

Guide d'installation et d'utilisation

ÉCHAFAUDAGES

COMPOSANT :
PLANCHERS



You    

Parce que le Québec a besoin
de tous ses travailleurs

www.dangerconstruction.ca

CSST

Guide d'installation et d'utilisation

ÉCHAFAUDAGES

COMPOSANT :
PLANCHERS

Ce document a été réalisé par Pierre Bouchard, ingénieur, de la Direction générale de la prévention-inspection et du partenariat, avec la collaboration de Paul Bergeron, Roland Boivin, ingénieur, Jean-Marc Bossé, ingénieur, Fernand Boulet, Jean-Pierre Chevrier, Louise Cloutier, Laurent Desbois, ingénieur, Serge Dion, Serge Gagnon, ingénieur, Louis Genest, Gilberto La Manna, et Sylvie Thibault, en collaboration avec la Direction des communications et des relations publiques et Échafaudages Falardeau, Échafaudages Du-For, Échafaudages Fast et Léopold Duplessis ltée.

Illustrations/photographies :

Claude-Michel Prévost

Préresse et impression :

Service courrier, arts graphiques et impressions

Direction des ressources matérielles – CSST

Reproduction autorisée avec mention de la source.

© Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, 2014

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2014

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2014

ISBN 978-2-550-64894-9 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-64895-6 (PDF)



Imprimé sur du papier recyclé :

Couverture : X %

Pages intérieures : X %

Mars 2014

Pour obtenir les informations les plus à jour,
consultez notre site Web au www.csst.qc.ca

Table des matières

1. Définition	5
2. Madriers en bois d'œuvre	8
3. Madriers manufacturés	12
4. Plateformes composites	12
Les annexes	
Annexe 1 – Calcul de la charge admissible.....	13
Annexe 2 – Estampillage selon la norme NLGA.	14
Bibliographie	15

Avis au lecteur

Le présent guide a pour objectif de donner aux intervenants du secteur de la construction des renseignements complémentaires à la réglementation pour leur permettre d'ériger des planchers d'échafaudage sécuritaires.

En ce sens, le guide expose les différentes techniques les plus connues et décrit les équipements utilisés pour les effectuer.

Les textes de ce document ont une valeur purement explicative. Ils ne constituent d'aucune façon une version juridique réglementaire admissible pour les activités de ce secteur.

1. Définition

Les planchers ont pour fonction d'offrir aux travailleurs des aires de travail et de service stables et sûres.

Afin de présenter une surface uniforme, les éléments du plancher doivent être joints sans intervalles, de façon à couvrir tout l'espace compris entre les boudins. Ils doivent être posés de manière à ne pouvoir ni basculer, ni glisser. Il peut en outre s'avérer nécessaire de fixer les éléments du plancher afin d'éviter tout basculement ou glissement. Les planchers doivent avoir une largeur minimale de 470 mm (18,5 po), et être libres de tout obstacle, afin de permettre le déplacement d'un travailleur. La largeur vis-à-vis du poste de travail est généralement plus grande que celle des voies de circulation, et ce, en vue de favoriser une plus grande mobilité du travailleur dans l'exécution de ses tâches. Le bord du plancher d'un échafaudage ne devrait généralement pas être éloigné de plus de 350 mm (14 po) de la construction¹ (v. figure 1). Lorsque le plancher est constitué de madriers, sur une même file, ceux-ci doivent se chevaucher, au-dessus d'un boudin, sur une longueur variant entre 150 mm (6 po) et 300 mm (12 po) (v. figures 2 et 3).

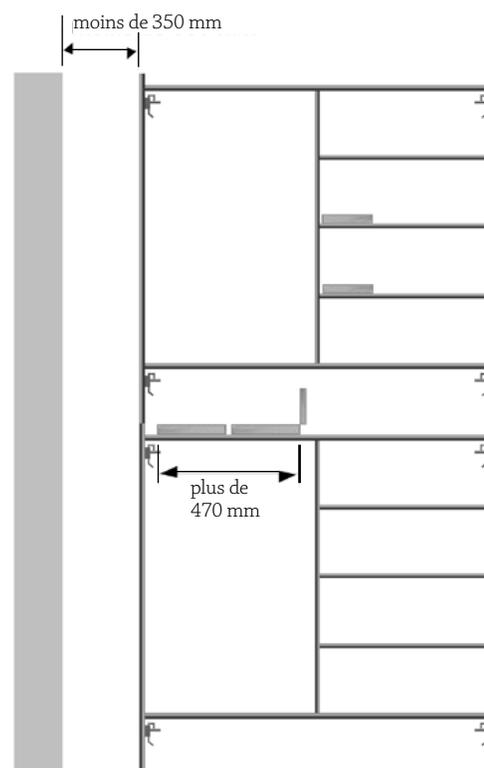


Figure 1 – Largeur du plancher et sa distance par rapport à la surface de travail

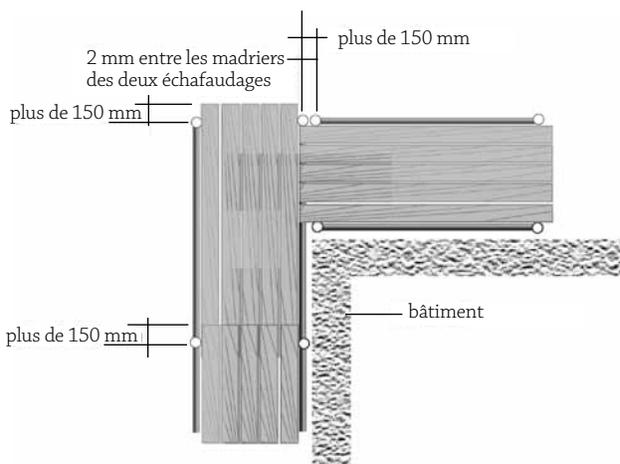


Figure 2 – Installation de madriers sur des échafaudages placés en angle

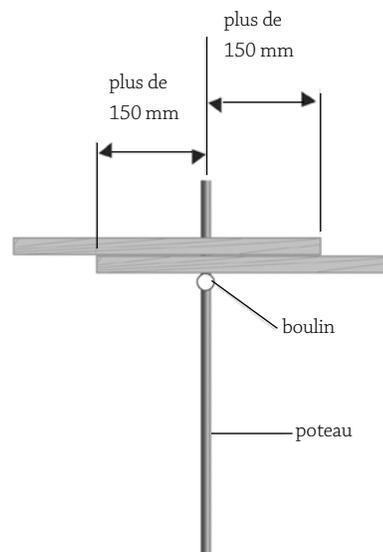


Figure 3 – Chevauchement de madriers au-dessus d'un boudin

1. OSHA, Part 1926-1998, art. 451.3.

Définition

L'inclinaison des madriers sur un échafaudage ne doit pas dépasser 1 sur 5 (v. figure 4).

Les planchers d'un échafaudage doivent posséder une portée correspondant à leur résistance et aux charges qui leur sont imposées. La charge admissible sur un plancher d'échafaudage est celle prévue à la section 5 de la norme CSA S269.2-M87 *Échafaudages*.

Pour les structures destinées à supporter des travailleurs et leurs outils à main seulement, il faut prévoir (v. figure 5) :

- une charge linéique de 3,63 kN/m de largeur du plancher ; et simultanément
- une charge surfacique minimale de 1,2 kN/m², uniformément répartie sur toute la surface.

Pour les structures destinées à supporter des matériaux empilés en plus des travailleurs et de leurs outils (comme pour les travaux de maçonnerie), ces charges sont augmentées à 3,88 kN/m et à 3,6 kN/m², respectivement.

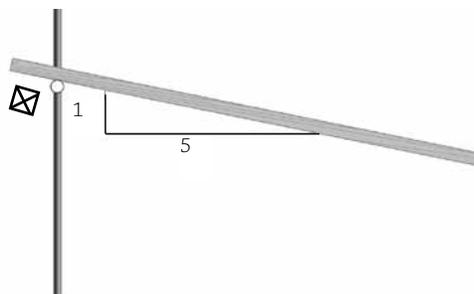
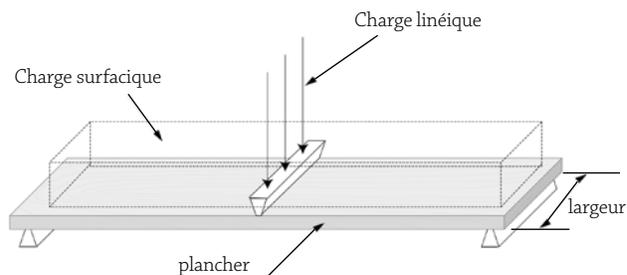


Figure 4 – Inclinaison maximale d'un plancher d'échafaudage



Travaux	Légers	Lourds
Charge surfacique	1,2 kN/m ²	3,6 kN/m ²
Charge linéique	3,63 kN/m	3,88 kN/m

Figure 5 – Diagramme de chargement selon la norme CSA S269.2-M87 *Échafaudages*

Enfin, les planchers peuvent être en bois, en métal ou en composites (exemple : plancher en contreplaqué avec cadres de support en métal).

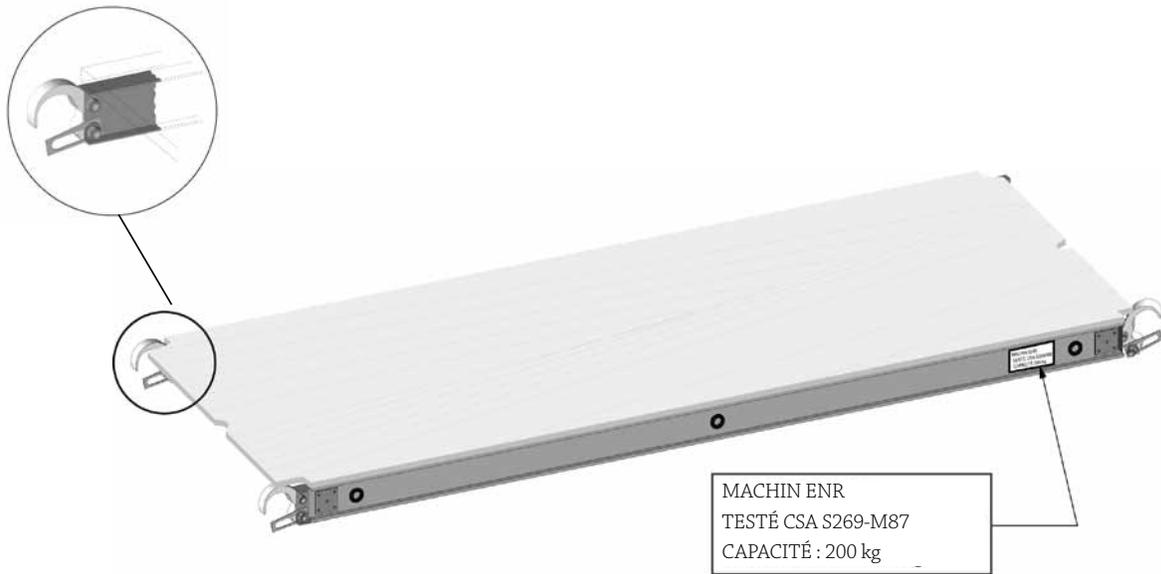


Figure 6 – Plateforme d'aluminium

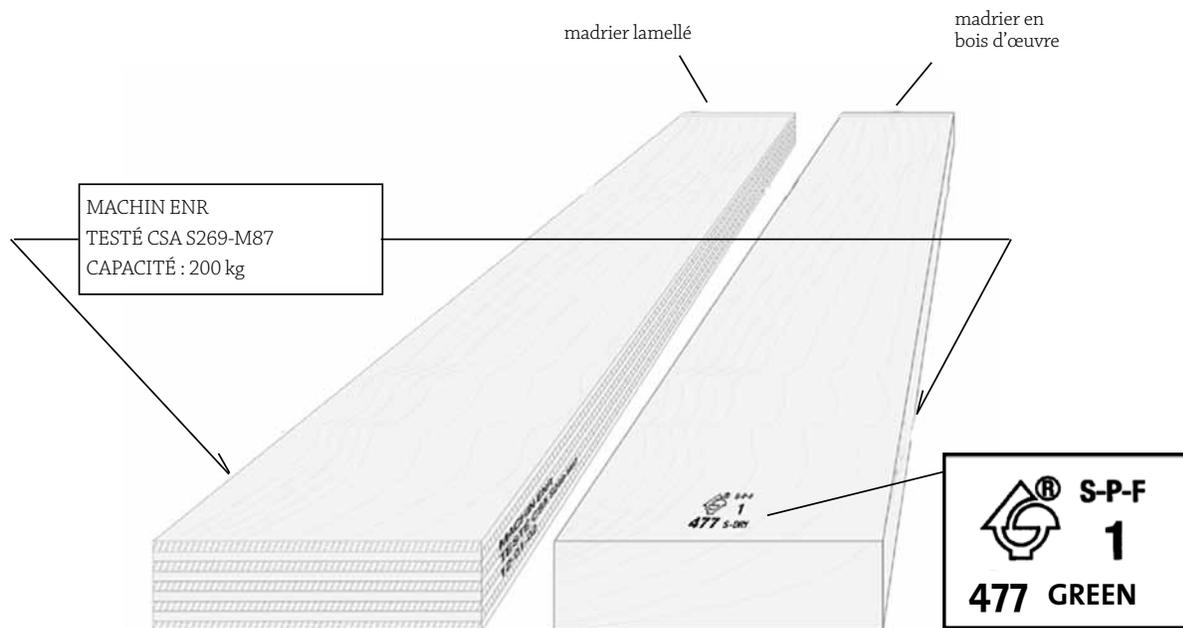


Figure 7 – Madriers lamellés et en bois d'œuvre

2. Madriers en bois d'œuvre

Le madrier en bois d'œuvre doit avoir une dimension minimale de 50 mm sur 250 mm (2 po sur 10 po), section non blanchie. Le madrier doit également être estampillé suivant la norme NLGA², de qualité équivalente à celle de l'épinette de catégorie n° 1, par un organisme accrédité par la Commission canadienne de normalisation du bois d'œuvre. Au Québec, l'Association des manufacturiers de bois de sciage du Québec est l'organisme accrédité par le conseil d'administration de la Commission canadienne de normalisation (v. annexe 2).

L'estampille « E-P-S », ou « épinette-pin-sapin », désigne le bois d'épinette utilisé pour des fins de calcul. L'essence d'épinette est comprise dans la combinaison pin gris, pin de Murray, sapin baumier, sapin concolore et toutes les essences d'épinettes, sauf l'épinette Sitka. Toutes ces essences sont considérées comme équivalentes. À noter que le bois de catégorie « Select Structural » est acceptable pour les essences de bois mentionnées ci-dessus parce qu'il est de résistance supérieure à la catégorie n° 1.

Les autres catégories et les essences possédant une résistance supérieure ou égale à l'épinette de catégorie n° 1 sont :

- le sapin Douglas – mélèze (D.Fir-L);
- la pruche de l'Est – mélèze (Hem-Tam);
- la pruche-sapin (Hem-Fir);
- les estampilles « Essences côtières »;

de catégories « Select Structural » et n° 1.

Le bois est un matériau de construction dont les qualités structurales (résistance et flexibilité) sont très variables. Malgré la classification qui en est faite, il est impossible de prédire par une inspection visuelle seule la résistance d'une pièce; c'est pourquoi tous les madriers en bois d'œuvre, d'une longueur supérieure à 2,1 mètres (7 pi) entre leurs points d'appui, doivent être testés et estampillés suivant la norme CSA S269.2-M87 *Échafaudages* avant leur mise en service. L'essai décrit dans la norme consiste à mesurer la déflexion d'un madrier sous les charges admissibles. Il permet de s'assurer que les madriers testés ont une déflexion maximale, au centre de leur portée, équivalente à leur longueur divisée par 80 lorsqu'ils supportent les charges admissibles. Pour un madrier ayant une portée de 3 mètres (10 pi), la déflexion maximale sera de 38 mm (1 1/2 po). Avec ce test, on diminue grandement les risques de chute occasionnés par la rupture d'un madrier ou par sa trop grande flexibilité.

2. NLGA, *Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien*, Colombie-Britannique, février 1996.

Parfois, la résistance d'un plancher de madriers en bois d'œuvre, de simple épaisseur, est insuffisante pour supporter la charge admissible sur un plancher d'échafaudage comme décrite à la section 5 de la norme CSA S269.2-M87 *Échafaudages*; c'est pourquoi, dans certaines situations de chargement, il faut parfois doubler et même tripler en épaisseur le nombre de madriers d'un plancher d'échafaudage. À titre indicatif, le tableau 1 présente, pour un plancher de madriers en bois d'œuvre de 1,5 m de large (5 pi), le nombre de madriers en épaisseur qu'il faut utiliser en fonction de la longueur de l'échafaudage et de la charge appliquée.

Tableau 1

Charge maximale permise sur un plancher de madriers en bois d'œuvre

	Épaisseur	Longueur de l'échafaudage		
		1,5 m (5 pi)	2,1 m (7 pi)	3,0 m (10 pi)
Charge uniformément répartie	1 madrier	7,2 kN/m ² (150 lb/pi ²)	3,6 kN/m ² (75 lb/pi ²)	2,4 kN/m ² (50 lb/pi ²)
	2 madriers	>7,2 kN/m ² (150 lb/pi ²)	7,2 kN/m ² (150 lb/pi ²)	3,6 kN/m ² (75 lb/pi ²)
	3 madriers	>7,2 kN/m ² (150 lb/pi ²)	>7,2 kN/m ² (150 lb/pi ²)	4,8 kN/m ² (100 lb/pi ²)
Matériaux empilés sur une surface de 1,2 m sur 1,2 m (4 pi sur 4 pi)	1 madrier	13 kN (2 900 lb)	7,8 kN (1 760 lb)	
	2 madriers	18 kN (4 000 lb)	13 kN (2 900 lb)	7,8 kN (1 760 lb)
	3 madriers	>18 kN (4 000 lb)	18 kN (4 000 lb)	13 kN (2 900 lb)

Notes : Les madriers sont estampillés bois d'épinette de catégorie n° 1 ou « Select ». Chaque madrier a une section de 50 mm sur 250 mm (2 po sur 10 po). La plateforme a une largeur de 1,5 m (5 pi), soit la pleine largeur de l'échafaudage. Les calculs ont été effectués suivant la norme CAN3-086-M84 « Règles de calcul aux contraintes admissibles des charpentes en bois ».

Madriers en bois d'œuvre

Les madriers doivent être inspectés régulièrement afin de détecter les défauts importants (v. figure 8) qui apparaissent avec l'usage et le vieillissement des pièces. Suivant la norme NLGA, un madrier de qualité structurale n° 1 ayant une section de 50 mm sur 250 mm (2 po sur 10 po) ne devrait pas avoir :

- de nœuds lâches ou vicieux excédant 38 mm (1½ po) de diamètre ;
- de trait de scie excédant 8 mm ($\frac{5}{16}$ po) de profondeur sur toute la largeur du madrier ou pénétrant de 25 mm (1 po) le côté de la pièce à sa pleine épaisseur ;
- de fentes supérieures en longueur à la largeur du madrier ;
- de flaches ayant une profondeur équivalent à 50 % de l'épaisseur du madrier et une longueur supérieure à 25 % de la longueur de la pièce ;
- de gauchissement ou de voilement supérieur aux limites spécifiées dans le tableau 2.

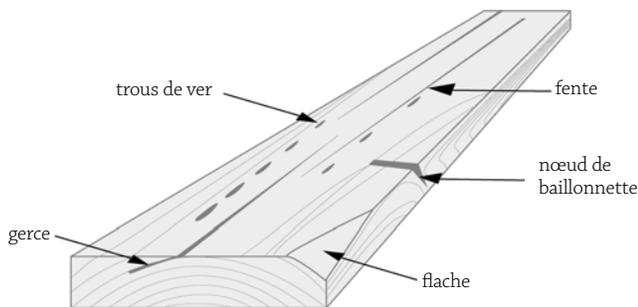


Figure 8 – Quelques défauts d'un madrier d'échafaudage

Tableau 2

Déformations admises pour un madrier en bois d'œuvre de catégorie n° 1

Types de déformations	Longueur du madrier		
	1,8 m (6 pi)	2,4 m (8 pi)	3,6 m (12 pi)
Voilement longitudinal de face	9,5 mm (³ / ₈ po)	12,4 mm (¹ / ₂ po)	38 mm (1 ¹ / ₂ po)
Voilement longitudinal de rive	1,6 mm (¹ / ₁₆ po)	3,2 mm (¹ / ₈ po)	9,5 mm (³ / ₈ po)
Voilement transversal	3,1 mm (¹ / ₈ po)	3,1 mm (¹ / ₈ po)	3,1 mm (¹ / ₈ po)
Gauchissement	17,5 mm (¹¹ / ₁₆ po)	23,8 mm (¹⁵ / ₁₆ po)	38 mm (1 ³ / ₈ po)

Notes : Chaque madrier a une section de 50 mm sur 250 mm (2 po sur 10 po). Les déformations présentées proviennent de la norme *Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien*, édition de février 1996.

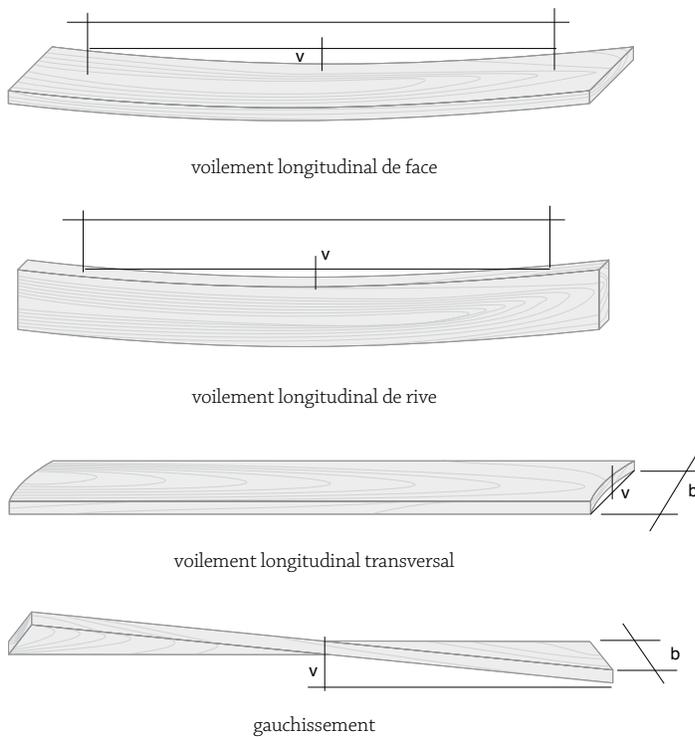


Figure 9 – Types de déformations d'un madrier

3. Madriers manufacturés

Avec la diminution de la ressource ignée, il est apparu sur le marché différents produits de substitution aux madriers d'échafaudage en bois brut. Ces madriers sont faits en bois lamellé, en aluminium, ou en petites pièces de bois clouées ou collées. Chacun des produits a ses propres caractéristiques physiques et mécaniques.

Ces produits manufacturés doivent être testés et estampillés suivant la norme CSA S269.2-M87

Échafaudages avant leur mise en service. Les utilisateurs de ces produits doivent s'informer auprès du fournisseur de la capacité des pièces et des limites d'utilisation. En général, les madriers lamellés sont plus résistants que les madriers en bois brut. Ils sont cependant plus lourds.

Comme pour les autres madriers, il faut les inspecter régulièrement afin de détecter tous les défauts qui pourraient diminuer leur résistance, tels que les traits de scie, le décollage des lamelles, les champignons, etc.

4. Plateformes composites

Ces types de planchers sont disponibles en diverses dimensions. Aussi, leur capacité variera suivant leurs dimensions et les matériaux qui les composent. Ils ne sont généralement pas conçus pour supporter de lourdes charges, comme une « palette » de briques.

De la même manière que les madriers manufacturés, les plateformes doivent être testées et estampillées suivant la norme CSA S269.2-M87 *Échafaudages* avant leur mise en service.

Les crochets de support de ces planchers doivent être vérifiés régulièrement afin d'y déceler des fissures et des défauts susceptibles d'amener leur détérioration.

À cause de leur légèreté et de la prise qu'ils offrent au vent, il ne faut pas laisser ces planchers exposés au grand vent sans qu'ils ne soient solidement fixés.

Annexe 1 – Calcul de la charge admissible

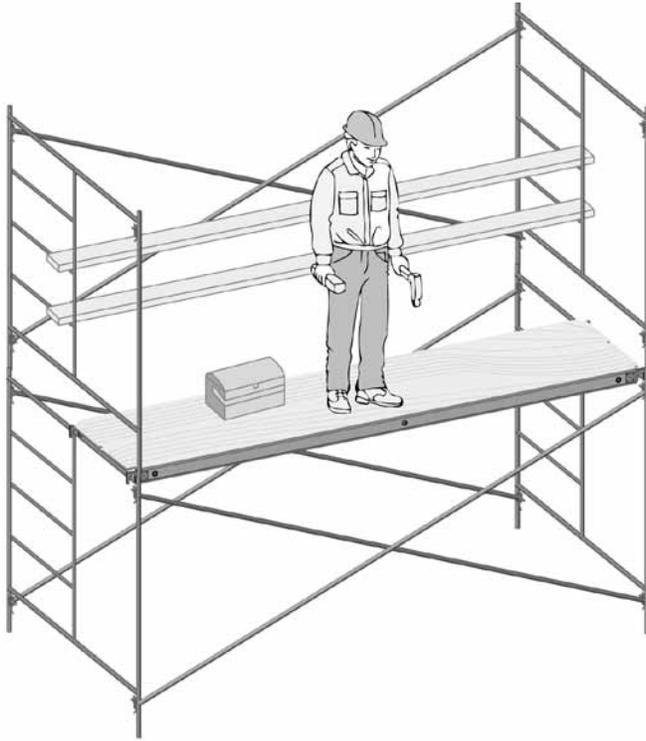


Figure 10 – Plancher avec charge légère

Calcul de la charge admissible

Distance entre les montants	= 3,0 m (10 pi)	
Largeur du plancher (5 madriers)	= 1,25 m (4,2 pi)	
Surface du plancher	= 3,0 m x 1,25 m	= 3,75 m ² (42 pi ²)
Charge répartie admissible	= 3,75 m ² x 1,2 kN/m ²	= 4,5 kN (1012 lb)
Charge linéaire admissible	= 1,25 m x 3,63 kN/m	= 4,5 kN (1012 lb)
Charge totale admissible	= 4,5 kN + 4,5 kN	= 9,0 kN (2025 lb)

Attention : Selon la norme CAN3-086-M84 (v. tableau 1), un plancher d'échafaudage constitué de madriers en bois d'œuvre (une seule couche) ayant une longueur de 3 mètres (10 pi) et une largeur de 1,25 mètre (5 pi) ne peut supporter une charge supérieure à 9 kN (2 025 lb).

Annexe 2 – Estampillage selon la norme NLGA

« Les estampes certifiées par la Commission canadienne de normalisation (CLS) assurent à l'acheteur que le bois a été inspecté avec soin par un classificateur licencié dont le travail est régulièrement vérifié pour assurer une classification efficace selon l'exigence de la règle ACNOR 0141 et/ou PS 20 et a été classé selon une règle de classification approuvée par le conseil d'administration de la Commission canadienne de normalisation et/ou le conseil de révision du Bureau américain de normalisation du bois d'œuvre (ALS).

Chaque estampe comprend :

- un symbole enregistré de l'agence certifiée;
- l'identification du moulin et/ou du classificateur, habituellement par un numéro;
- la règle de classification employée, lorsque nécessaire;
- la qualité;
- l'essence ou le groupe d'essences.

Quelques informations relatives à la dimension et à la teneur en humidité peuvent être ajoutées sur l'estampe régulière. »³



Figure 11 – Exemples d'estampes d'organismes accrédités par la CFIQ

3. NLGA, *Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien*, Colombie-Britannique, février 1996.

Bibliographie

ANSI, *Scaffolding Safety Requirements*, American National Standards Institute, AINSI A10.8-1988, New York, États-Unis.

BEAUCHEMIN et ROY, *Rapport technique Madrier n° EQP-96-015*, CRIQ, Québec, 1996.

CONSTRUCTION SAFETY ASSOCIATION OF ONTARIO, *Scaffolds*, Toronto, 1988.

CSA, *Échafaudages*, Association canadienne de normalisation, CAN/CSA-S269.2-M87, Rexdale, Ontario.

CSST, *Code de sécurité pour les travaux de construction*, S-2.1, r. 4, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2014.

DUBOIS, Eugène, *La prévention dans le bâtiment et les travaux publics*, Paris, Éditions Eyrolles.

NLGA, *Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien*, Colombie-Britannique, 1996.

O.P.P.B.T.P., *Cahiers des comités de prévention*, France, Issy-les-Moulineaux.

OSHA, *Standards for the construction industry*, Chicago, CCH Editorial, Part 1926-1998.

Pour joindre la CSST, un seul numéro : 1 866 302-CSST (2778)

ABITIBI-

TÉMISCAMINGUE

33, rue Gamble O.
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 2R3
Télé. : 819 762-9325

2^e étage

1185, rue Germain

Val-d'Or

(Québec) J9P 6B1
Télé. : 819 874-2522

BAS-SAINT-LAURENT

180, rue des Gouverneurs
Case postale 2180

Rimouski

(Québec) G5L 7P3
Télé. : 418 725-6237

CAPITALE-NATIONALE

425, rue du Pont
Case postale 4900
Succ. Terminus
Québec
(Québec) G1K 7S6
Télé. : 418 266-4015

CHAUDIÈRE-

APPALACHES

835, rue de la Concorde
Lévis
(Québec) G6W 7P7
Télé. : 418 839-2498

CÔTE-NORD

Bureau 236
700, boul. Laure
Sept-Îles
(Québec) G4R 1Y1
Télé. : 418 964-3959

235, boul. La Salle
Baie-Comeau
(Québec) G4Z 2Z4
Télé. : 418 294-7325

ESTRIE

Place Jacques-Cartier
Bureau 204
1650, rue King O.
Sherbrooke
(Québec) J1J 2C3
Télé. : 819 821-6116

GASPÉSIE-ÎLES- DE-LA-MADELEINE

163, boul. de Gaspé
Gaspé
(Québec) G4X 2V1
Télé. : 418 368-7855

200, boul. Perron O.
New Richmond
(Québec) G0C 2B0
Télé. : 418 392-5406

ÎLE-DE-MONTRÉAL

1, complexe Desjardins
Tour Sud, 31^e étage
Case postale 3
Succ. Place-Desjardins
Montréal
(Québec) H5B 1H1
Télé. : 514 906-3200

LANAUDIÈRE

432, rue De Lanaudière
Case postale 550
Joliette
(Québec) J6E 7N2
Télé. : 450 756-6832

LAURENTIDES

6^e étage
85, rue De Martigny O.
Saint-Jérôme
(Québec) J7Y 3R8
Télé. : 450 432-1765

LAVAL

1700, boul. Laval
Laval
(Québec) H7S 2G6
Télé. : 450 668-1174

LONGUEUIL

25, boul. La Fayette
Longueuil
(Québec) J4K 5B7
Télé. : 450 442-6373

MAURICIE ET CENTRE-DU-QUÉBEC

Bureau 200
1055, boul. des Forges
Trois-Rivières
(Québec) G8Z 4J9
Télé. : 819 372-3286

OUTAOUAIS

15, rue Gamelin
Case postale 1454
Gatineau
(Québec) J8X 3Y3
Télé. : 819 778-8699

SAGUENAY- LAC-SAINT-JEAN

Place du Fjord
901, boul. Talbot
Case postale 5400
Saguenay
(Québec) G7H 6P8
Télé. : 418 545-3543

Complexe du Parc
6^e étage
1209, boul. du Sacré-Cœur
Case postale 47
Saint-Félicien
(Québec) G8K 2P8
Télé. : 418 679-5931

SAINT-JEAN-SUR- RICHELIEU

145, boul. Saint-Joseph
Case postale 100
Saint-Jean-sur-Richelieu
(Québec) J3B 6Z1
Télé. : 450 359-1307

VALLEYFIELD

9, rue Nicholson
Salaberry-de-Valleyfield
(Québec) J6T 4M4
Télé. : 450 377-8228

YAMASKA

2710, rue Bachand
Saint-Hyacinthe
(Québec) J2S 8B6
Télé. : 450 773-8126

Bureau 102
26, place
Charles-De Montmagny
Sorel-Tracy
(Québec) J3P 7E3
Télé. : 450 746-1036

Pour obtenir la liste de nos coordonnées la plus à jour,
consultez notre site Web au :

www.csst.qc.ca/nous_joindre