faisant appel à un adhésif d'isocyanate qui a été évalué séparément à titre d'adhésif structural (voir CCMC 13267-R).

Le produit « VERSA-LAM® LVL » est fabriqué dans de nombreux modules d'élasticité et de nombreuses classes de résistance, tel qu'indiqué au tableau 1.

Le produit « VERSA-LAM® LVL » doit porter la marque de certification de Intertek Testing Services NA Ltd (marque de certification WHI) ou de PFS Corporation, ainsi que la mention « CCMC 12472-R » sur chaque élément.

Le concepteur doit se servir des valeurs données aux tableaux 1, 2 et 3.

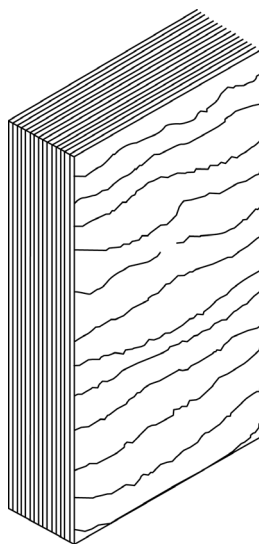


Figure 1. « VERSA-LAM® LVL »

Tableau 1. Résistances spécifiées et modules d'élasticité pour le bois « VERSA-LAM® LVL » pour une utilisation en milieu sec (MPa)

Désignation des qualités VERSA-LAM® (É.-U.)	Module d'élasticité x 10 ⁶ (MPa)	Résistance spécifiée à la flexion, F _b (MPa)		Résistance spécifiée à la traction ⁽²⁾ , F _t (MPa)	Résistance spécifiée à la compression, F _c (parallèle au fil) (MPa)	Résistance spécifiée à la compression, F _{cp} (perpendiculaire au fil) (MPa)		Résistance spécifiée au cisaillement horizontal, F _v (MPa)	
		Solive ⁽¹⁾	Madrier			⊥ au plan de collage	// au plan de collage	Solive	Madrier
1.3E -1600F _b	8 963	21,4	22,8	14,3	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.3E -1750F _b		23,5	22,8	14,3	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.4E -1800F _b	9 653	24,1	26,2	15,2	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.4E -1950F _b		26,5	26,2	15,2	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.5E -2050F _b	10 342	25,5	28,3	15,9	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.5E -2250F _b		28,1	28,3	15,9	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.6E -2250F _b	11 032	27,6	31,7	20,3	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.6E -2450F _b		30,3	31,7	20,3	30,3	6,69	5,58	2,96	2,07
1.7E -2400F _b	11 721	33,1	33,8	22,1	30,3	10,51	5,58	4,00	2,07
1.7E -2650F _b		36,4	33,8	22,1	30,3	10,51	5,58	4,00	2,07
1.8E -2500F _b	12 411	35,2	35,2	23,6	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
1.8E -2750F _b		38,7	35,2	23,6	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
1.9E -2600F _b	13 100	37,9	36,5	25,4	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
1.9E -2850F _b		41,7	36,5	25,4	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07

2.0E -2800F _b	13 789	39,3	37,9	27,1	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
--------------------------	--------	------	------	------	------	-------	------	------	------

Tableau 1. Résistances spécifiées et modules d'élasticité pour le bois « VERSA-LAM® LVL » pour une utilisation en milieu sec (MPa) (suite)

Désignation des qualités VERSA-LAM® (É.-U.)	Module d'élasticité x 10 ⁶ (MPa)	Résistance spécifiée à la flexion, F _b (MPa)		Résistance spécifiée à la traction ⁽²⁾ , F _t (MPa)	Résistance spécifiée à la compression, F _c (parallèle au fil) (MPa)	Résistance spécifiée à la compression, F _{cp} (perpendiculaire au fil) (MPa)		Résistance spécifiée au cisaillement horizontal, F _v (MPa)	
		Solive ⁽¹⁾	Madrier			⊥ au plan de collage	// au plan de collage	Solive	Madrier
2.0E -3100F _b	13 789	43,2	37,9	27,1	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
2.1E -2900F _b	14 479	40,7	38,6	27,6	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
2.1E -3200F _b		44,7	38,6	27,6	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
2.2E -3100F _b	15 168	42,1	39,3	28,0	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07
2.2E -3400F _b		46,3	39,3	28,0	36,5	10,51	5,58	4,00	2,07

⁽¹⁾ La résistance spécifiée à la flexion s'applique à un élément lamellé-collé d'une hauteur de 305 mm (12 po). Pour les autres hauteurs, multiplier la valeur par le coefficient de dimension, $K_{db} = (305/d)^{1/9}$, où d est la hauteur de l'élément en mm.

⁽²⁾ La résistance spécifiée à la traction s'applique à un élément lamellé-collé d'une longueur de 6096 mm (20 pi). Pour les autres longueurs, multiplier la valeur par le facteur de longueur, $K_L = (6096/L)^{1/8}$, où L est la longueur de l'élément en mm. Aucune augmentation de la résistance à la traction n'est permise pour les longueurs inférieures à 6096 mm (20 pi). De plus, la section transversale maximale est restreinte à 3 fois l'aire transversale de l'échantillon mis à l'essai : communiquer avec le fabricant pour obtenir la section transversale maximale des applications en traction.

Tableau 2. Résistance des attaches pour le bois « VERSA-LAM® LVL »

Propriétés des attaches	Orientation des clous	Direction de la charge	Densité spécifique (DS) des essences équivalentes aux fins de calcul
Arrachement des clous			
Toutes les qualités (1.3E - 2.2E)	Chant	Arrachement	S-P-F, DS = 0,42
	Face	Arrachement	Douglas fir-Larch, DS = 0,50
Résistance latérale des clous	Orientation des clous	Direction de la charge	Densité spécifique (DS) des essences équivalentes aux fins de calcul
Qualités VERSA-LAM® (1.3E - 1.6E)	Chant	Parallèle au fil	S-P-F, DS = 0,42
	Chant	Perpendiculaire au fil	
	Face	Parallèle au fil	
	Face	Perpendiculaire au fil	
Qualités VERSA-LAM® (1.7E - 2.2E)	Chant	Parallèle au fil	S-P-F, DS = 0,42
	Chant	Perpendiculaire au fil	
	Face	Parallèle au fil	Douglas fir-Larch, DS = 0,50
	Face	Perpendiculaire au fil	

Tableau 2. Résistance des attaches pour le bois « VERSA-LAM® LVL » (suite)

Propriétés des attaches	Orientation des clous	Direction de la charge	Densité spécifique (DS) des essences équivalentes aux fins de calcul
Arrachement des clous			
Résistance du bois à la compression des boulons	Dimensions : 12,5 mm et 19,0 mm	Direction de la charge	Densité spécifique (DS) des essences équivalentes aux fins de calcul
Qualités VERSA-LAM® (1.3E - 1.6E)	Chant	Parallèle au fil	DS = 0,34
	Chant	Perpendiculaire au fil	
	Face	Parallèle au fil	DS = 0,38
	Face	Perpendiculaire au fil	
Qualités VERSA-LAM® (1.7E - 2.2E)	Chant	Parallèle au fil	DS = 0,34
	Chant	Perpendiculaire au fil	DS = 0,50
	Face	Parallèle au fil	
	Face	Perpendiculaire au fil	

Tableau 3. Dimensions et espacement des attaches pour le bois « VERSA-LAM® LVL »

Dimension des attaches	Clous parallèles au plan de collage								Clous perpendiculaires au plan de collage	
	Épaisseur minimale (25,4 mm)		Épaisseur minimale (38,8 mm)		Épaisseur minimale (44,5 mm)		Épaisseur minimale (88,9 mm)		Toutes les épaisseurs ⁽¹⁾	
	Entre axes	Bout	Entre axes	Bout	Entre axes	Bout	Entre axes	Bout	Entre axes	Bout
8d à tête plate	76,2	38,1	76,2	38,1	50,8	25,4	50,8	12,7	50,8	12,7
8d ordinaire	101,6	76,2	76,2	50,8	76,2	50,8	50,8	25,4	50,8	25,4
10d & 12d à tête plate	101,6	76,2	76,2	50,8	76,2	50,8	50,8	25,4	50,8	25,4
16d à tête plate	101,6	76,2	76,2	50,8	76,2	50,8	50,8	25,4	50,8	25,4
10d & 12d ordinaires	152,4	101,6	101,6	76,2	101,6	76,2	50,8	50,8	50,8	50,8
16d à tête fraisée	152,4	101,6	101,6	76,2	101,6	76,2	50,8	50,8	50,8	50,8
16d ordinaire	152,4	101,6	152,4	101,6	152,4	76,2	50,8	50,8	50,8	50,8

⁽¹⁾ Il est permis de poser des attaches sur deux rangées, pourvu qu'elles soient décalées d'au moins 12,5 mm. Le terme « bout » signifie l'extrémité de l'élément qui est fixé.

4. Emploi et restrictions

Le produit « VERSA-LAM® LVL » peut être utilisé dans la construction en remplacement du bois de charpente comme c'est le cas pour tout bois de charpente composite. Le bois « VERSA-LAM® LVL » est destiné à la fabrication

d'éléments structuraux comme les poutres, les solives de rive, les solives, les chevrons, les panneaux de rive et les poteaux, tel qu'indiqué dans les documents mentionnés ci-après qui ont été fournis par le fabricant. Le produit doit être approuvé pour l'application visée grâce à des

essais précis et approuvés par le fabricant pour l'utilisation en question.

Pour d'autres applications, comme des semelles de solives, des poteaux et des membrures de ferme, qui ne sont pas visées par la présente application, des essais ou des calculs supplémentaires sont requis.

Les données précalculées qui suivent ont été fournies au CCMC par Boise Cascade AllJoist Ltd afin de démontrer aux autorités compétentes locales que le produit est conforme aux exigences applicables aux bâtiments visés par la partie 9 :

i) Tableaux précalculés de Boise Cascade AllJoist Ltd⁽¹⁾

- Tous les bois de charpente composites sont destinés à des applications utilisées en milieu sec seulement.

Lorsque le produit « VERSA-LAM® LVL » sert à la fabrication de poutres de toit ou de plancher, de solives de rive ou de chevrons de toit, de linteau à portée simple ne supportant que des charges uniformément réparties, ou de poteaux, l'installation doit être conforme aux documents publiés par Boise Cascade AllJoist Ltd intitulés « Versa-Lam® Specifier Guide, Western Canada », 3^e édition, et « Versa-Lam® Specifier Guide, Eastern Canada », 3^e édition.

⁽¹⁾ *Les tableaux précalculés présentent la résistance pondérée précalculée de la poutre ou du poteau. L'autorité compétente peut exiger des calculs plus poussés afin de déterminer la charge pondérée, conformément à la partie 4 du CNB 2005.*

Le produit « VERSA-LAM® LVL » doit être installé conformément aux directives des documents susmentionnés de Boise Cascade AllJoist Ltd dans le cas des applications visées par la présente évaluation. Les applications qui ne sont pas incluses dans ces directives doivent faire l'objet d'études techniques au cas par cas.

ii) Détails d'installation de Boise Cascade AllJoist Ltd

Lors de la fixation du produit « VERSA-LAM® LVL », les clous ou les boulons doivent être utilisés et installés conformément aux spécifications du fabricant quant à leurs dimensions et à leur espacement.

Des instructions détaillées quant à l'installation du produit « VERSA-LAM® LVL » au moyen d'éléments de fixation spéciaux peuvent être obtenues auprès du fabricant.

Les extrémités de tous les chevrons, solives et poutres fabriqués au moyen du produit « VERSA-LAM® LVL » doivent être assujetties pour éviter leur déversement.

Les chants en compression de tous les chevrons, solives et poutres fabriqués au moyen du produit « VERSA-LAM® LVL » doivent être supportés latéralement de façon continue.

iii) Caractéristiques techniques requises

Dans le cas des applications structurales hors de la portée/des limites indiquées dans les publications susmentionnées de Boise Cascade AllJoist Ltd ou à la demande de l'autorité compétente, 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 calculs du produit « VERSA-LAM® LVL » doivent être établis conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-O86-01, « Règles de calcul des charpentes en bois », et de la partie 4 de la division B du CNB 2005. Les résistances spécifiées et les limites des dispositifs de fixation pour le produit « VERSA-LAM® LVL » ne doivent pas être supérieures aux valeurs données aux tableaux 1 à 3.

L'ingénieur doit établir ses calculs conformément à la norme CAN/CSA-O86-01 et peut se référer au *Guide technique de la construction à ossature de bois* du Conseil canadien du bois.

iv) Soutien technique offert par le fabricant

Boise Cascade AllJoist Ltd offre un soutien technique ou l'accès à un ingénieur reconnu, expérimenté dans la conception d'ouvrages en bois et autorisé à exercer en vertu des règlements provinciaux ou territoriaux pertinents. Il est également possible de consulter Boise Cascade AllJoist Ltd au sujet de l'utilisation de la solive en I préfabriquée exclusive.

Téléphone : 514-631-6331

5. Performance

Les essais structuraux du produit « VERSA-LAM® LVL » ont été effectués en présence d'un organisme d'essai indépendant reconnu par le CCMC. Les essais ont été menés conformément au guide technique du CCMC visant le bois de charpente composite, section 06173 du Répertoire normatif, et conformément à la norme ASTM-D 5456-01, « Standard Specification for Evaluation of Structural Composite Lumber Products ».

Résumé des essais

Résistance à la flexion et rigidité

Des échantillons ont subi des essais de résistance à la flexion sur le chant et sur la face. Une limite de tolérance paramétrique de 5 % avec un seuil de confiance de 75 % a été utilisée pour déterminer la valeur caractéristique. Les données tirées des essais de qualification ont servi à établir le coefficient de variation applicable, CV_w , et le facteur de normalisation de fiabilité tiré de la norme CAN/CSA-O86-01 a servi à déterminer la résistance spécifiée.

Traction parallèle au fil

Des essais de traction ont été menés sur un seul échantillon de chaque bois LVL. Une limite de tolérance paramétrique de 5 % avec un seuil de confiance de 75 % a été utilisée pour déterminer

la valeur caractéristique. Les données tirées des essais de qualification ont servi à établir le coefficient de variation applicable, CV_w , et le facteur de normalisation de fiabilité tiré de la norme CAN/CSA-O86-01 a servi à déterminer la résistance spécifiée.

Compression parallèle au fil

Des essais de compression parallèle au fil ont été menés sur 53 échantillons. Une limite de tolérance paramétrique de 5 % avec un seuil de confiance de 75 % a été utilisée pour déterminer la valeur caractéristique. Les données tirées des essais de qualification ont servi à établir le coefficient de variation applicable, CV_w , et le facteur de normalisation de fiabilité tiré de la norme CAN/CSA-O86-01 a servi à déterminer la résistance spécifiée.

Compression perpendiculaire au fil

Des essais de compression perpendiculaire au fil ont été menés sur des échantillons et la contrainte moyenne a été déterminée pour une déformation de 1 mm. Cette valeur a ensuite été multipliée par 1,09 pour établir la valeur de calcul.

Cisaillement

Des échantillons ont été mis à l'essai sur le plat et sur le chant. Une limite de tolérance paramétrique de 5 % avec un seuil de confiance de 75 % a été utilisée pour déterminer la valeur caractéristique. Les données tirées des essais de qualification ont servi à établir le coefficient de variation applicable, CV_w , et le facteur de normalisation de fiabilité tiré de la norme CAN/CSA-O86-01 a servi à déterminer la résistance spécifiée.

Fluage et retour élastique

Trente (30) échantillons ont été mis à l'essai conformément à la norme ASTM-D 6185, « Standard Specification for Evaluation of Duration of Load and Creep Effects of Wood and Wood-Based Products ». En vertu de cette norme, les échantillons ont été soumis à un essai de fluage de 90 jours afin de démontrer que la résistance à la charge du produit est équivalente à celle du bois d'oeuvre. Les échantillons ont satisfait aux trois critères et sont jugés équivalents au bois d'oeuvre.

*Publié par l'Institut de recherche en construction
avec l'autorisation du Conseil national de recherches.*

Remarque: *Nous conseillons au lecteur de prendre connaissance, dans l'introduction du Recueil d'évaluations de produits du CCMC, des restrictions exprimées par le CNRC quant à l'interprétation et à l'emploi du présent rapport.*

*Nous prions aussi le lecteur de s'assurer que ce rapport n'a pas été annulé ni remplacé par une version plus récente en consultant le site Web <http://irc.cnrc.gc.ca/ccmc> ou en s'adressant au Centre canadien de matériaux de construction, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, ch. Montréal, Ottawa, Ontario, K1A 0R6.
Téléphone : 613-993-6189
Télécopieur : 613-952-0268*