



Fiche technique CCMC 13654-L Nordic X-Lam

Publication de l'évaluation : 2013-12-24

Révisée : 2019-02-27

Préface : Répertoire normatif 06 19 00.02, Panneau lamellé-croisé (CLT), standardisé

Publication de la préface : 2012-11-06

Portée

Ces fiches techniques sont conformes à la norme ANSI/APA PRG 320-2012, « Standard for Performance-Rated Cross-Laminated Timber ». Cette norme s'applique aux panneaux lamellés-croisés (CLT) définis comme des panneaux préfabriqués en bois massif d'ingénierie composés d'au moins trois couches de bois de sciage massif collées dans le sens orthogonal ou de bois de charpente composite (SCL) stratifiées en collant les couches longitudinales et transversales au moyen d'adhésif structural de manière à former un élément en bois d'oeuvre massif droit, plat et de forme rectangulaire destiné à la construction de toits, de planchers ou de murs.

Les panneaux CLT satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/APA PRG 320 et dont l'utilisation est autorisée au Canada appartiennent à l'une ou l'autre des cinq qualités suivantes :

- **Qualité E1** : 1950f-1.7E, bois de catégorie Spruce – Pine – Fir classé par contrainte mécanique, pour toutes les couches parallèles, et bois de catégorie Spruce – Pine – Fir n° 3, pour toutes les couches perpendiculaires.
- **Qualité E2** : 1650f-1.5E, bois de catégorie Douglas Fir – Larch classé par contrainte mécanique, pour toutes les couches parallèles, et bois de catégorie Douglas Fir – Larch n° 3, pour toutes les couches perpendiculaires.
- **Qualité E3** : 1200f-1.2E, bois de catégorie Eastern Softwoods, Northern Species ou Western Woods classé par contrainte mécanique, pour toutes les couches parallèles, et bois de catégorie Eastern Softwoods, Northern Species ou Western Woods n° 3, pour toutes les couches perpendiculaires.
- **Qualité V1** : bois de catégorie Douglas Fir – Larch n° 2, pour toutes les couches parallèles, et bois de catégorie Douglas Fir – Larch n° 3, pour toutes les couches perpendiculaires.
- **Qualité V2** : bois de catégorie Spruce – Pine – Fir n^{os} 1 et 2, pour toutes les couches parallèles, et bois de catégorie Spruce – Pine – Fir n° 3, pour toutes les couches perpendiculaires.

Ces panneaux ne doivent être utilisés qu'en milieu sec seulement, c'est-à-dire un milieu d'utilisation où la teneur en eau d'équilibre du bois de sciage ne dépasse pas 16 %. Les panneaux sont fabriqués de manière à satisfaire à la norme et sont assujettis à un programme de certification offert par un tiers.

Normes

Les exigences prescriptives et les exigences de performance abordées dans la norme sont résumées ci-après :

1. dimensions du panneau et tolérances dimensionnelles;
2. exigences relatives aux composants :
 - a. lamelles de bois d'oeuvre;
 - b. lamelles de bois de charpente composite (SCL);
 - c. adhésifs;
 - d. joints des lamelles;

3. Critères de performance des panneaux CLT :
 - a. exigences relatives à la composition;
 - b. exigences relatives à la performance structurale;
4. qualification et marquage du produit;
5. assurance de la qualité;
6. propriétés de calcul.

Dimensions des panneaux et tolérances dimensionnelles

La norme s'applique aux produits CLT dont l'épaisseur n'excède pas 508 mm (20 po).

Tableau 1. Tolérances dimensionnelles du panneau CLT à la fabrication

Dimension	Tolérance en mm (po) ¹
Épaisseur	le plus conforme des deux : $\pm 1,6$ (1/16) ou 2 % de l'épaisseur spécifiée
Largeur	$\pm 3,2$ (1/8) de la largeur spécifiée
Longueur	$\pm 6,4$ (1/4) de la longueur spécifiée
Équerrage	$\pm 3,2$ (1/8) de différence entre les longueurs diagonales
Rectitude	$\pm 1,6$ (1/16) de déviation des rives par rapport à une ligne droite

^{1.} Les finis texturés ou autres peuvent modifier les tolérances spécifiées mais non la résistance à la charge totale en section transversale.

Exigences relatives aux composants

Tableau 2. Exigences tabulées relatives au bois d'oeuvre et aux lamelles SCL

Propriété		Exigence
Essence ou combinaison d'essences de bois ¹		Toute essence ou combinaison d'essences reconnue par le Conseil d'accréditation de la Commission canadienne de normalisation du bois d'oeuvre en vertu de la norme CSA O141. ²
Poids spécifique minimal		0,35
Qualités de bois minimales ¹	couches parallèles ³	1200f-1.2E, bois classé par contrainte mécanique ou bois de qualité n° 2 classé visuellement
	couches perpendiculaires ⁴	bois de qualité n° 3 classé visuellement
Dimensions des lamelles	direction majeure de résistance	lamelle de largeur $\geq 1,75 \times$ épaisseur de lamelle pour les couches parallèles
	direction mineure de résistance	lamelle de largeur $\geq 3,5 \times$ épaisseur de lamelle pour les couches perpendiculaires ⁵
	dans les deux directions	51 mm (2 po) \geq épaisseur nette des lamelles ⁵ \geq 16 mm (5/8 po)
Degré d'humidité ⁶		12 ± 3 %

Tableau 2. Exigences tabulées relatives au bois d'oeuvre et aux lamelles SCL (suite)

Propriété		Exigence
Collage face à face	préparation de la surface	après dégauchissement et nettoyage
	tolérance dimensionnelle – variation d'épaisseur	± 0,2 mm (0,008 po) dans le sens de la largeur
		± 0,3 mm (0,012 po) dans le sens de la longueur
Normes applicables aux adhésifs		CSA O112.10
		sections 2.1.3 et 3.3 de la norme AITC 405 ⁷
		section 6.1.3.4 de la norme DOC PSI ⁸
Joints des lamelles	joints d'about	section 9.5 de la norme CSA O177
	joints de rive et de face	sections 9.2 et 9.3 de la norme CSA O177 exception faite de la résistance au cisaillement

1. Cette exigence ne s'applique pas aux lamelles entrant dans la fabrication du bois de charpente composite (SCL).
2. Chaque couche du panneau CLT ne doit contenir qu'une seule essence ou qu'une seule combinaison d'essences. Cependant, les essences peuvent varier d'une couche à l'autre.
3. Les couches parallèles s'entendent des couches qui seront parallèles à la direction de la charge, c'est-à-dire les couches qui seront parallèles à la direction majeure de résistance.
4. Les couches perpendiculaires s'entendent des couches qui seront perpendiculaires à la direction de la charge, c'est-à-dire les couches qui seront perpendiculaires à la direction mineure de résistance.
5. Cette largeur n'est requise que pour les couches parallèles qui ne sont pas collées sur la rive. De plus, la norme permet de renoncer à cette exigence lorsque la résistance au cisaillement lamellaire et la résistance au fluage sont démontrées au moyen des essais spécifiés.
6. Cette exigence renvoie à la teneur en eau au moment de la fabrication.
7. Voir les exigences de thermorésistance de la norme ASTM D 7247.
8. Voir l'évaluation de la thermorésistance.

Critères de performance du panneau CLT

La résistance structurale de chaque composition doit être évaluée selon la norme (sauf quelques exceptions). Les valeurs minimales d'essai caractéristiques auxquelles les produits CLT doivent satisfaire sont tirées de la norme et indiquées au tableau 3. La performance structurale doit être évaluée et approuvée par un organisme tiers de certification. La norme permet aussi d'accepter des qualités de produits CLT fabriqués sur mesure.

Tableau 3. Valeurs d'essai caractéristiques^{1,2}

Qualités de CLT	Direction majeure de résistance (MPa)						Direction mineure de résistance (MPa)					
	$f_{b,0}$	E_0	$f_{t,0}$	$f_{c,0}$	$f_{v,0}$	$f_{s,0}$	$f_{b,90}$	E_{90}	$f_{t,90}$	$f_{c,90}$	$f_{v,90}$	$f_{s,90}$
E1	28,2	11 721	19,9	23,6	2,9	0,97	7,2	8274	3,6	8,5	2,9	0,97
E2	23,9	10 342	14,8	22,3	3,9	1,31	7,6	9653	4,7	10,1	3,9	1,31
E3	17,4	8274	8,7	18,3	2,4	0,79	5,1	6205	2,2	6,2	2,4	0,79
V1	13,0	11 032	8,3	17,7	3,9	1,31	7,6	9653	4,7	10,1	3,9	1,31
V2	12,7	9653	6,5	15,1	2,9	0,97	7,2	8274	3,6	8,5	2,9	0,97

- $f_{b,0}$: résistance à la flexion caractéristique parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 E_0 : module d'élasticité en flexion parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{t,0}$: résistance à la traction caractéristique parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{c,0}$: résistance à la compression caractéristique parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{v,0}$: résistance au cisaillement caractéristique parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{s,0}$: résistance au cisaillement lamellaire (renversement) caractéristique parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{b,90}$: résistance à la flexion caractéristique perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 E_{90} : module d'élasticité en flexion perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{t,90}$: résistance à la traction caractéristique perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{c,90}$: résistance à la compression caractéristique perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{v,90}$: résistance au cisaillement caractéristique perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
 $f_{s,90}$: résistance au cisaillement lamellaire (renversement) perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT.
- Les valeurs tabulées correspondent à des valeurs d'essai. On doit s'abstenir de les employer pour les calculs.

Qualification

Les composants du panneau CLT sont qualifiés conformément aux exigences résumées précédemment. La norme contient les exigences pour la qualification préalable de l'usine. Les essais de qualification du panneau CLT comprennent la qualification de la zone d'adhésion effective, de la performance structurale et des propriétés mécaniques. La norme décrit aussi les exigences de qualification du processus de modification ainsi que les spécifications d'usine.

Assurance de la qualité

La norme requiert un programme d'assurance de la qualité continu appliqué dans le cadre d'une norme de fabrication pour l'usine approuvée par un organisme tiers de certification. La norme décrit aussi les exigences applicables aux essais continus d'assurance de la qualité concernant les joints d'about, les joints face à face et les joints parallèles au fil des lamelles, la surface minimale de liaison utile maintenue, les limites de qualité des lamelles, les manques dans le plan de collage de la face des lamelles, les inspections du produit fini et les variations légères.

Propriétés de calcul

Les propriétés de calcul aux états limites sont fournies au tableau 4, et les résistances de calcul aux états limites, au tableau 5, ci-après. Ces tableaux sont tirés de la norme.

Tableau 4. Résistance spécifiée et module d'élasticité^{1,2}

Qualité du panneau CLT	Direction majeure de résistance (MPa)						Direction mineure de résistance (MPa)					
	$f_{b,0}$	E_0	$f_{t,0}$	$f_{c,0}$	$f_{v,0}$	$f_{s,0}$	$f_{b,90}$	E_{90}	$f_{t,90}$	$f_{c,90}$	$f_{v,90}$	$f_{s,90}$
E1	28,2	11 700	15,4	19,3	1,5	0,50	7,0	9000	3,2	9,0	1,5	0,50
E2	23,9	10 300	11,4	18,1	1,9	0,63	4,6	10 000	2,1	7,3	1,9	0,63
E3	17,4	8300	6,7	15,1	1,3	0,43	4,5	6500	2,0	5,2	1,3	0,43
V1	10,0	11 000	5,8	14,0	1,9	0,63	4,6	10 000	2,1	7,3	1,9	0,63
V2	11,8	9500	5,5	11,5	1,5	0,50	7,0	9000	3,2	9,0	1,5	0,50

1. Voir la note 1, tableau 3 pour la définition des symboles utilisés dans ce tableau.
2. Les valeurs tabulées représentent des valeurs de calcul aux états limites. Elles ne doivent pas être modifiées à la hausse en fonction du coefficient d'ajustement de la dimension du bois d'oeuvre, conformément à la norme CSA O86. Les valeurs de calcul doivent être utilisées conjointement avec les propriétés des sections fournies par le fabricant de panneaux CLT en tenant compte de la composition effective utilisée par le fabricant du panneau CLT.

Tableau 5. Calcul aux états limites de la résistance à la flexion¹

Qualité du panneau CLT	Épaisseur du panneau CLT (mm)	Épaisseur des lamelles (mm) du composé CLT							Direction majeure de résistance			Direction mineure de résistance		
		=	⊥	=	⊥	=	⊥	=	$f_{bSeff,0}$ (10^6 N-mm/m)	$EI_{eff,0}$ (10^9 N-mm ² /m)	$GA_{eff,0}$ (10^6 N/m)	$f_{bSeff,90}$ (10^6 N-mm/m)	$EI_{eff,90}$ (10^9 N-mm ² /m)	$GA_{eff,90}$ (10^6 N/m)
E1	105	35	35	35	-	-	-	-	42	1088	7,3	1,4	32	9,1
	175	35	35	35	35	35	-	-	98	4166	15	12	836	18
	245	35	35	35	35	35	35	35	172	10 306	22	28	3183	27
E2	105	35	35	35	-	-	-	-	36	958	8,0	0,94	36	8,2
	175	35	35	35	35	35	-	-	83	3674	16	8,1	929	16
	245	35	35	35	35	35	35	35	146	9097	24	19	3537	25
E3	105	35	35	35	-	-	-	-	26	772	5,3	0,92	23	6,4
	175	35	35	35	35	35	-	-	60	2956	11	8,0	604	13
	245	35	35	35	35	35	35	35	106	7313	16	18	2299	19
V1	105	35	35	35	-	-	-	-	15	1023	8,0	0,94	36	8,7
	175	35	35	35	35	35	-	-	35	3922	16	8,1	929	17
	245	35	35	35	35	35	35	35	61	9708	24	19	3537	26

Tableau 5. Calcul aux états limites de la résistance à la flexion¹(suite)

Qualité du panneau CLT	Épaisseur du panneau CLT (mm)	Épaisseur des lamelles (mm) du composé CLT							Direction majeure de résistance			Direction mineure de résistance		
		=	⊥	=	⊥	=	⊥	=	$f_{bSeff,0}$ (10^6 N-mm/m)	$EI_{eff,0}$ (10^9 N-mm ² /m)	$GA_{eff,0}$ (10^6 N/m)	$f_{bSeff,90}$ (10^6 N-mm/m)	$EI_{eff,90}$ (10^9 N-mm ² /m)	$GA_{eff,90}$ (10^6 N/m)
V2	105	35	35	35	-	-	-	-	18	884	7,2	1,4	32	7,5
	175	35	35	35	35	35	-	-	41	3388	14	12	836	15
	245	35	35	35	35	35	35	35	72	8388	22	28	3183	23

1. La note 1, tableau 3 contient la définition des symboles utilisés aux tableaux 3 et 4. Les autres symboles se définissent comme suit :
- S_{eff} : module effectif (mm^3/m) de la section composite de panneau CLT aux fins du calcul de la résistance au moment de flexion du panneau CLT.
- I_{eff} : moment d'inertie effectif (mm^4/m) de la section composite de panneau CLT aux fins du calcul de la résistance à la flexion du panneau CLT.
- G_0 : module de rigidité parallèlement à la direction majeure de résistance du panneau CLT (MPa). Dans la norme, $G_0 = E_0/16$ pour le bois d'oeuvre.
- G_{90} : module de rigidité perpendiculairement à la direction majeure de résistance du panneau CLT (MPa). Dans la norme, $G_{90} = G_0/10$ pour le bois d'oeuvre.
- A_{eff} : surface de section transversale effective (mm^2/m) du panneau composite CLT aux fins du calcul de la résistance au cisaillement lamellaire du panneau CLT.

Étiquetage

La norme exige que les produits CLT portent l'estampille d'un organisme tiers de certification chargé d'inspecter l'installation du fabricant ou de prélever des échantillons du produit fini et de les soumettre à des essais dans le chargement dont la conformité à la norme fait l'objet d'une certification.

En outre, les marques et les informations suivantes doivent figurer sur le produit :

1. qualité du panneau CLT;
2. épaisseur ou identification du panneau CLT;
3. nom ou numéro de l'usine;
4. nom ou sigle de l'organisme tiers de certification;
5. symbole de l'ANSI/APA PRG 320;
6. toute désignation du fabricant qui doit être distancée des estampilles de classement ou des marques de commerce de l'organisme de certification d'au moins 152 mm (6 po); et
7. la mention « haut » sur la face supérieure des panneaux CLT qui ont été fabriqués sur mesure pour la construction de toits ou de planchers selon une composition non équilibrée.

La norme précise aussi que l'espacement des inscriptions ne doit pas excéder 2,4 m (8 pi).

Code national du bâtiment – Canada (CNB)

Renvois dans le CNB

La norme ANSI/APA PRG 320-2012 n'est pas mentionnée dans le CNB 2010.

Fiche technique CCMC 13654-L : Nordic X-Lam

Publication de l'évaluation : 2013-12-24

Révisée : 2019-02-27

1. Évaluation

Panneau lamellé-croisé (CLT) conforme à la qualité E1 de la norme ANSI/APA PRG-320-2012, « Standard for Performance-Rated Cross-Laminated Timber ». La présente évaluation est fondée sur la certification établie par l'APA selon la norme ANSI/APA PRG-320.

2. Description

Panneau lamellé-croisé (CLT) conforme à la définition de CLT fournie dans la norme ANSI/APA PRG 320-2012. Le produit est fait d'épinette noire conformément à la qualité E1 de la norme. Le panneau est destiné à la construction de planchers, de toits et de murs. Le produit est offert en largeurs qui varient entre 305 mm et 2 440 mm (12 po et 96 po), en épaisseurs qui se situent entre 76 mm et 381 mm (3 po à 15 po) et en longueurs d'au plus 19,5 m (64 pi).

L'adhésif Ashland UX-160/WD3-A322 (CCMC 13513-L) est utilisé pour les joints par entures multiples. Les lamelles sont collées face à face à l'aide de l'adhésif Purbond HB E202 (CCMC 13586-L); les panneaux ne sont pas collés sur leur chant.

3. Information normative ou réglementaire

Voir la [préface](#) et la norme pour des explications additionnelles.

Titulaire de la fiche technique

Nordic Structures
100-1100, avenue des Canadiens-de-Montréal
Montréal QC H3B 2S2

Téléphone : 514 871 8526

Télécopieur : 514 871 9789

Usine(s)

Chibougamau, Québec

Exonération de responsabilité

La présente fiche technique est produite par le Centre canadien de matériaux de construction, un programme de CNRC Construction, Conseil national de recherches du Canada. La fiche technique doit être lue dans le contexte du Recueil d'évaluations de produits du CCMC dans sa totalité.

Les lecteurs doivent s'assurer que cette fiche technique est à jour et qu'elle n'a pas été annulée ni remplacée 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 la présente fiche technique sont destinées aux personnes qui possèdent le niveau d'expérience approprié pour en utiliser le contenu. La présente fiche technique 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 la présente fiche technique. 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 :

2019-02-27