

Ossature légère en bois

Fermes de toit et poutrelles de plancher

François Chaurette, ing.

Conseiller technique

fchaurette@cecobois.com

cecobois

Centre d'expertise
sur la construction
commerciale en bois



Conseil de
**l'industrie
forestière**
du Québec



1175 avenue Lavigerie
Bureau 315
Québec (QC), G1V 4P1



(418) 657-7916



www.cecobois.com

CLSC Naskapi (Kawawachicamach):

Architectes: STGM Architectes + Éric Lirette Architecte

Ingénieurs: Groupe TDA

Photo : Stéphane Groleau

Plan de présentation

- Avantages des constructions à ossature légère
- Documentation disponible
- Fermes de toit
 - Règles de calcul
 - Contreventement temporaire et permanent
 - Règles du pouce et détails
- Poutrelles de plancher
 - Types de poutrelles sur le marché
 - Détails et assemblages types
- Rôles et responsabilités
 - Ingénieur du projet et du fabricant
- Période de questions

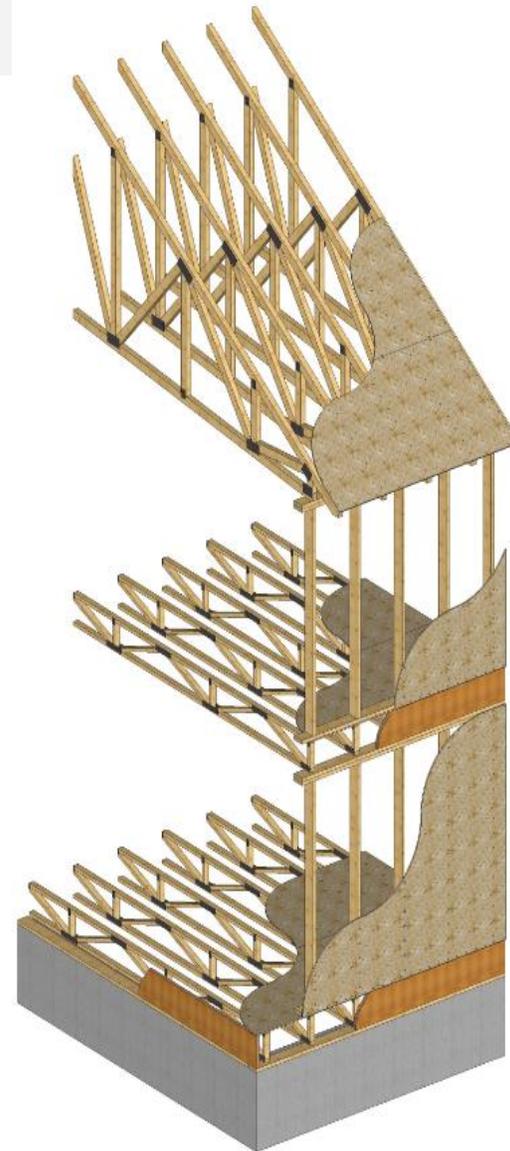
Avantages – Ossature légère

- Économie
- Disponibilité
- Préfabrication
- Efficacité énergétique

Quelques faits sur l'Industrie :

- Environ 40 entreprises manufacturières
- 64 usines
- 2500 emplois directs
- Un chiffre d'affaires global évalué à plus de 400 millions \$

Source : www.msbq.org



Avantages – Fermes de toit

Performance établie



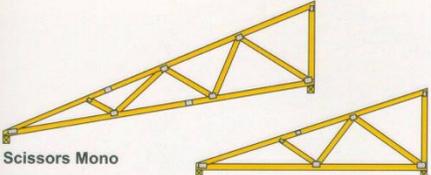
Reliable Homes Inc. (U.S.) 1959 - 1960

Avantages – Fermes de toit

Formes quasi-illimitée

Truss Configurations

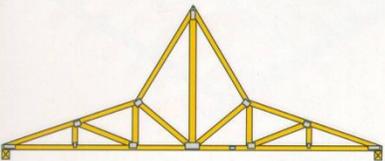
The number of panels, configuration of webs and length of spans will vary according to given applications, building materials and regional conditions. Always refer to an engineered drawing for the actual truss design.



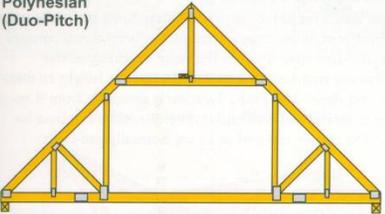
Scissors Mono



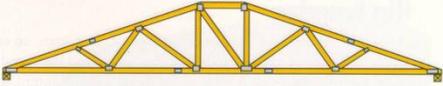
Mono



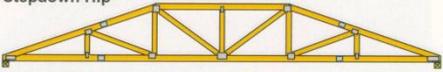
Polynesian (Duo-Pitch)



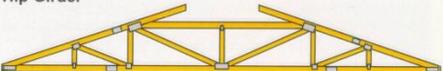
Room-In-Attic



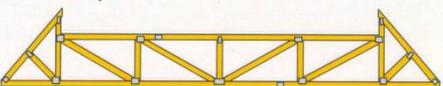
Stepdown Hip



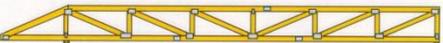
Hip Girder



California Hip



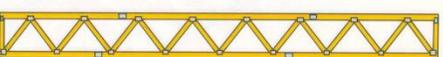
Double Cantilever With Parapets



Flat Truss With Cantilever (Pratt Configuration)



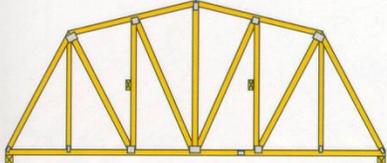
Top Chord Bearing Flat Truss (Pratt Configuration)



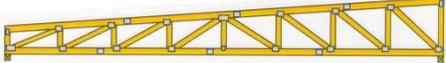
Flat Truss (Warren Configuration)



Sloping Parallel Chords (Howe Configuration)



Gambrel



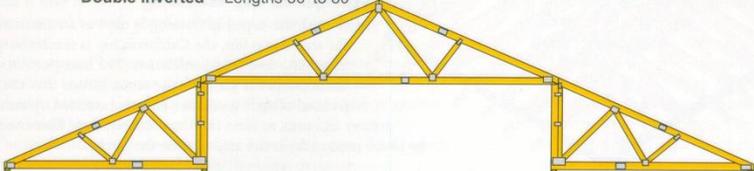
Sloping Top Chord (Howe Configuration)



Floor Truss (System 42 - Modified Warren Configuration)



Double Inverted -- Lengths 50' to 80'



Three Piece Raised Center Bay -- Lengths 50' to 100'+

Alpine Engineered Products

Avantages – Fermes de toit

Applications et formes spéciales



Source : Cecobois

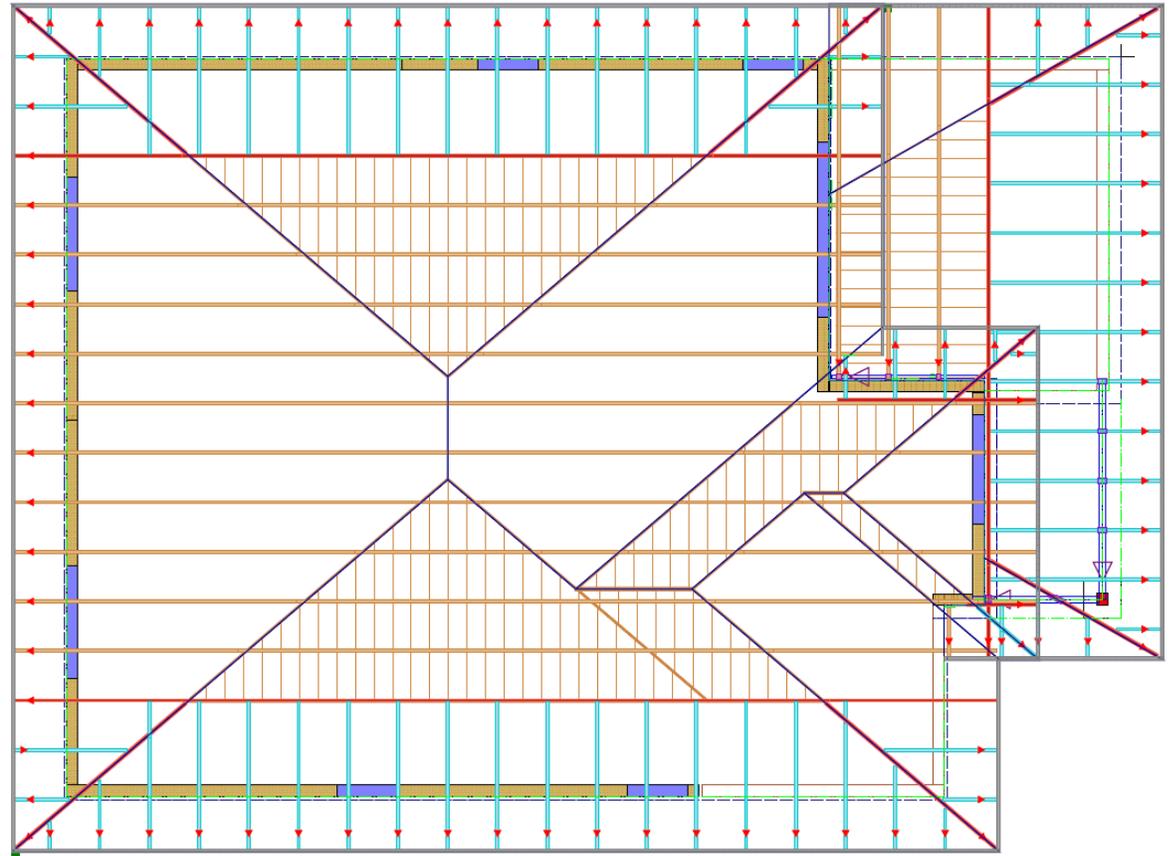
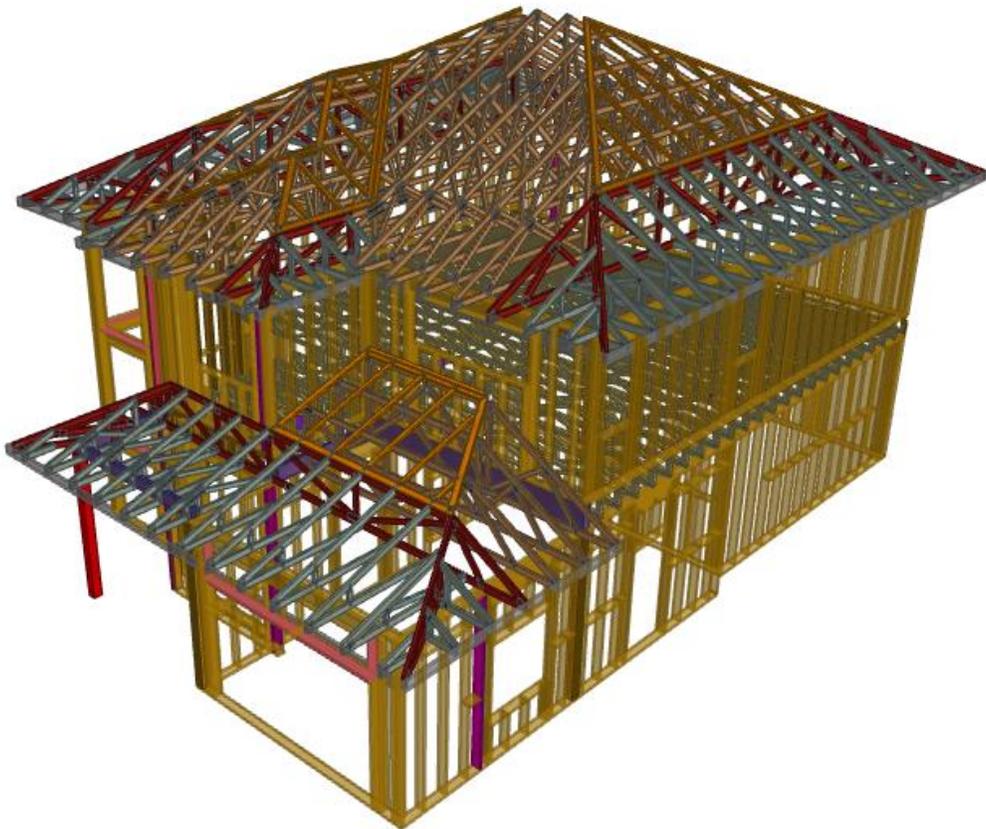


Source : Structures St-Joseph

Avantages – Fermes de toit

Produits de haute technologie

Logiciels de calcul et de dessin performants

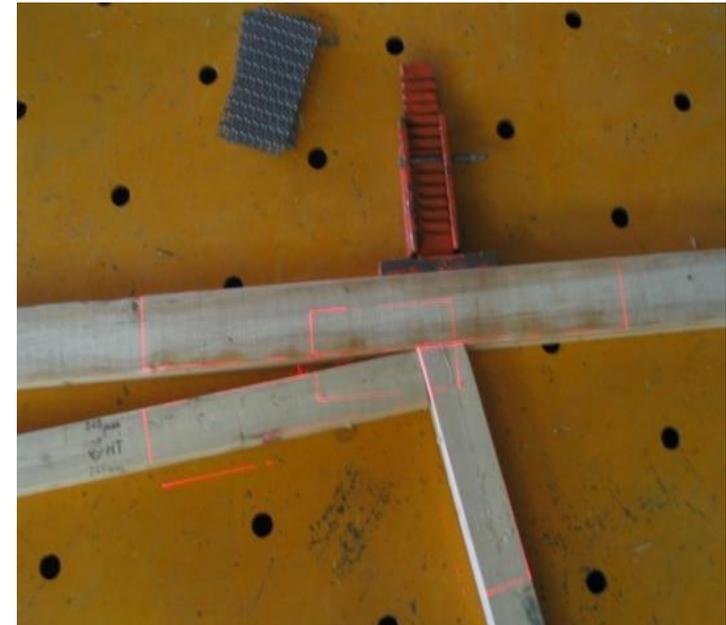


Avantages – Fermes de toit

Produits de haute technologie



Table d'assemblage
Usine Structure Saint-Joseph (Beauce)



Système de projection au laser

Avantages

Produits de haute technologie



Scie linéaire
automatisée et
imprimante
(Systèmes Alpine)

Avantages – Fermes de toit

Fermes de toit de longue portée



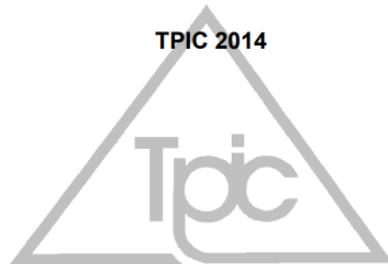
Usine La Charpenterie (Saguenay)

• Fermes de 24,4 m (80 pi)

Documentation disponible

www.tpic.ca

FERMES DE BOIS À CONNECTEURS MÉTALLIQUES
MODE DE CALCUL ET DEVIS TECHNIQUE



Truss Plate Institute of Canada

TPIC Technical Bulletin #4

April 14, 2020

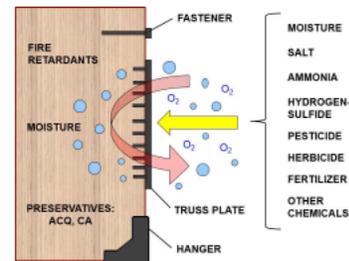
Design for Corrosive Environments

Introduction

For the majority of applications, metal plate connected wood trusses are designed for interior, above ground, dry service conditions. They are typically not being exposed to corrosive environments such as wet service conditions, preservative treated lumber, salt storage facilities, corrosion-susceptible farm buildings, and swimming pools. Corrosive environments tend to reduce the strength and longevity of the metal connectors and thus the truss system as a whole.

What is Corrosion?

Corrosion is the destructive degradation of a material by reaction with its environment (Roberge 2000). Here the material is the connector and the environment is whatever the connector interacts with, namely wood and air. Each environment may contain one or more corrodents (substances that cause corrosion) acting independently or in combination to degrade the strength of the connectors.



Electrochemical oxidation is the most common type of corrosion affecting metal connectors. It is a process in which iron (Fe) reacts with oxygen (O₂) in the presence

of an electrolyte such as water (H₂O) to form iron oxide (Fe₂O₃), commonly known as rust.



Most connectors are made of steel, an iron-based metal alloy. As such, they are susceptible to this type of corrosion, even when exposed to normal atmospheric air, which contains oxygen and water as part of its normal composition. Over time, the continuous formation of rust eats away the base metal and thereby reduces the strength of the connectors. The rate of oxidation generally increases with increasing moisture content, the presence of salt, and when galvanic corrosion is a contributing factor.

Galvanic Series (Abbreviated)

More Active (Anodic-)

Zinc
Aluminum
Steel
Brass
Copper
Nickel
Stainless Steel - Type 304
Stainless Steel - Type 316

More Passive (Cathodic +)

Galvanic corrosion occurs when there is an interaction between dissimilar metals. The degree of corrosion depends on where the metals reside in the galvanic series, which is a compilation of known metals and their relative reactivity. The more active metal (anode) will corrode preferentially while shielding the more passive metal (cathode) from further degradation (AGA 2011).

Corrosion Protection

Zinc Galvanizing:

Connectors are manufactured from zinc galvanized sheet steel. The punching and shearing processes create many exposed bare metal surfaces, particularly at the teeth, slots, and exterior edges. Thankfully, zinc has the ability to 'heal' itself; the zinc around the exposed metal corrodes and deposits a layer of corrosion by-product called zinc patina (white powdery appearance) over the exposed metal to protect it.



Truss Plate Institute of Canada

Page 1 of 6



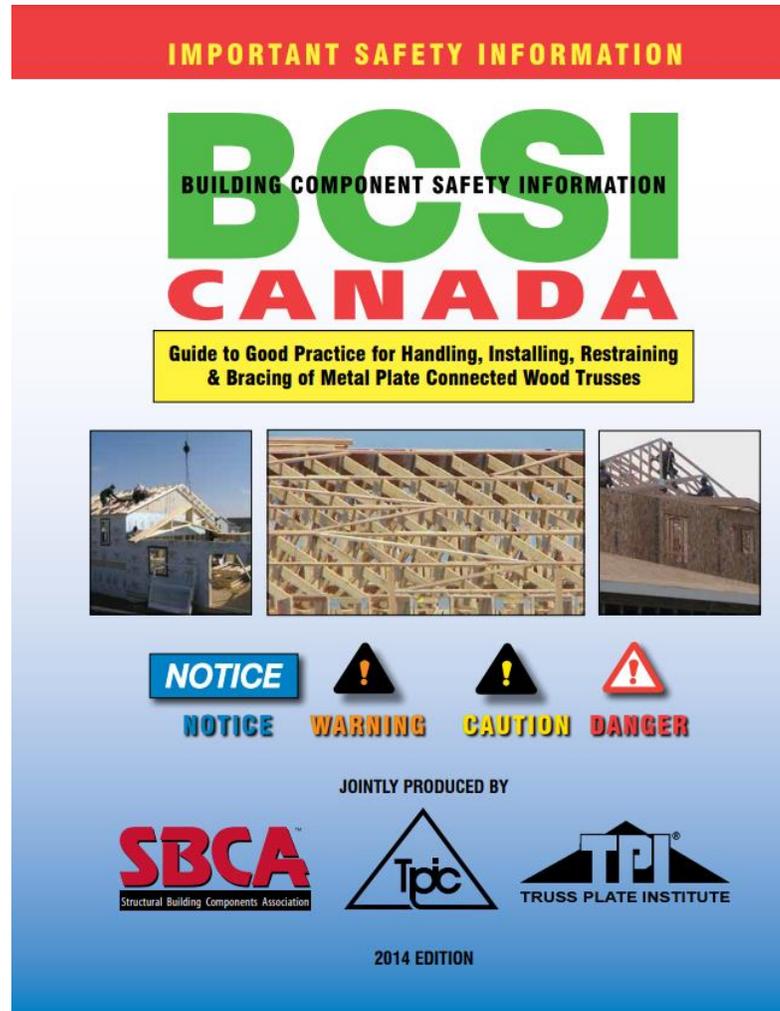
<https://tpic.ca/wood-trusses/>

<https://tpic.ca/wp-content/uploads/2020/04/tpic-technical-bulletin-no4-design-for-corrosive-environments-apr14-2020.pdf>

cecobois

Documentation disponible

<https://tpic.ca/wp-content/uploads/2018/06/canadabcsi.pdf>



- BCSI-B1C** Guide for Handling, Installing, Restraining & Bracing of Trusses
- BCSI-B2C** Truss Installation & Temporary Restraint/Bracing
- BCSI-B3C** Permanent Restraint/Bracing of Chords & Web Members
- BCSI-B4C** Construction Loading
- BCSI-B5C** Truss Damage, Jobsite Modifications & Installation Errors
- BCSI-B6C** Reserved for future use
- BCSI-B7C** Guide For Handling, Installing and Bracing of 3x2 and 4x2 Parallel Chord Trusses
- BCSI-B8C** Using Toe-Nailed Connections to Attach Trusses at Bearing Locations
- BCSI-B9C** Multi-Ply Girders
- BCSI-B10C** Reserved for future use
- BCSI-B11C** Fall Protection & Trusses

Documentation disponible

BCSI-B1C: Guide for Handling, Installing, Restraining & Bracing of Trusses

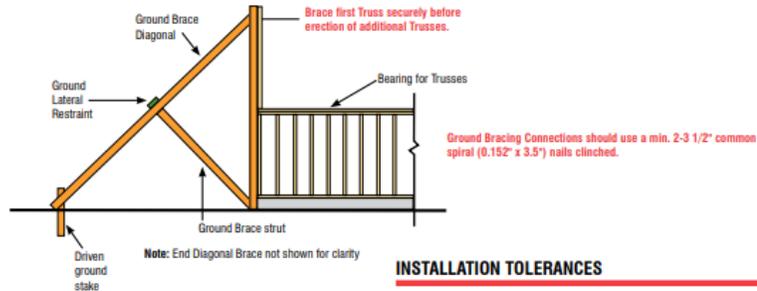


FIGURE B1-17

GROUND BRACE - INTERIOR (See BCSI-B2C)

Where the height of the Building or ground conditions prohibit Bracing from the exterior, stabilize the first Truss with Ground Bracing attached to the interior at the floor level, provided the floor is capable of supporting the Ground Bracing forces. Install the first Truss near the middle of the Building and brace similar to Exterior Ground Bracing shown below. Restrain and Diagonally Brace the first set of Trusses before removing Ground Braces and setting remaining Trusses.

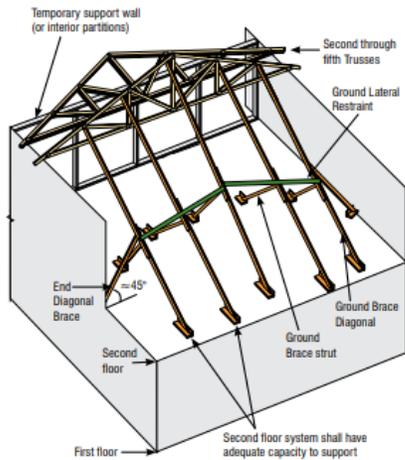


FIGURE B1-18

INSTALLATION TOLERANCES

Out of Plumb	
D/100	D (ft.)
1/8"	1'
1/4"	2'
3/8"	3'
1/2"	4'
5/8"	5'
3/4"	6'
7/8"	7'
1"	≥ 8'

FIGURE B1-19

Note: The tolerances shown apply to Trusses in their permanently set position and assume the Top Chords are adequately restrained and braced by the diaphragm.

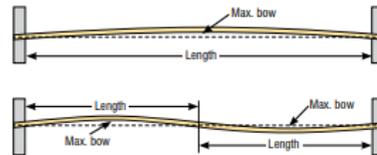


FIGURE B1-20

Top Chord bearing flat or Parallel Chord Trusses shall be installed so that the gap between the inside edge of the bearing and the first diagonal or vertical web member does not exceed 1/2" (see Figure B7-3).

COMPLIANCE WITH INSTALLATION TOLERANCES IS CRITICAL TO ACHIEVING AN ACCEPTABLE ROOF OR FLOOR LINE, AND TO ACCOMPLISHING EFFECTIVE BRACING. Setting Trusses within tolerance the first time prevents the need for the hazardous practice of re-spacing or adjusting Trusses when Structural Sheathing or Roof Purlins are installed. Leaning or bowing Trusses can result in nails that miss the Top Chords

BCSI-B7C: Temporary & Permanent Restraint/Bracing for Parallel Chord Trusses

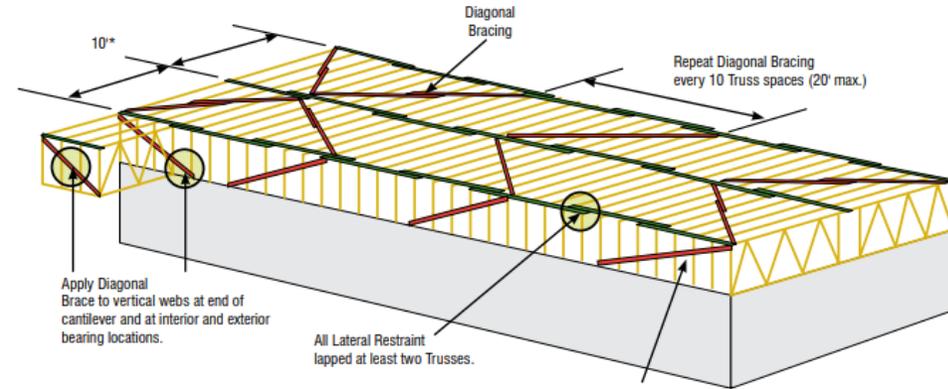


FIGURE B7-5

See **NOTICE** and Figures B7-6, 7, 8 and 9 below. Repeat every 10 Truss spaces (20' max.)

*Spacing between rows of Top Chord Temporary Lateral Restraint (TCTLR) shall be 10' o.c. max.

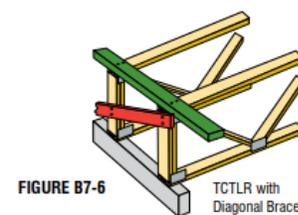


FIGURE B7-6

TCTLR with Diagonal Brace

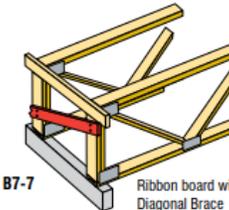


FIGURE B7-7

Ribbon board with Diagonal Brace

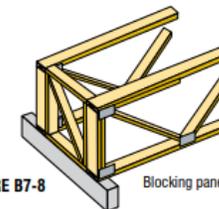


FIGURE B7-8

Blocking panel

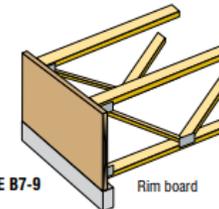


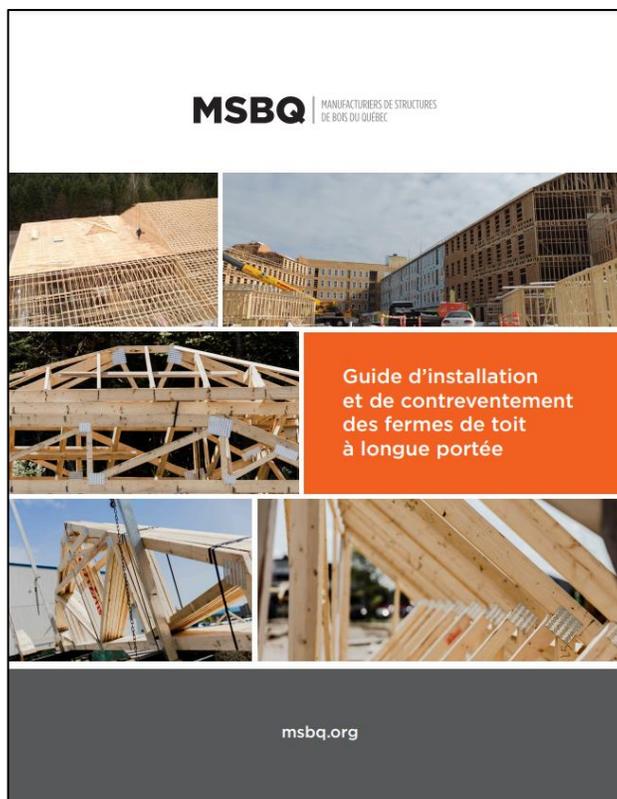
FIGURE B7-9

Rim board

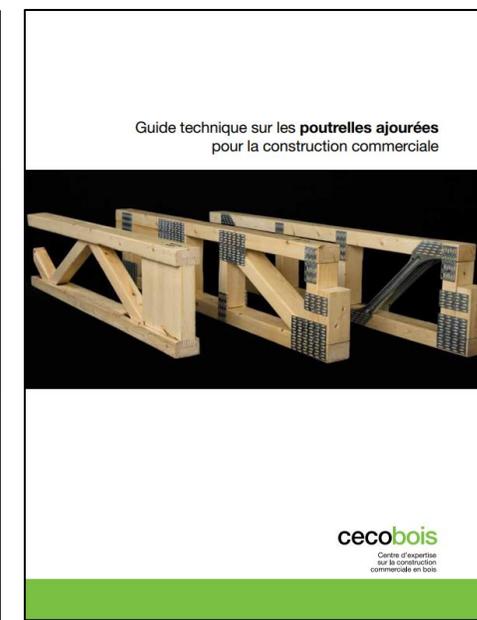
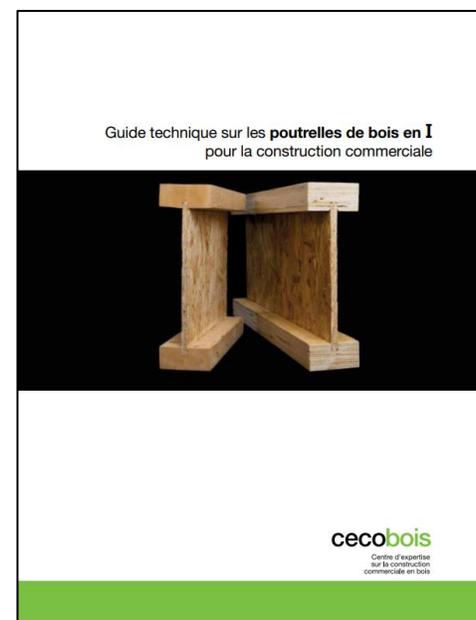
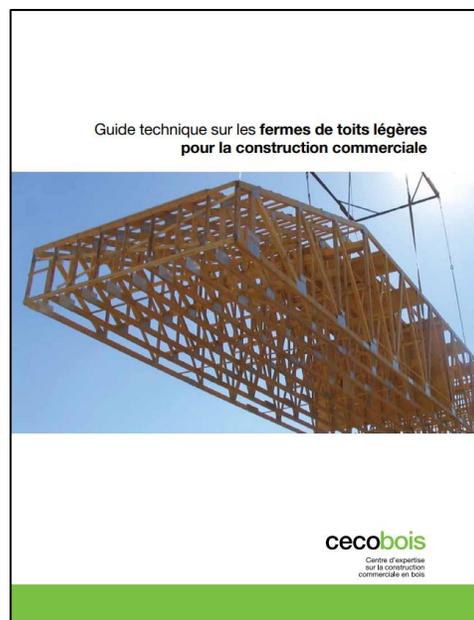
https://tpic.ca/wp-content/uploads/2018/06/cana_dabcsi.pdf

Documentation disponible

www.msbq.org

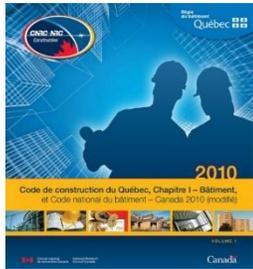


www.cecobois.com



cecobois

Normes applicables



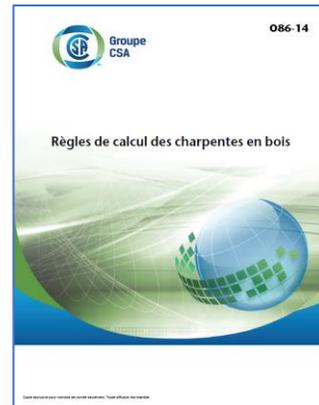
Code de construction du Québec (CCQ 2010)



Règles de calcul des charpentes en bois (CSA-086)



Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien (NLGA)



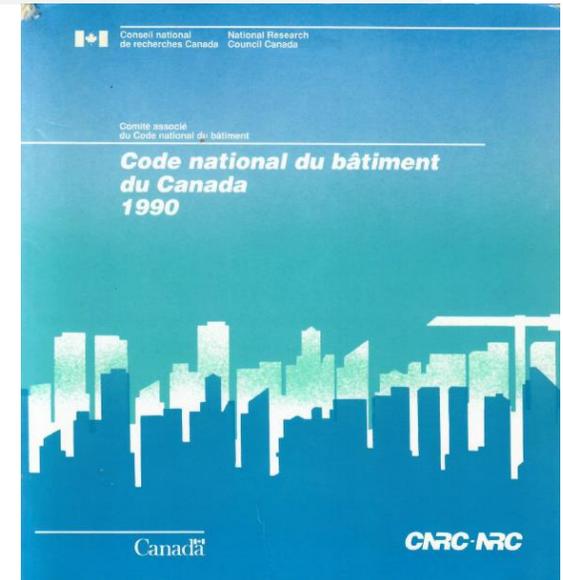
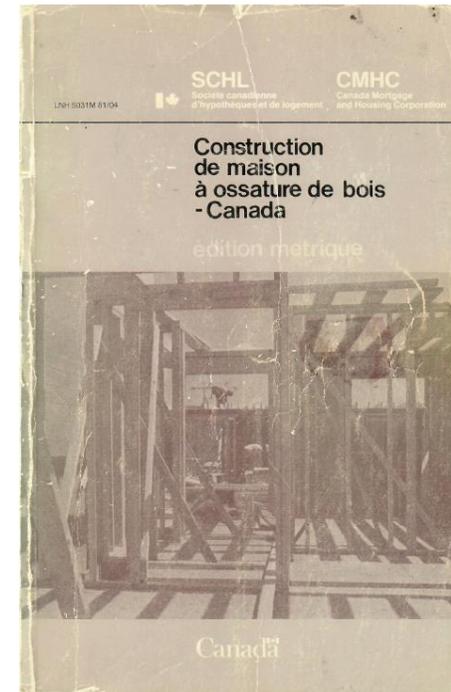
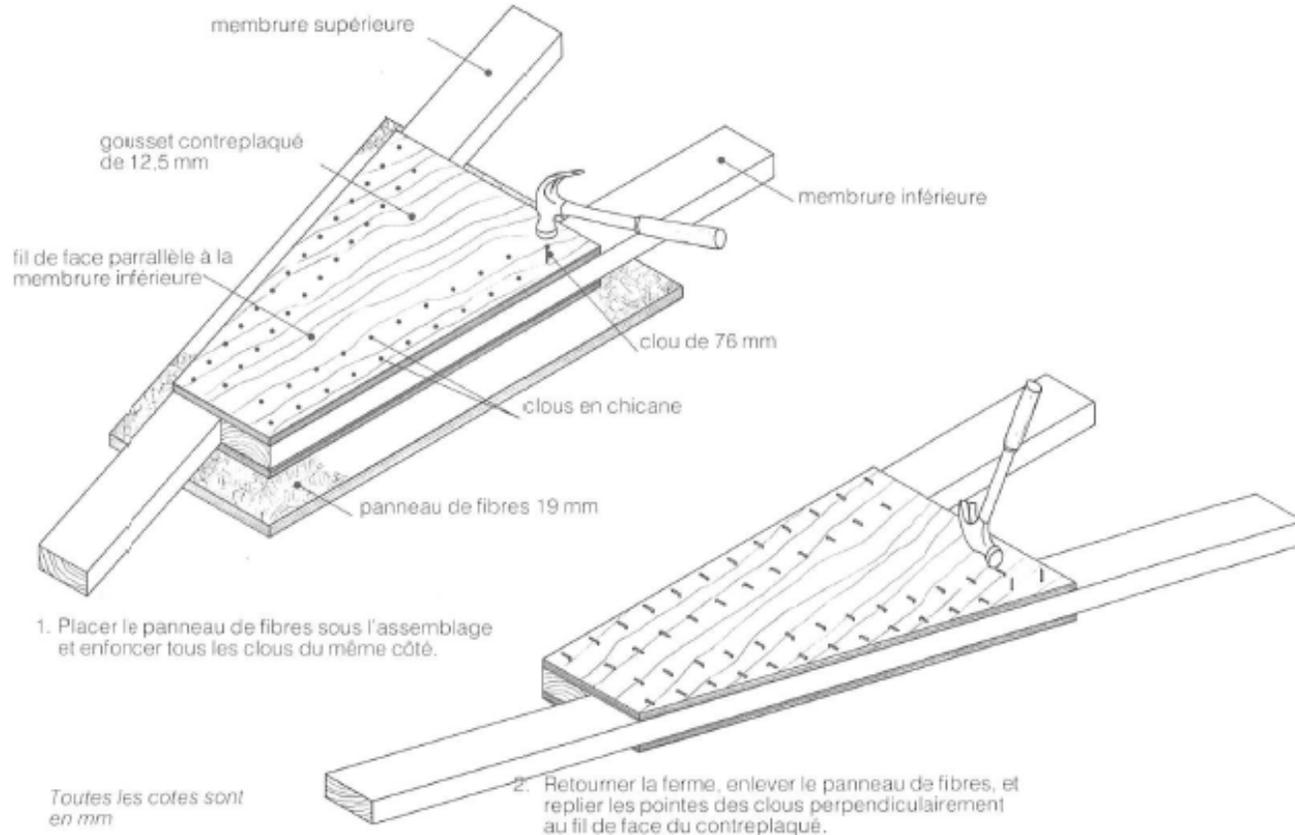
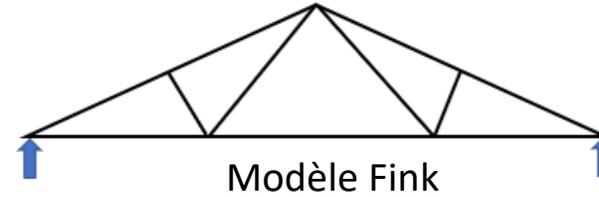
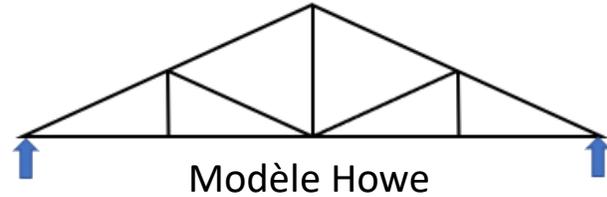
Règles de calcul pour les fermes de bois à connecteurs métalliques (TPIC)



Norme de contrôle de qualité (CSA S349)

Fermes de toit

Les précurseurs



Fermes de toit avec goussets de bois cloués (détails de la SCHL - 1979)

Fermes de toit

Les précurseurs



Apparition des premiers connecteurs métalliques en 1952 (inventeur Carroll Sanford, Floride)

Fermes de toit

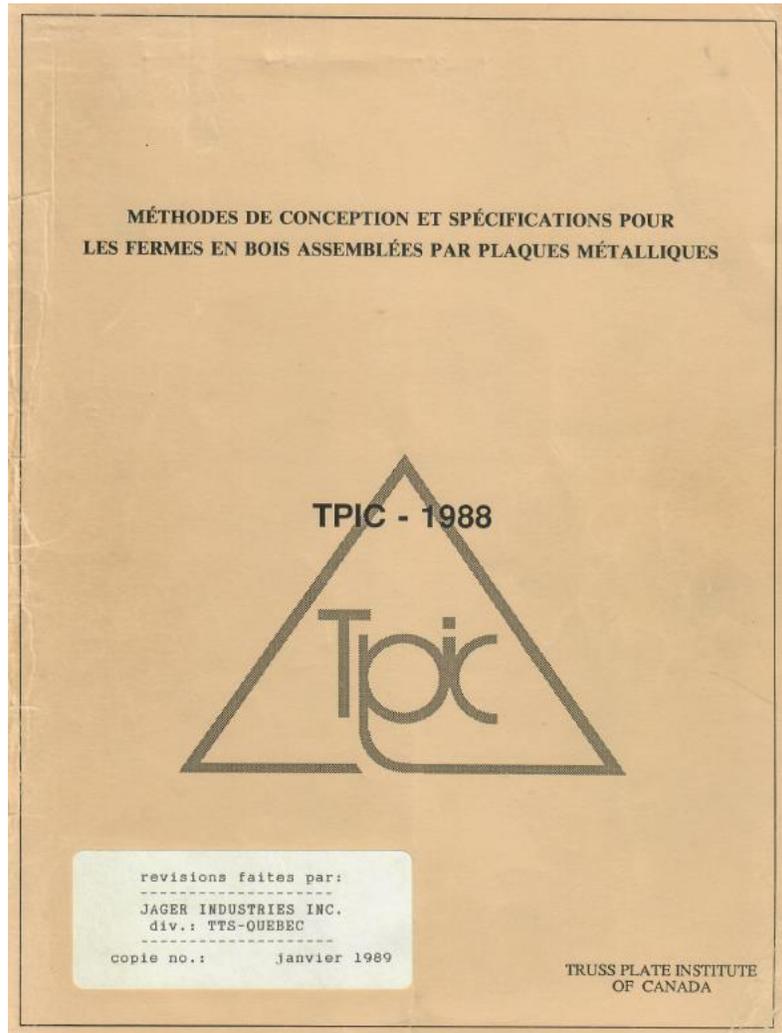
Les règles de calcul



- Création du TPIC en 1972
- Matériaux (bois et connecteurs)
- Modèle mathématique (analyse)
- Détails de porte-à-faux courts
- Contrainte de flexion et de charge axiale combinée
- Calcul des connecteurs
- Applications
 - Partie 9 du CNB (Résidentielles)
 - Partie 4 du CNB (Commerciales)
 - Agricoles (code agricole 1995)
- Charges de calcul et critères de flèche
- Détails d'appuis à la membrure supérieure
- Assemblage des fermes maitresses
- Tolérances de fabrication (annexe G)
- Responsabilités de calcul

Fermes de toit

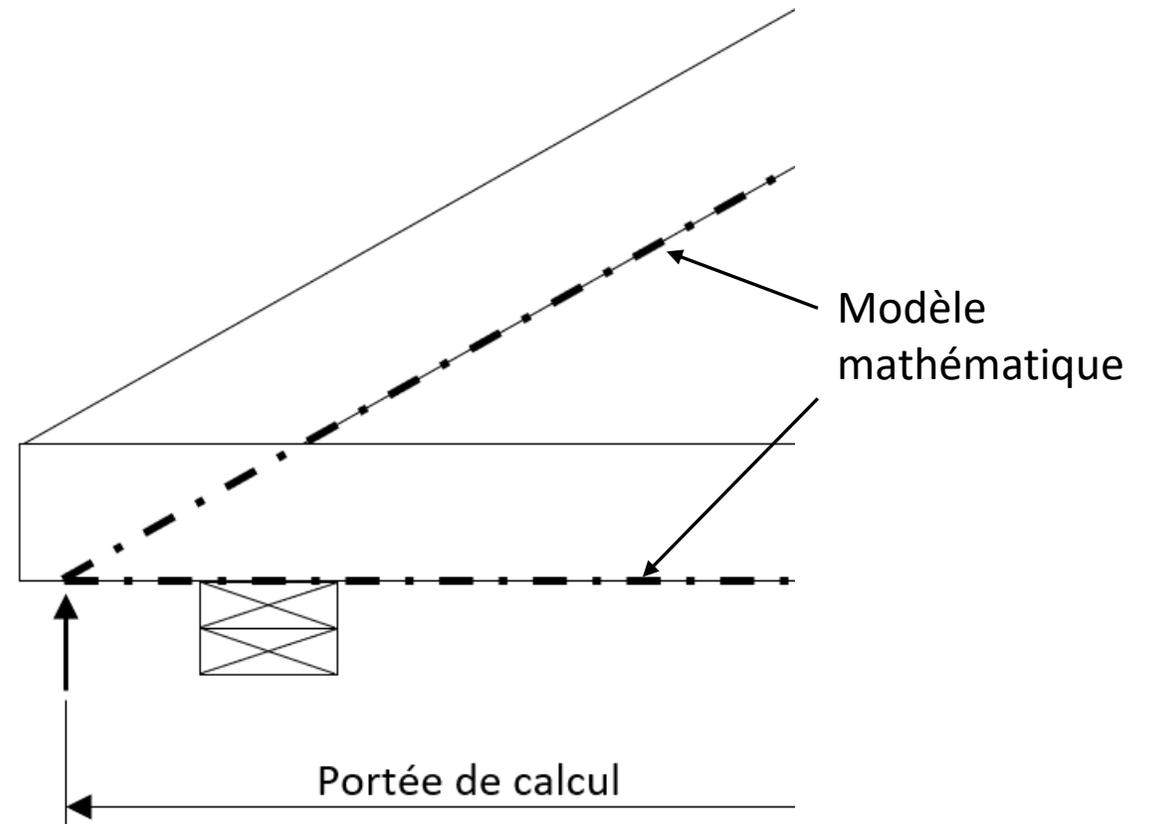
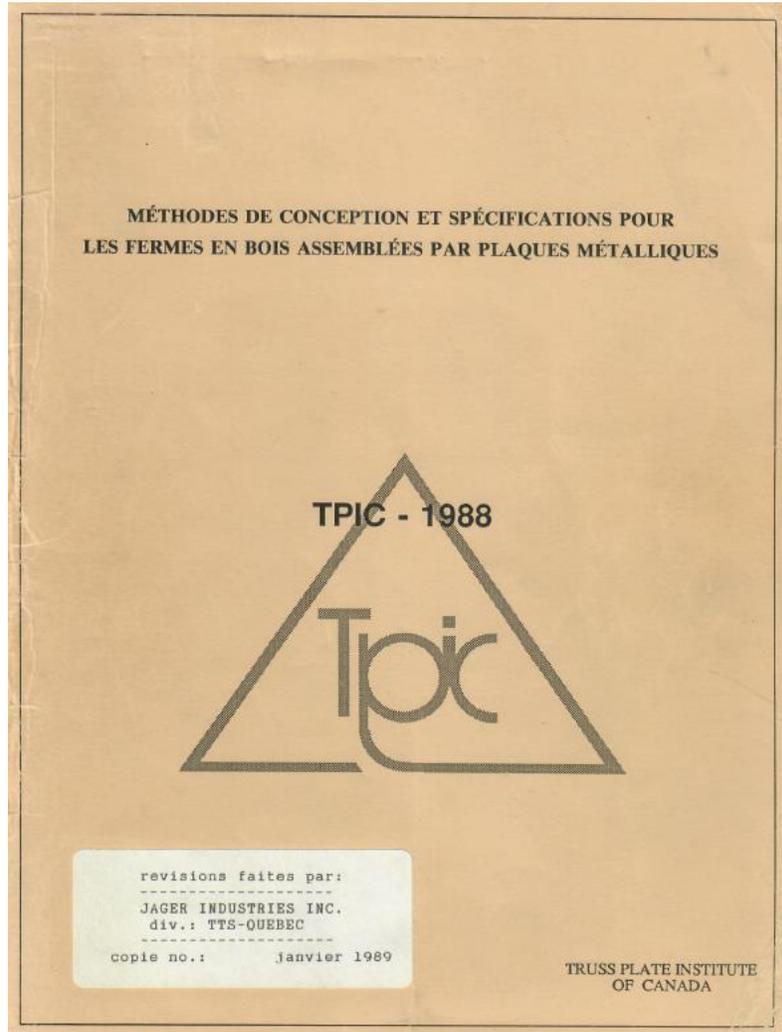
Les règles de calcul – Avant le 1^{er} janvier 2005



- Calcul aux contraintes admissibles (CSA O86-84)
- CNB 1990
- Analyse selon les règles du TPIC – 1988 (basée sur essai selon CSA S-307)
- Applications
 - Partie 9 du CNB (Résidentielles) => $K_D = 1,33$
 - Partie 4 du CNB (Commerciales) => $K_D = 1,15$
 - Agricoles => $K_D = 1,15$ + faible contenu humain (x 1,25)
- Coefficient de partage des charge, $K_H = 1,15$ (flexion et cisaillement), 1,10 (compression parallèle et perpendiculaire au fil du bois), 1,0 (autres propriétés)
- Modèle mathématique
 - Joints des fermes triangulées : 100% articulés
 - Moments de flexion estimés selon wl^2/x ($x = 8, 9, 10$ ou 11 selon le nombre de panneaux de la ferme)

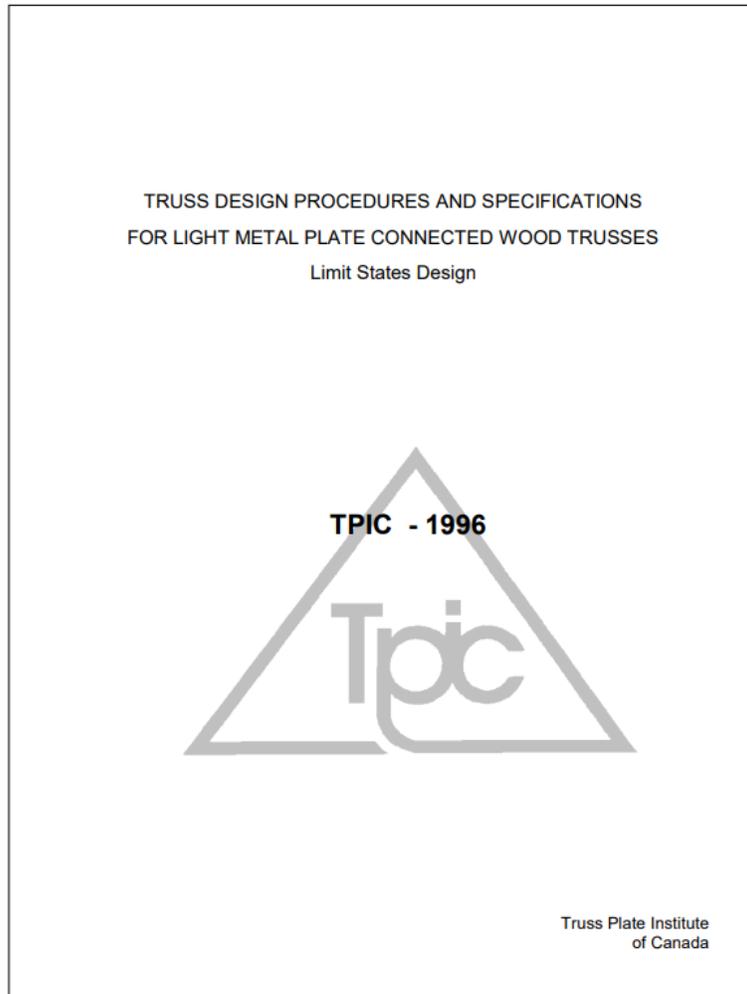
Fermes de toit

Les règles de calcul – Avant le 1^{er} janvier 2005



Fermes de toit

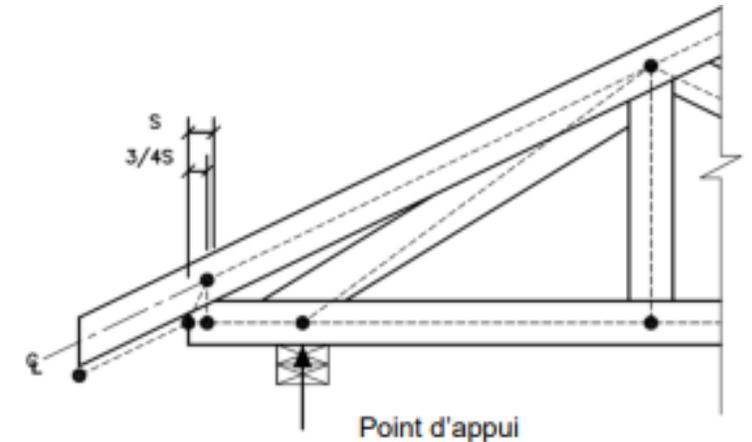
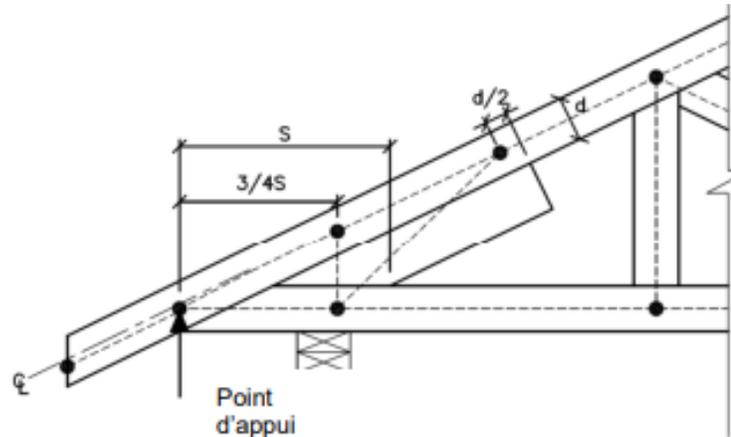
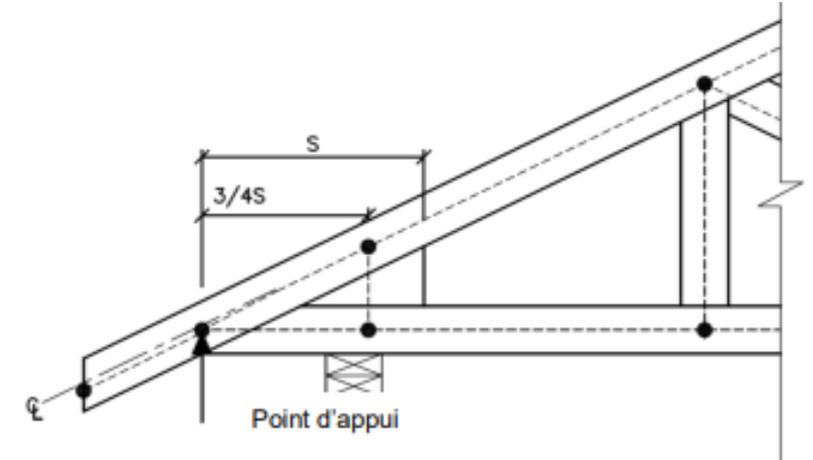
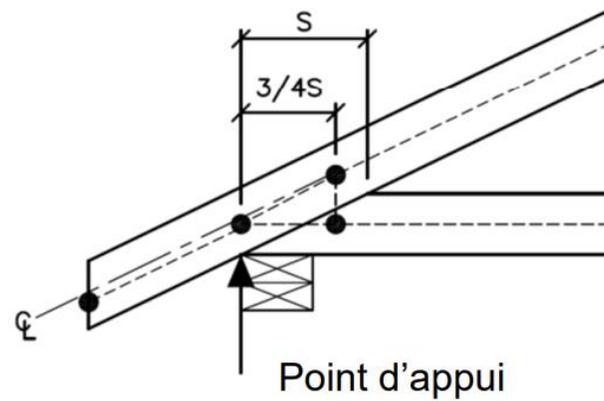
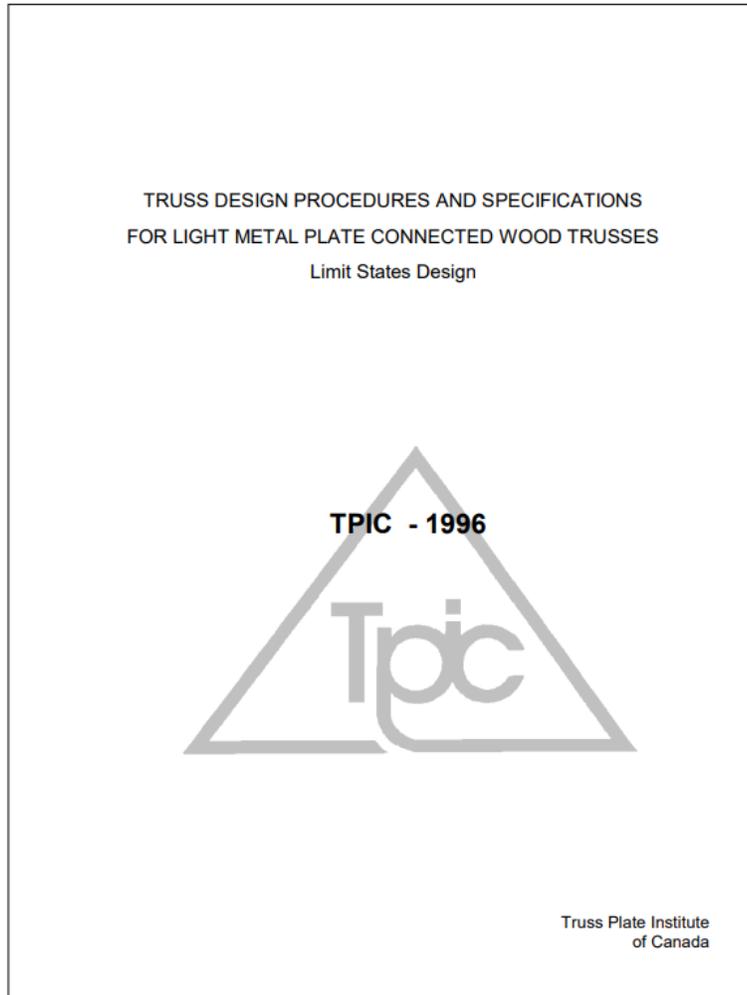
Les règles de calcul – À partir du 1^{er} janvier 2005



- Calcul aux états limites (CSA O86-94 et +)
- CNB 1995 et +
- Analyse selon les nouvelles règles du TPIC – 1996 et +
- Applications
 - $K_D = 1,0$ (Partie 9, Partie 4, Agricole)
 - Agricoles => coefficient de risque = 0,80
 - Coefficient de partage des charge, $K_H = 1,10$ (flexion, cisaillement, compression et traction parallèle au fil du bois)
- Modèle mathématique
 - Joints des fermes triangulées : semi-articulés
 - Moments de flexion basés sur une analyse matricielle de la ferme, cadre triangulé)
 - Calcul du moment de flexion aux entures

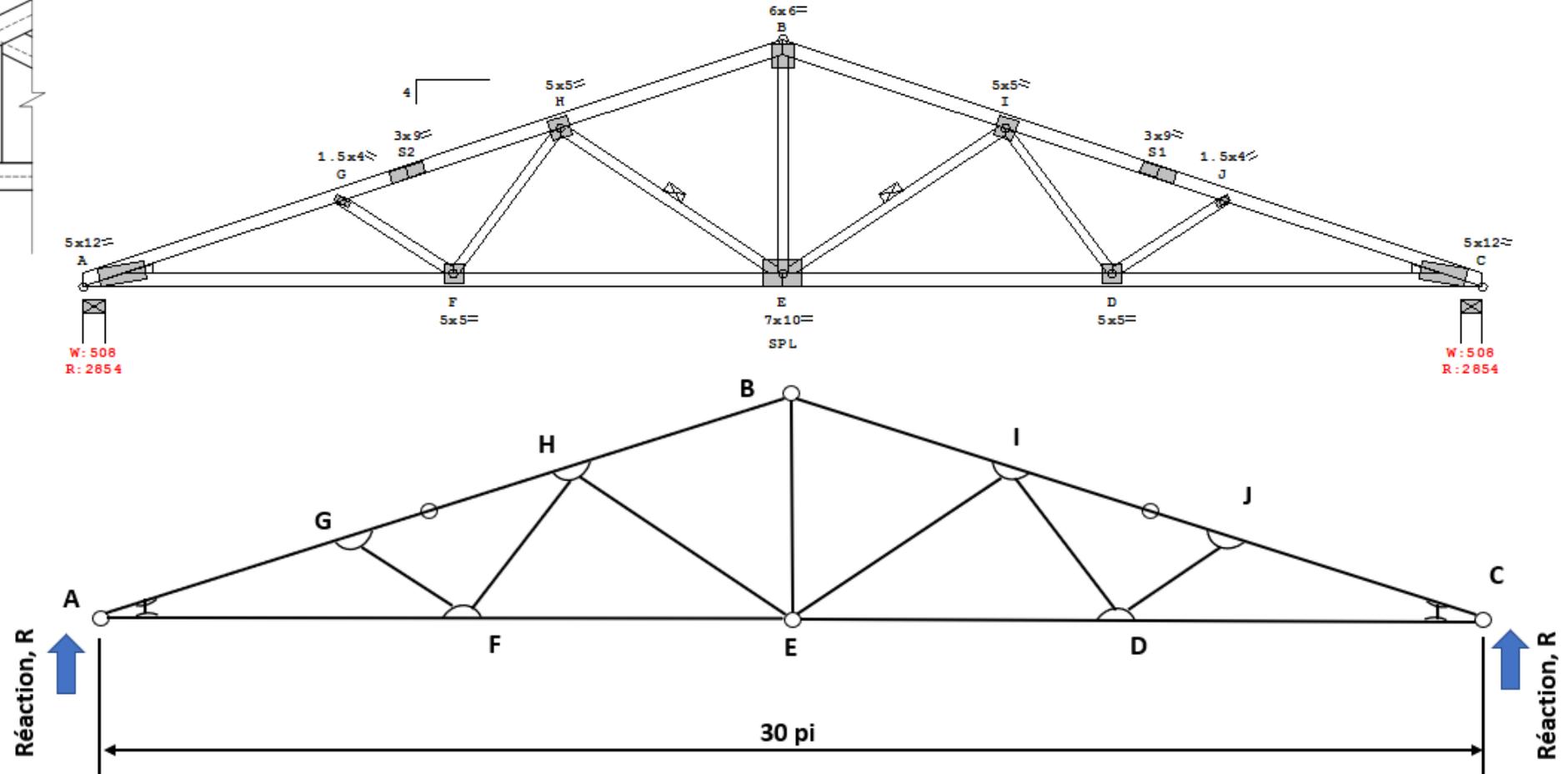
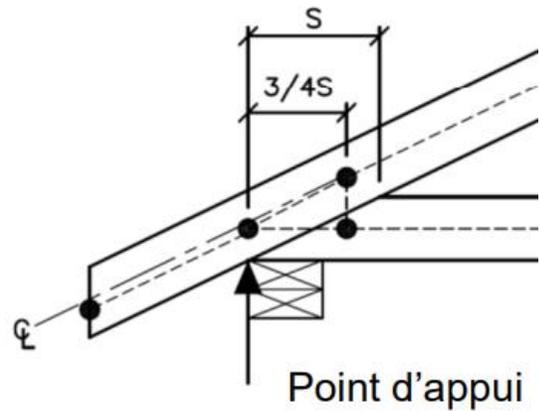
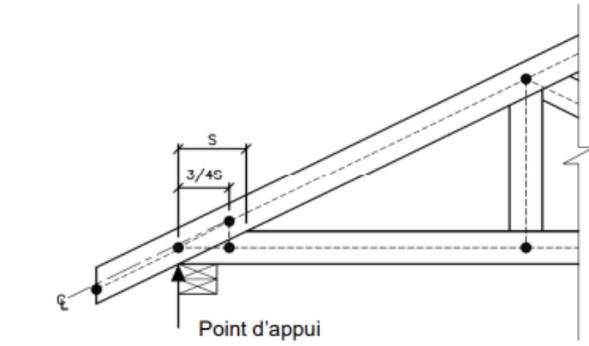
Fermes de toit

Les règles de calcul – À partir du 1^{er} janvier 2005



Méthode de calcul

Modèle mathématique



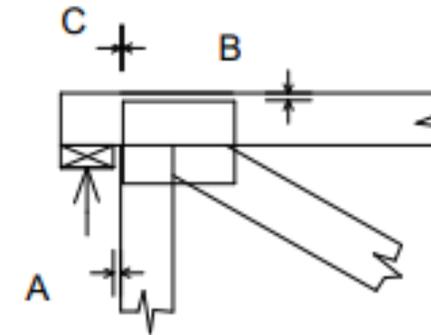
Méthode de calcul

Appui à la membrure supérieure

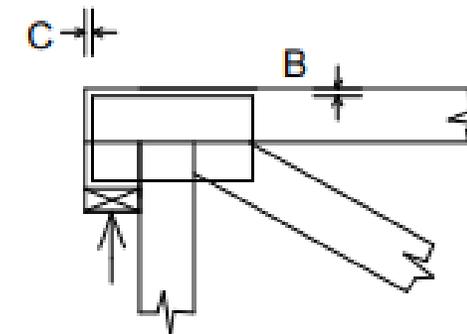
Tableau E.1 – Directives pour un appui à la membrure supérieure pour le bois sur chant

Détail d'appui, voir figure E.1	Dimension de la membrure supérieure mm (po)	Dimension min. des diagonales mm (po)	Réaction maximale pondérée kN (lb)	Écart maximal admissible mm (po)		
				A	B	C
Détail 1	38 x 89 (2x4)	s.o.	14,10 (3170)	13 (1/2)	13 (1/2)	3 (1/8)
Détail 2	38 x 89 (2x4)	s.o.	14,10 (3170)	s.o.	13 (1/2)	13 (1/2)
Détails 3,4	38 x 89 (2x4)	38 x 89 (2x4)	11,98 (2694)	13 (1/2)	13 (1/2)	3 (1/8)
	38 x 114 (2x5)	38 x 89 (2x4)	14,80 (3328)	13 (1/2)	38 (1-1/2)	3 (1/8)
	38 x 140 (2x6)*	38 x 89 (2x4)	17,62 (3962)	13 (1/2)	50 (2)	3 (1/8)
Détail 5	38 x 89 (2x4)	38 x 89 (2x4)	16,92 (3804)	13 (1/2)	s.o.	6 (1/4)
	38 x 114 (2x5)	38 x 89 (2x4)	19,03 (4279)	13 (1/2)	s.o.	6 (1/4)
	38 x 140 (2x6)*	38 x 89 (2x4)	21,15 (4755)	13 (1/2)	s.o.	6 (1/4)
Détails 6,7	38 x 89 (2x4)	38 x 89 (2x4)	16,92 (3804)	s.o.	13 (1/2)	13 (1/2)
		38 x 114 (2x5)	19,74 (4438)	s.o.	13 (1/2)	13 (1/2)
		38 x 140 (2x6)	22,56 (5072)	s.o.	13 (1/2)	13 (1/2)
	38 x 114 (2x5)	38 x 89 (2x4)	17,27 (3883)	s.o.	38 (1-1/2)	13 (1/2)
		38 x 114 (2x5)	21,32 (4794)	s.o.	38 (1-1/2)	13 (1/2)
		38 x 140 (2x6)	25,38 (5706)	s.o.	38 (1-1/2)	13 (1/2)
	38 x 140 (2x6)*	38 x 89 (2x4)	17,62 (3962)	s.o.	50 (2)	13 (1/2)
		38 x 114 (2x5)	22,91 (5151)	s.o.	50 (2)	13 (1/2)
		38 x 140 (2x6)	28,20 (6340)	s.o.	50 (2)	13 (1/2)

* Ou plus



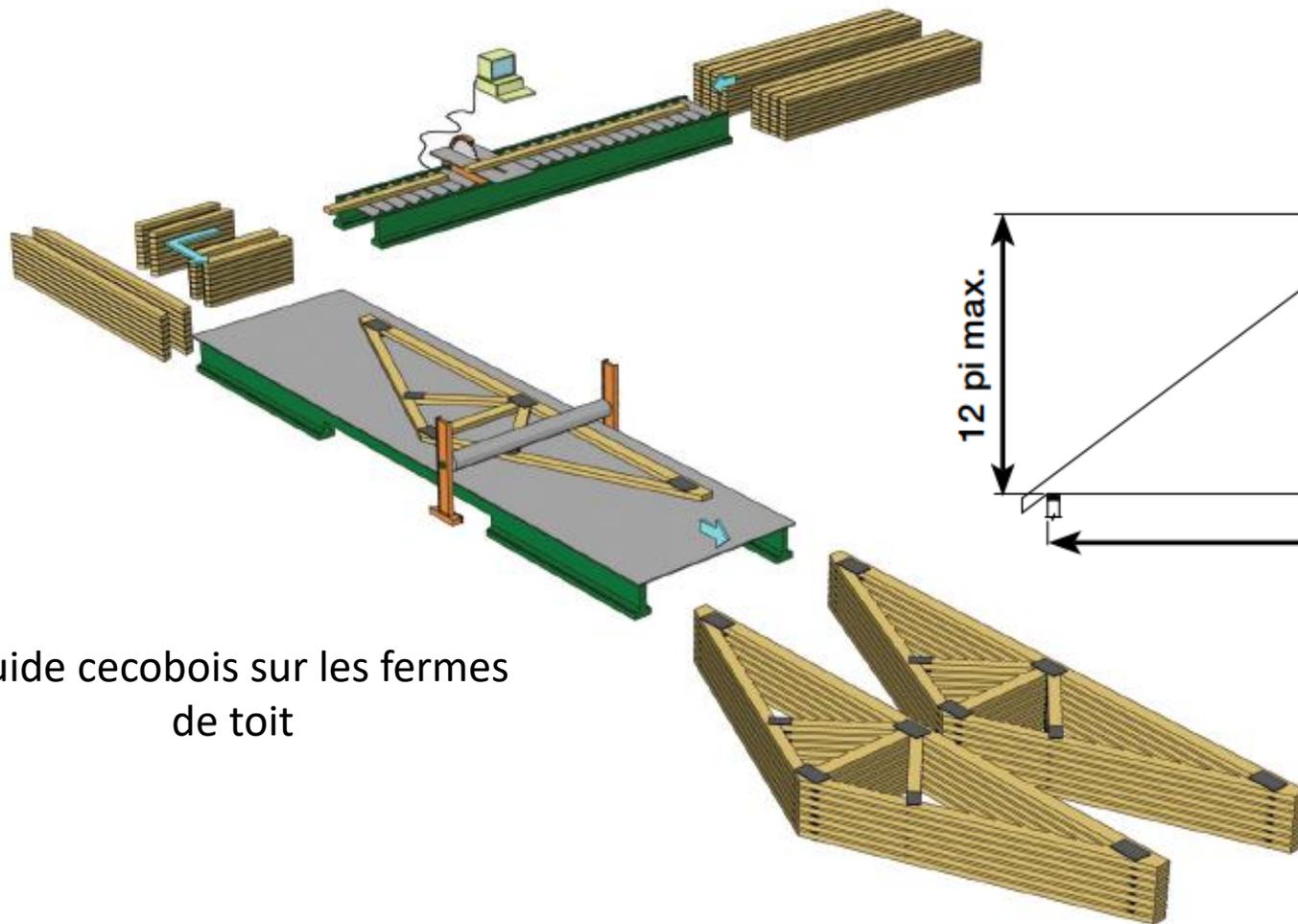
Détail 3



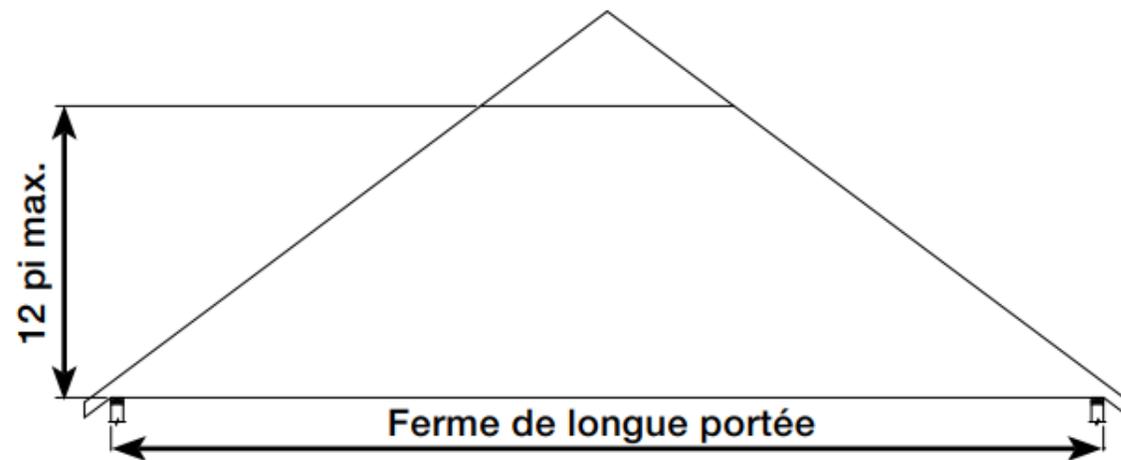
Détail 7

Fermes de toit

La fabrication



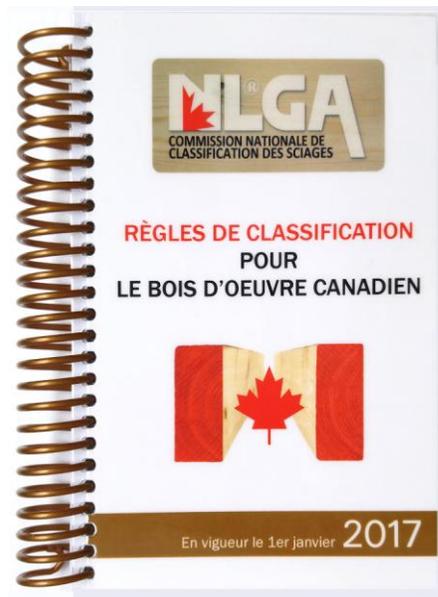
Guide cecobois sur les fermes de toit



Le matériau bois

Classes de bois de sciage

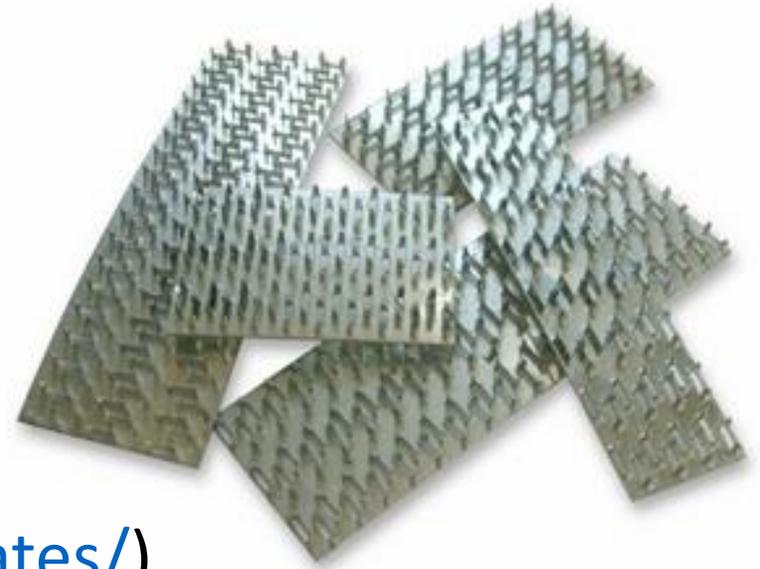
Les fermes doivent être fabriquées avec du bois classé selon les règles de la NLGA et selon les exigences indiquées sur le dessin d'atelier



Les connecteurs métalliques

Caractéristiques

- Dents de 8 à 10 mm de longueur (+/- 3/8")
- Densité de 8 à 10 dents par po²
- Acier galvanisé G90 (0.9 oz/pi²)
- 3 fournisseurs au Québec
 - MiTek
 - Alpine
 - Simpson
- Résistances établies selon CSA S-347
- Rapports CCMC (<https://tpic.ca/truss-plates/>)



Les connecteurs métalliques

Caractéristiques

Acier de calibre 20 (1 mm), 18 (1,3 mm), 16 (1.6 mm)

18 ga

20 ga



18 ga

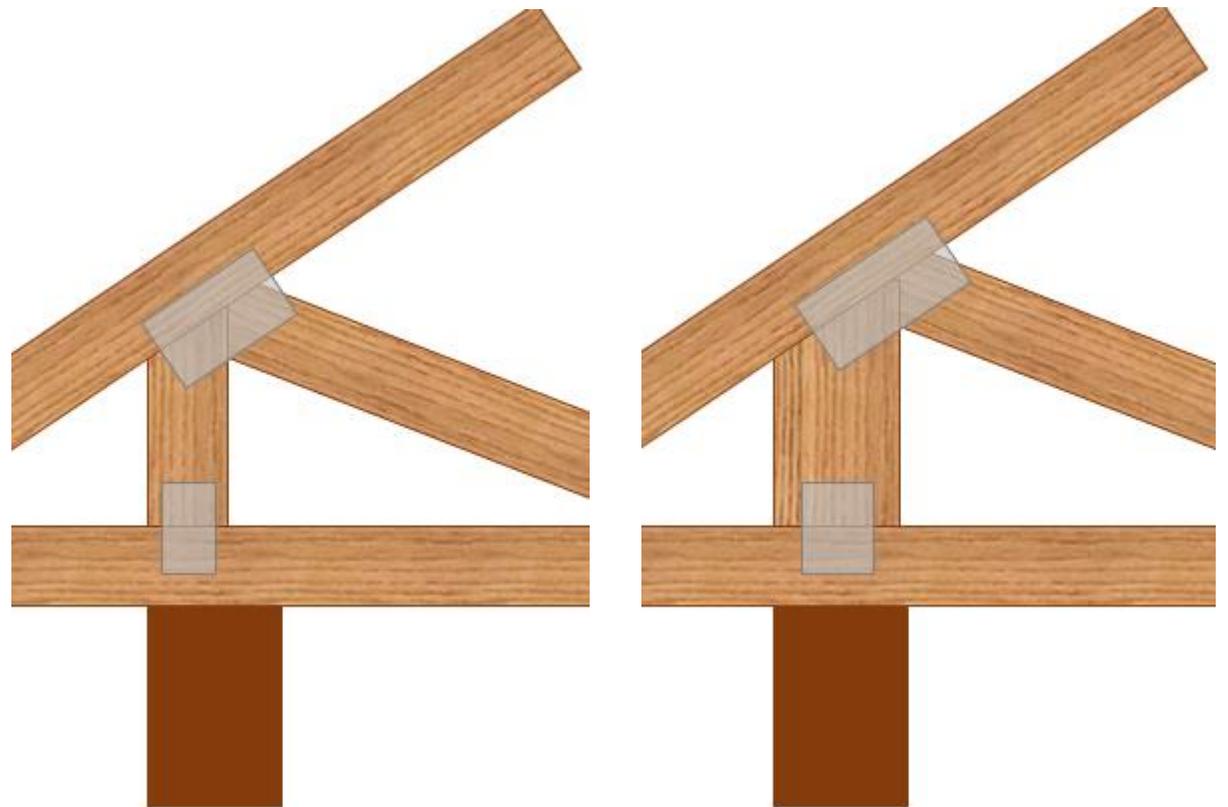
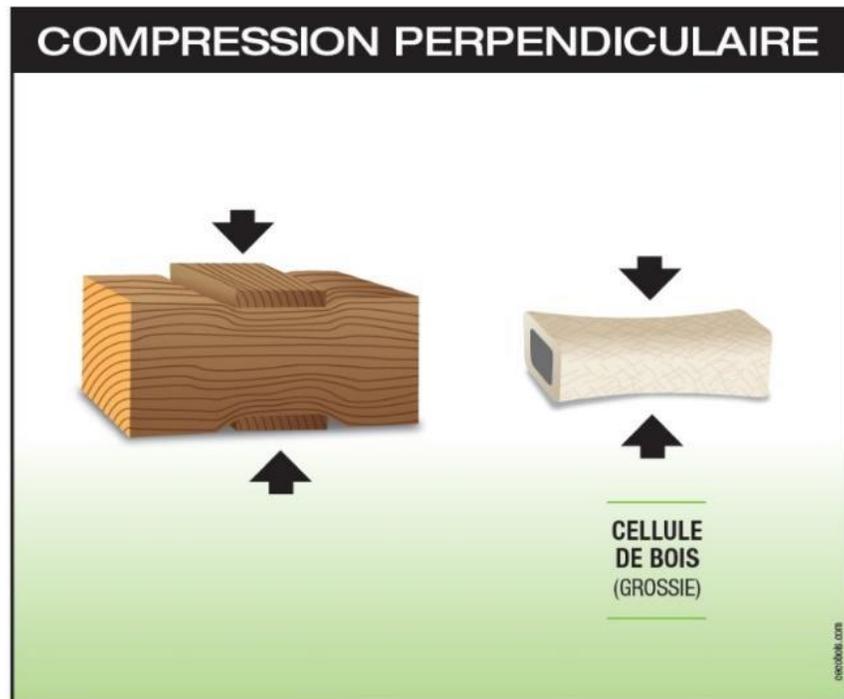
20 ga



Détails et assemblages types

Réaction d'appui

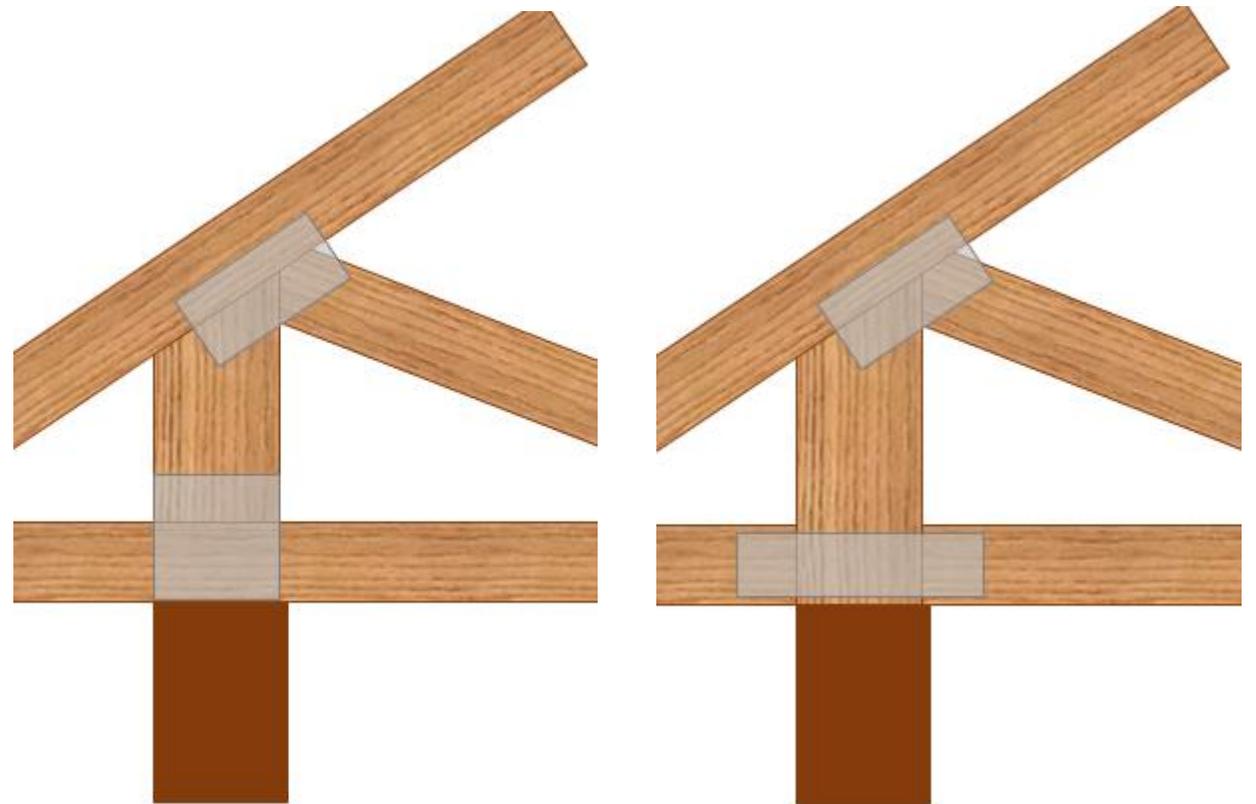
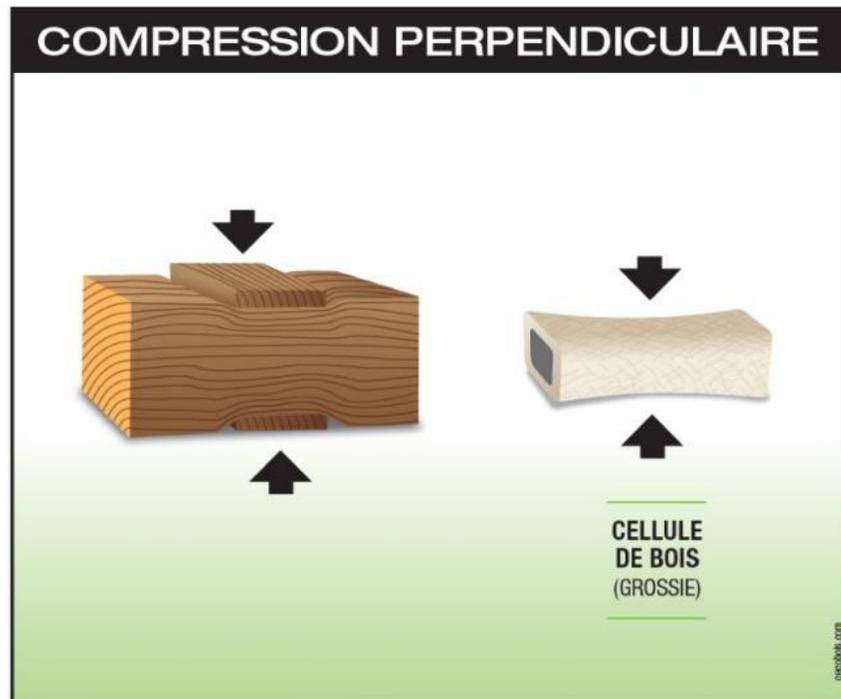
Compression perpendiculaire au fil plus faible



Détails et assemblages types

Réaction d'appui

Compression perpendiculaire au fil plus faible



Plans des fermes

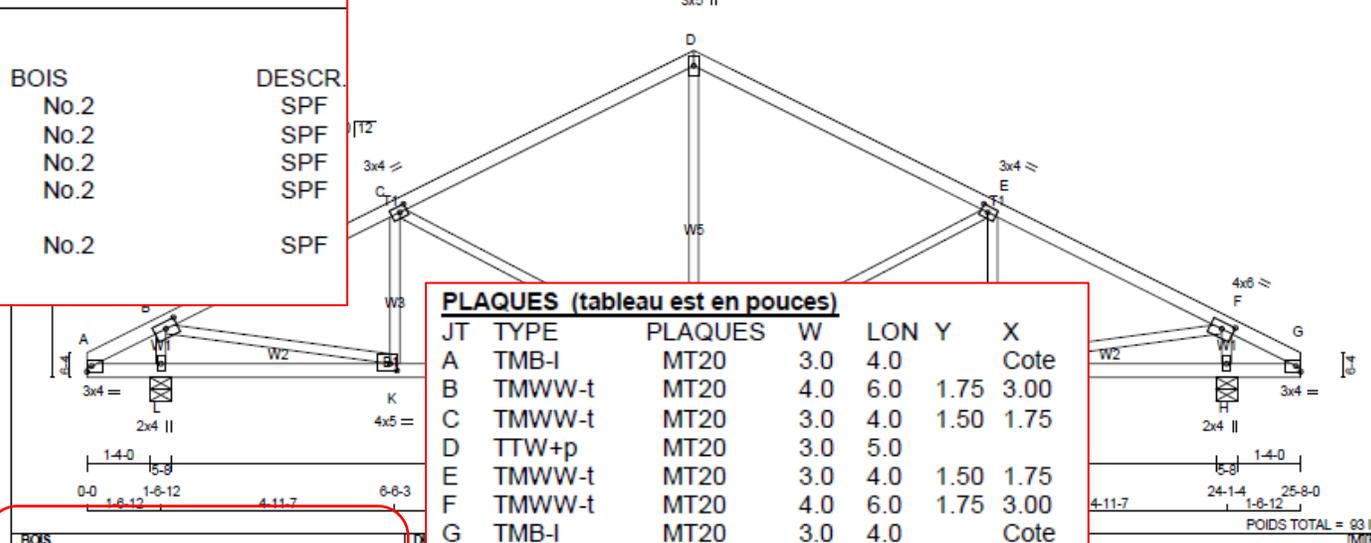
Job Name	Truss Name	Quantity	Ply	Job Desc.	Drwg No.
CECOBOIS	CECO-3	1	1	Truss Desc.	

Version 8.510 S Jul 6 2021 MTEK Industries, Inc. Wed Jul 14 09:50:32 2021 Page 1
 ID:HoUVTLvIB3jENuFju0KkqVvyCKI-GfLvb1RT6R1n cLRsKp7kk417uFB2PWwovaEvzyyC9L
 0-0 1-6-12 4-11-7 6-6-3 6-3-13 12-10-0 19-1-13 4-11-7 24-1-4 25-8-0
 1-6-12 4-11-7 6-6-3 6-3-13 12-10-0 19-1-13 4-11-7 24-1-4 25-8-0
 Scale = 1:42.6

BOIS
 REGLES N.L.G.A.
 MEMBRE DIM. BOIS DESCR.

A - D	2x4	DRY	No.2	SPF
D - G	2x4	DRY	No.2	SPF
A - J	2x4	DRY	No.2	SPF
J - G	2x4	DRY	No.2	SPF

LES AMES 2x3 DRY No.2 SPF
 DRY: BOIS SEC



BOIS
 REGLES N.L.G.A.
 MEMBRE DIM. BOIS DESCR.

A - D	2x4	DRY	No.2	SPF
D - G	2x4	DRY	No.2	SPF
A - J	2x4	DRY	No.2	SPF
J - G	2x4	DRY	No.2	SPF

LES AMES 2x3 DRY No.2 SPF
 DRY: BOIS SEC

PLAQUES (tableau est en pouces)

JT	TYPE	PLAQUES	W	LON	Y	X
A	TMB-I	MT20	3.0	4.0		Cote
B	TMWW-t	MT20	4.0	6.0	1.75	3.00
C	TMWW-t	MT20	3.0	4.0	1.50	1.75
D	TTW+p	MT20	3.0	5.0		
E	TMWW-t	MT20	3.0	4.0	1.50	1.75
F	TMWW-t	MT20	4.0	6.0	1.75	3.00
G	TMB-I	MT20	3.0	4.0		Cote
H	BMW1+w	MT20	2.0	4.0		
I	BMWw-t	MT20	4.0	5.0	1.75	1.75
J	BSWWW-I	MT20	5.0	6.0	3.00	3.00
K	BMWw-t	MT20	4.0	5.0	1.75	1.75
L	BMW1+w	MT20	2.0	4.0		

Cote - INDIQUE QUE LE COIN DE REFERENCE DE LA PLAQUE EST EN LIGNE AVEC LE BORD DE LA MEMBRURE.

PLAQUES (tableau est en pouces)

JT	TYPE	PLAQUES	W	LON	Y	X
A	TMB-I	MT20	3.0	4.0		Cote
B	TMWW-t	MT20	4.0	6.0	1.75	3.00
C	TMWW-t	MT20	3.0	4.0	1.50	1.75
D	TTW+p	MT20	3.0	5.0		
E	TMWW-t	MT20	3.0	4.0	1.50	1.75
F	TMWW-t	MT20	4.0	6.0	1.75	3.00
G	TMB-I	MT20	3.0	4.0		Cote
H	BMW1+w	MT20	2.0	4.0		
I	BMWw-t	MT20	4.0	5.0	1.75	1.75
J	BSWWW-I	MT20	5.0	6.0	3.00	3.00
K	BMWw-t	MT20	4.0	5.0	1.75	1.75
L	BMW1+w	MT20	2.0	4.0		

Cote - INDIQUE QUE LE COIN DE REFERENCE DE LA PLAQUE EST EN LIGNE AVEC LE BORD DE LA MEMBRURE.

TOL. PLACEMENT PLAQUES = 0.250 pouces

TOL. ROTATION PLAQUES = 5.0 Deg.

JSI ANCRAGE = 0.88 (B) (INPUT = 0.90)
 JSI METAL = 0.54 (F) (INPUT = 1.00)

RESE DE CALCUL

DES SPECIFIEES:
 UP CV = 38.2 LBS/PL.CA
 CM = 3.0 LBS/PL.CA
 IF CV = 0.0 LBS/PL.CA
 CM = 7.0 LBS/PL.CA
 = 48.2 LBS/PL.CA

EMENT = 24.0 PO.CIC

IL POUR UN BATIMENT RESIDENTIEL OU BATIMENT, TEL QUE DECRIT A LA E 9 DU CNBC 2010

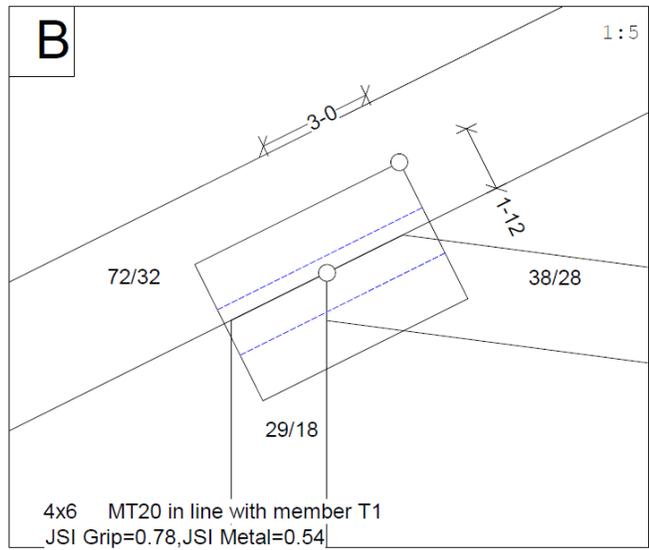
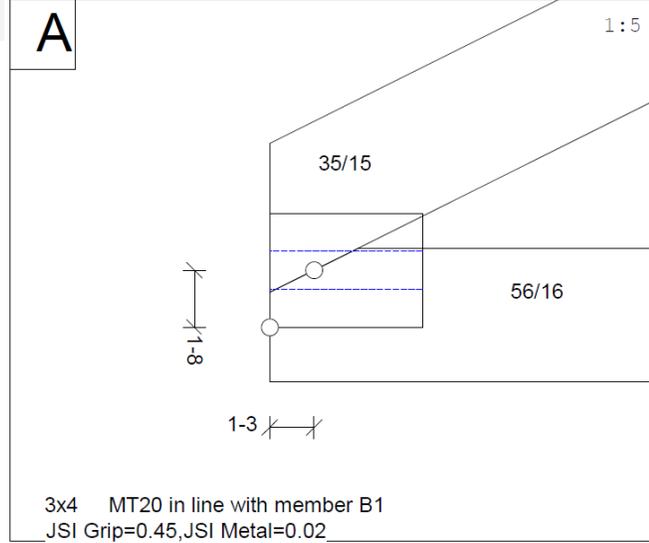
LOUL EST CONFORME A:
 TE 9 DE OBC 2012 , BCBC 2012 , ABC 2014 08-09

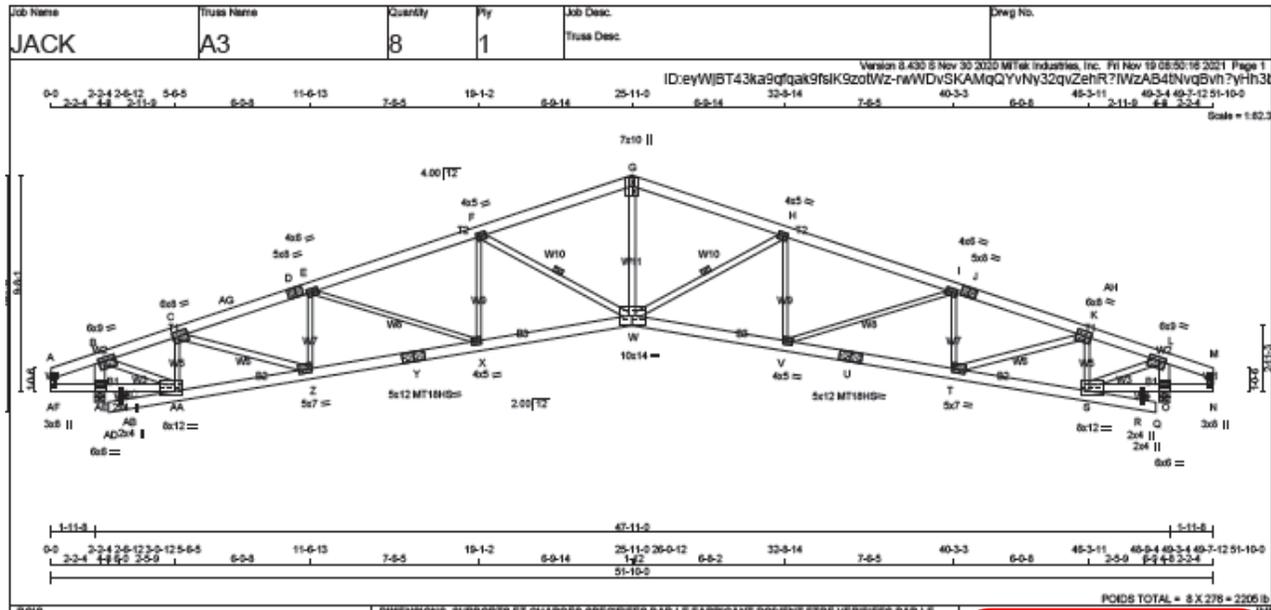
- TPIC 2011

(55 % DE 54.3 LPC DE NEIGE AU SOL PLUS 8.4 LPC DE PLUIE) = 38.2 LPC DE CHARGE DE NEIGE AU TOIT SPECIFIEE.

FLECHE PERMISE (CV)= L/360 (0.75)
 FLECHE CALCULEE VERT.(CV) = L/999 (0.08")
 FLECHE PERMISE (CT)= L/360 (0.75)
 FLECHE CALCULEE VERT.(CT) = L/999 (0.14")

FLECHES POUR PORT-A-FALX:
 FLECHE PERMISE (CV)= L/120 (0.19")





RÈGLES N.L.G.A.

MEMBRE	DIM.	DRY	BOIS	DESCR.	SPP
A - D	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
O - Q	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
G - J	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
J - M	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
AF - A	2x3	DRY	No.2		SPP
N - M	2x3	DRY	No.2		SPP
AF - AA	2x4	DRY	No.2		SPP
AD - Y	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
Y - W	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
W - U	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
U - Q	2x6	DRY	9550F 1.5E		SPP
S - N	2x4	DRY	No.2		SPP

LES AMES 2x3 DRY No.2 SPP

SAUF

W - G 2x4 DRY No.2 SPP

B - AA 2x4 DRY No.2 SPP

O - L 2x6 DRY No.2 SPP

W - H 2x4 DRY No.2 SPP

T - K 2x4 DRY No.2 SPP

S - L 2x4 DRY No.2 SPP

O - L 2x4 DRY No.2 SPP

F - W 2x4 DRY No.2 SPP

AE - B 2x6 DRY No.2 SPP

DRY: BOIS SEC

DIMENSIONS, SUPPORTS ET CHARGES SPECIQUES PAR LE FABRICANT DOIVENT ETRE VÉRIFIÉS PAR LE CONCEPTEUR DU BATIMENT.

APPLI

REACT	REACT	REACT	REACT	REACT	REACT
BRUTE	BRUTE	BRUTE	BRUTE	BRUTE	BRUTE
REACT	REACT	REACT	REACT	REACT	REACT
BRUTE	BRUTE	BRUTE	BRUTE	BRUTE	BRUTE
JT	VERT	HOR	GRAV	HOR	SOULLEV
O	5510	0	5510	0	-473 5-8
AE	5510	0	5510	150	-473 5-8

PREVOIR ANCRAGE AU JOINT O POUR 473 LBS PONDEREES DE SOULEVEMENT

PREVOIR ANCRAGE AU JOINT AE POUR 473 LBS PONDEREES DE SOULEVEMENT

PREVOIR UNE REACTION HORIZONTALE PONDEREE DE 190 LBS AU JOINT AE

ALLOUER POUR 0.4" DEPLACEMENT HORIZONTAL DU A LA CHARGE TOTALE

REACTIONS NON-PONDEREES

NO CAS	REACTIONS	MAX	MIN	PAR COMPOSANTE
NO CAS	NEIGE	VIVE	VIVE PERM	VENT
NO CAS	NEIGE	VIVE	VIVE PERM	VENT
NO CAS	NEIGE	VIVE	VIVE PERM	VENT
O	4155	2659 / 0	531 / 0	0 / 0
AE	4155	2659 / 0	531 / 0	0 / 0

REACTIONS HORIZONTALES

NO CAS	REACTIONS	MAX	MIN	PAR COMPOSANTE
NO CAS	NEIGE	VIVE	VIVE PERM	VENT
NO CAS	NEIGE	VIVE	VIVE PERM	VENT
NO CAS	NEIGE	VIVE	VIVE PERM	VENT
AE	—	0 / 0	0 / 0	107 / -107
AE	—	0 / 0	0 / 0	107 / -107

LE MATERIEL DE L'APPLI DOIT ETRE DE CAPACITE EGALE OU SUPERIEURE A OU SPP NO.2 AU(X) JOINT(S) O, AE

COEFFICIENT DE LARGEUR D'APPLI = 1.15 AU(X) JOINT(S) O, AE (BASE SUR UNE PROFONDEUR D'APPLI = 1.5")

CONTREVENTEMENT

LONGUEUR DE MEM. SUPERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 2.46 PI

LONGUEUR DE MEM. INFERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 8.25 PI OU PLAFOND RIGIDE APPLIQUE DIRECTEMENT.

TOUS LES JOINTS DE RUPTURE DE PENTE ET JOINTS D'ANGLE DOIVENT ETRE RETENUS LATERALEMENT.

1-2x4 DRY SPP No.2 LIENS(S) CONTINUS(S) AU 1/2 DE LA LONGUEUR DE H-W. ECD = 14-5.0. FCD = 355 LBS.

ECD = ESPACEMENT MAXIMUM DES CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX. FCD = FORCE CUMULATIVE POUR CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX (POUR UN LIEN). FIXER LES LIENS(S) CONTINUS(S) AVEC (8) 22"x23" CLOUS SPIRALES: 1 CLOU POUR LIENS(S) CONTINUS(S) EN 2x3, 2 POUR 1x4, 2x4, 2x6, 3 POUR 2x6, 4 POUR 2x8, 5 POUR 2x10 ET 5 POUR 2x12.

RETEVEMENT RIGIDE REQUIS SUR POTES(AUX) DE BOUT OU POSER DES LIENS CONTINUS AUX INTERIEURS NECESSAIRE PAS LA LONG. MAX. NON-SUPPORTEE TEL QU'INDIQUE AU TABLEAU C-DESSOUS

CRITERE DE CALCUL

***** ANALYSE AVEC CHARGES SPECIALES *****

LA GEOMETRIE ET/OU LES CHARGES DE BASE ONT ETE MODIFIEES PAR L'USAGER. LES CHARGES ONT ETE OBTENUES A PARTIR DES ENTREES DE L'USAGER. AUCUNE AUTRE MODIFICATION N'A ETE APPORTÉE.

CHARGES SPECIFIEES:

MEM SUP	CV = 55.2	LBS/PI.CA.
	CM = 7.6	LBS/PI.CA.
MEM INF	CV = 10.0	LBS/PI.CA.
	CM = 7.0	LBS/PI.CA.
TOTAL	= 79.7	LBS/PI.CA.

ESPACEMENT = 24.0 PO. C/C

***** FERME MAITRESSE NON-STANDARD *****

DES CHARGES ADDITIONNELLES ONT ETE DEFINIES PAR L'USAGER ET ONT ETE APPLIQUEES AU CAS DE CHARGE(S) : 19,20,21

CE CALCUL EST CONFORME A:

- PARTIE 4 DE OBC 2012, BCBC 2012, ABC 2014
- CSA 086-09
- TPIC 2011

HYPOTHESES DE CALCUL:

- COEFFICIENT DE REDUCTION DU A LA PENTE APPLIQUE
- (80 % DE 58.5 LPC DE NEIGE AU SOL PLUS 8.4 LPC DE PLUIE) X COEFFICIENT D'IMPORTANCE = 55.2 LPC DE CHARGE DE NEIGE AU TOIT SPECIFIEE.

CE CALCUL EST CONFORME A:

- PARTIE 4 DE OBC 2012, BCBC 2012, ABC 2014
- CSA 086-09
- TPIC 2011

HYPOTHESES DE CALCUL:

- COEFFICIENT DE REDUCTION DU A LA PENTE APPLIQUE
- (80 % DE 58.5 LPC DE NEIGE AU SOL PLUS 8.4 LPC DE PLUIE) X COEFFICIENT D'IMPORTANCE = 55.2 LPC DE CHARGE DE NEIGE AU TOIT SPECIFIEE.

MEMBRURES

MEMB.	MEMB.	MEMB.	MEMB.	MEMB.	MEMB.
MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE
MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE
MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE
DE - A	-4 / 0	DE - A	-390 / 5320	0.85 (1)	
A - B	-184.4 / 322	A - B	-184.4 / 322	0.85 (1)	
B - C	-5906 / 322	B - C	-5906 / 322	0.85 (1)	
C - AG	-10316 / 742	C - AG	-10316 / 742	0.85 (1)	
AG - D	-10316 / 742	AG - D	-10316 / 742	0.85 (1)	
D - E	-10316 / 742	D - E	-10316 / 742	0.85 (1)	
E - F	-11329 / 792	E - F	-11329 / 792	0.85 (1)	

AMES

MEMB.	MEMB.	MEMB.	MEMB.	MEMB.	MEMB.
MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE
MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE
MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE	MAX. FORCE
W - O	-290 / 5320	0.85 (1)			
AA - C	-3638 / 318	0.85 (1)			
S - K	-3638 / 322	0.85 (1)			
B - AA	-343 / 6021	0.96 (1)			
AB - AC	0 / 55	0.01 (5)			
R - P	0 / 55	0.01 (5)			

DUREE BOIS=1.00 PLAC=1.00 LBS FLEX=1.10 COMP=1.10 CISAL=1.10 TEN=1.10

COEF. D'IMPORTANCE (NEIGE) = 1.30

COEF. D'IMPORTANCE (VENT) = 1.00

COEF. D'IMPORTANCE (VIVES) = 1.00

FACTEUR POUR CHARGES VIVES D'ACCOMPAGNEMENT = 0.50

SUITE A LA PAGE 2

CRITERE DE CALCUL

***** ANALYSE AVEC CHARGES SPECIALES *****

LA GEOMETRIE ET/OU LES CHARGES DE BASE ONT ETE MODIFIEES PAR L'USAGER. LES CHARGES ONT ETE OBTENUES A PARTIR DES ENTREES DE L'USAGER. AUCUNE AUTRE MODIFICATION N'A ETE APPORTÉE.

CHARGES SPECIFIEES:

MEM SUP	CV = 55.2	LBS/PI.CA.
	CM = 7.6	LBS/PI.CA.
MEM INF	CV = 10.0	LBS/PI.CA.
	CM = 7.0	LBS/PI.CA.
TOTAL	= 79.7	LBS/PI.CA.

ESPACEMENT = 24.0 PO. C/C

***** FERME MAITRESSE NON-STANDARD *****

DES CHARGES ADDITIONNELLES ONT ETE DEFINIES PAR L'USAGER ET ONT ETE APPLIQUEES AU CAS DE CHARGE(S) : 19,20,21

CALCUL POUR UN BATIMENT COMMERCIAL OU INDUSTRIEL, TEL QUE DECRIT A LA PARTIE 4 DU CNBC 2010

CE CALCUL EST CONFORME A:

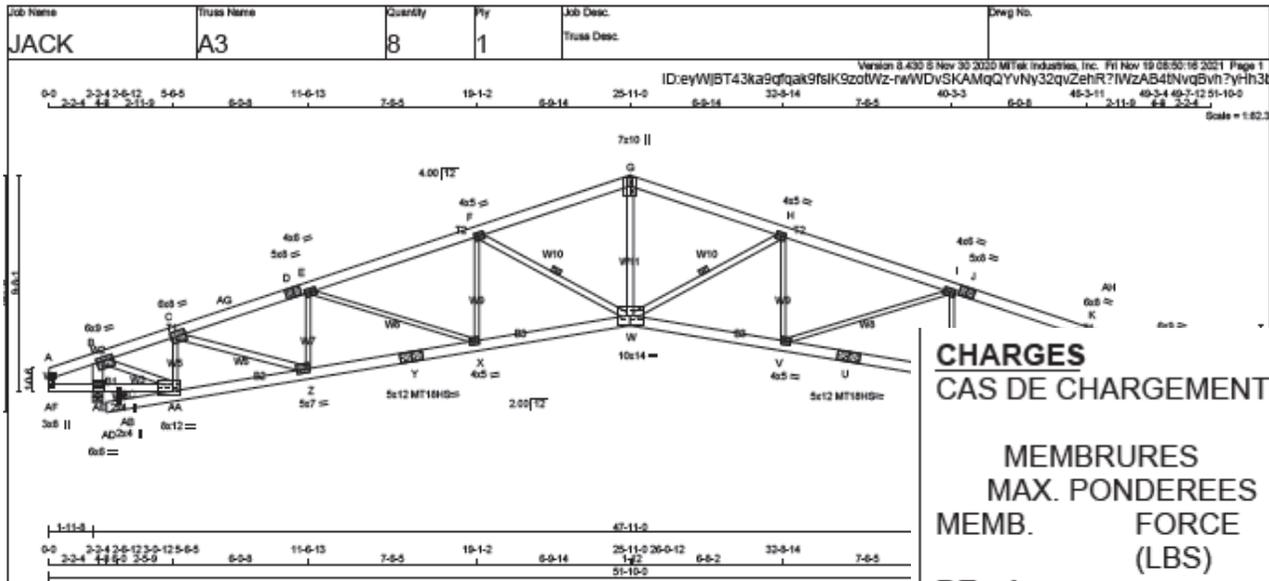
- PARTIE 4 DE OBC 2012, BCBC 2012, ABC 2014
- CSA 086-09
- TPIC 2011

HYPOTHESES DE CALCUL:

- COEFFICIENT DE REDUCTION DU A LA PENTE APPLIQUE

(80 % DE 58.5 LPC DE NEIGE AU SOL PLUS 8.4 LPC DE PLUIE) X COEFFICIENT D'IMPORTANCE = 55.2 LPC DE CHARGE DE NEIGE AU TOIT SPECIFIEE.





CHARGES
CAS DE CHARGEMENT: (21)

MEMBRURES					A M E S		
MAX. PONDEREES		PONDEREES		MAX. PONDEREES			
MEMB.	FORCE (LBS)	CH. VERT (LPL)	LC1 MAX. CSI (LC)	LONGUEUR MAX. NON-SUPPORTEE	MEMB.	FORCE (LBS)	MAX. CSI (LC)
DE - A		DE	A		DE - A		
A - B	-4 / 69	-184.4	-184.4	0.23 (19) 10.00	W - G	-290 / 5293	0.85 (1)
B - C	-5596 / 382	-184.4	-184.4	0.27 (19) 4.05	AA - C	-3638 / 318	0.65 (1)
C - AG	-10318 / 742	-184.4	-184.4	0.62 (1) 2.83	S - K	-3638 / 302	0.65 (1)
AG - D	-10318 / 742	-184.4	-184.4	0.62 (1) 2.83	B - AA	-343 / 6001	0.96 (1)
D - E	-10318 / 742	-184.4	-184.4	0.62 (1) 2.83	AB - AC	0 / 55	0.01 (5)
E - F	-11329 / 792	-184.4	-184.4	0.94 (1) 2.48	R - P	0 / 55	0.01 (6)

BOIS
REGLES N.L.G.A.

MEMBRE	DIM.	BOIS	DESCR.
A - D	2x6	DRY	9550F 1.5E
B - AA	2x6	DRY	9550F 1.5E
C - J	2x6	DRY	9550F 1.5E
J - M	2x6	DRY	9550F 1.5E
AF - A	2x3	DRY	No.2
N - M	2x3	DRY	No.2
AF - AA	2x4	DRY	No.2
AD - Y	2x6	DRY	9550F 1.5E
Y - W	2x6	DRY	9550F 1.5E
W - U	2x6	DRY	9550F 1.5E
U - Q	2x6	DRY	9550F 1.5E
S - N	2x4	DRY	No.2

LES AMES
SALF

MEMBRE	DIM.	BOIS	DESCR.
W - G	2x4	DRY	No.2
B - AA	2x4	DRY	No.2
O - L	2x6	DRY	No.2
W - H	2x4	DRY	No.2
T - K	2x4	DRY	No.2
S - D	2x4	DRY	No.2
C - L	2x4	DRY	No.2
F - W	2x4	DRY	No.2
AE - B	2x6	DRY	No.2

DRY: BOIS SEC

DIMENSIONS, SUPPORTS ET CHARGES SPECIFIQUES PAR LE FABRICANT DOIVENT ETRE VERIFIEES PAR LE CONCEPTEUR DU BATIMENT.

APPUI

JT	REACT	BRUTE	MAXIMUM	PONDEREE	ACTUEL	REQUIS
O	4155	2659 / 0	531 / 0	0 / 0	0 / 430	766 / 0
AE	4155	2659 / 0	531 / 0	0 / 0	0 / 430	766 / 0

REACTIIONS HORIZONTALES

JT	NEIGE	VIVE	PERM	VENT	MORTE	TERRE
AE	0 / 0	0 / 0	0 / 0	107 / -107	0 / 0	0 / 0

LE MATERIEL DE L'APPUI DOIT ETRE DE CAPACITE EGALE OU SUPERIEURE A OU SFF NO.2 AUX JOINT(S) O, AE

COEFFICIENT DE LARGEUR D'APPUI = 1.15 AU(X) JOINT(S) O, AE (BASE SUR UNE PROFONDEUR D'APPUI = 1.5)

CONTREVENTEMENT

LONGUEUR DE MEM. SUPERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 2.48 PL

LONGUEUR DE MEM. INFERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 8.25 PL OU PLAFOND RIGIDE APPLIQUE DIRECTEMENT.

TOUS LES JOINTS DE RUPTURE DE PENTE ET JOINTS D'ANGLE DOIVENT ETRE RETENUS LATERALEMENT.

1 - 2x4 DRY SFF No.2 LIENS(CONTINUS) AU 1/2 DE LA LONGUEUR DE H-W. ECD = 14-0-0. FCD = 355 LBS.

ECD = ESPACEMENT MAXIMUM DES CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX. FCD = FORCE CUMULATIVE POUR CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX (POUR UN LIEN). FIXER LES LIENS(CONTINUS) AVEC (3 22X31) CLOUS SPIRALES: 1 CLOU POUR LIENS(CONTINUS) EN 2x3, 2 POUR 1x4, 2x4, 2x6, 3 POUR 2x6, 4 POUR 2x8, 5 POUR 2x10 ET 6 POUR 2x12.

REVETEMENT RIGIDE REQUIS SUR POTEAUX(DE BOUT OU POSER DES LIENS CONTINUS AUX INTERVALLES RECCEDANT PAS LA LONG. MAX. NON-SUPPORTEE TEL QU'INDIQUE AU TABLEAU C-DESSOUS

CHARGES
CAS DE CHARGEMENT: (21)

MEMBRURES		PONDEREES		A M E S			
MEMB.	FORCE (LBS)	CH VERT (LPL)	LC1 MAX. CSI (LC)	LONGUEUR MAX. NON-SUPPORTEE	MEMB.	FORCE (LBS)	MAX. CSI (LC)
DE - A	-4 / 69	DE	A		DE - A		
A - B	-4 / 69	-184.4	-184.4	0.23 (19) 10.00	W - G	-290 / 5293	0.85 (1)
B - C	-5596 / 382	-184.4	-184.4	0.27 (19) 4.05	AA - C	-3638 / 318	0.65 (1)
C - AG	-10318 / 742	-184.4	-184.4	0.62 (1) 2.83	S - K	-3638 / 302	0.65 (1)
AG - D	-10318 / 742	-184.4	-184.4	0.62 (1) 2.83	B - AA	-343 / 6001	0.96 (1)
D - E	-10318 / 742	-184.4	-184.4	0.62 (1) 2.83	AB - AC	0 / 55	0.01 (5)
E - F	-11329 / 792	-184.4	-184.4	0.94 (1) 2.48	R - P	0 / 55	0.01 (6)

*** FERME Maitresse NON-STANDARD ***

DES CHARGES ADDITIONNELLES ONT ETE DEFINIES PAR L'USAGER ET ONT ETE APPLIQUEES AU CAS DE CHARGES(5) : 19.20.21

CALCUL POUR UN BATIMENT COMMERCIAL OU INDUSTRIEL, TEL QUE DECRIT A LA PARTIE 4 DU CNBC 2010

CE CALCUL EST CONFORME A:

- PARTIE 4 DE OBC 2012, CBC 2012, ABC 2014
- CSA 086-09
- TFC 2011

HYPOTHESES DE CALCUL:

- COEFFICIENT DE REDUCTION DU A LA PENTE APPLIQUE
- (80 % DE 58.5 LPC DE NEIGE AU SOL PLUS 8.4 LPC DE PLUIE) X COEFFICIENT D'IMPORTANCE = 55.2 LPC DE CHARGE DE NEIGE AU TOIT SPECIFIEE.

FLECHE PERMISE (CV) = L/100 (1.58)
FLECHE CALCULEE VERT (CV) = L/754 (0.75)
FLECHE PERMISE (CT) = L/240 (2.57)
FLECHE CALCULEE VERT (CT) = L/591 (0.96)

FLECHES POUR CONT-A-FLEX:
FLECHE PERMISE (CV) = L/120 (0.22)
FLECHE CALCULEE VERT (CV) = L/235 (0.09)
FLECHE PERMISE (CT) = L/120 (0.22)
FLECHE CALCULEE VERT (CT) = L/223 (0.12)

CS: TC=0.94(1.00 (E-F)), BC=0.88(1.00 (W-X)), WB=0.98(1.00 (L-S)), SH=0.48(1.00 (P-Q))

DUREE BOIS=1.00 PLAQ=1.00 LBS FLEX=1.10 COMP=1.10 CISAL=1.10 TEN=1.10

COEF. D'IMPORTANCE (NEIGE) = 1.00
COEF. D'IMPORTANCE (VENT) = 1.00
COEF. D'IMPORTANCE (VIVES) = 1.00

FACTEUR POUR CHARGES VIVES D'ACCOMPAGNEMENT = 0.50

SUITE A LA PAGE 2



UNFACTORED INPUT LOADS LIST

1) 1.25D + 1.50SU + 0.50L: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	0-0	110.3	25-11-0	110.3		1.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	25-11-0	110.3	51-10-0	110.3		1.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		0.50

2) 1.25D + 1.50SL + 0.50L: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	0-0	126.3	25-11-0	126.3		1.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		0.50

3) 1.25D + 1.50SR + 0.50L: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	25-11-0	126.3	51-10-0	126.3		1.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		0.50

4) 1.25D + 1.50L + 0.50SU: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+L+LTL+0.5S+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	0-0	110.3	25-11-0	110.3		0.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	25-11-0	110.3	51-10-0	110.3		0.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		1.50

5) 1.25D + 1.50L + 0.50SL: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+L+LTL+0.5S+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	0-0	126.3	25-11-0	126.3		0.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		1.50

6) 1.25D + 1.50L + 0.50SR: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+L+LTL+0.5S+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	25-11-0	126.3	51-10-0	126.3		0.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		1.50

7) 1.25D + 1.50SU + 0.40WL(down): Lumber Increase=1.15, Plate Increase=1.15(Tot. Defl. Eq= D+S+0.4W+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	0-0	110.3	25-11-0	110.3		1.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Top	25-11-0	110.3	51-10-0	110.3		1.50
Top	ExtWind	Uniform	N 1/4	X	Top	0-0	24.8	25-11-0	24.8	Δ-G	0.40

Top	ExtWind	Uniform	N_Down	X	Top	0-0	11.2	25-11-0	11.2	A-G	0.40
Top	IntWind	Uniform	N_Down	X	Top	25-11-0	11.2	51-10-0	11.2	G-M	0.40
Top	IntWind	Uniform	N_Down	Y	Top	0-0	11.2	9-8	11.2	A-AF	0.40
Top	IntWind	Uniform	N_Up	Y	Top	0-0	11.2	9-8	11.2	M-N	0.40
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		1.50
Bottom	ExtWind	Uniform	N_Up	X	Top	49-7-12	24.8	51-10-0	24.8	N-S	0.40
Bottom	ExtWind	Uniform	N_Up	X	Top	0-0	12.4	2-2-4	12.4	AA-AF	0.40

17) 1.25D + 1.50L: Lumber Increase=0.92, Plate Increase=0.92(Tot. Defl. Eq= D+L+LTL+0.5S+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		1.50

18) 1.4D: Lumber Increase=0.65, Plate Increase=0.65(Tot. Defl. Eq= D+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.40
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.40

19) User defined: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	45-10-8	133.7	51-10-0	133.7		1.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	7-11-8	75.2	45-10-8	75.2		1.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	0-0	133.7	7-11-8	133.7		1.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		0.50

20) User defined: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	7-11-8	75.2	25-11-0	75.2		1.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	0-0	133.7	7-11-8	133.7		1.50

UNFACTORED INPUT LOADS LIST (cont.)

20) User defined: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil) (cont.)

Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		0.50

21) User defined: Lumber Increase=1.00, Plate Increase=1.00(Tot. Defl. Eq= D+S+0.5L+LTL+Soil)

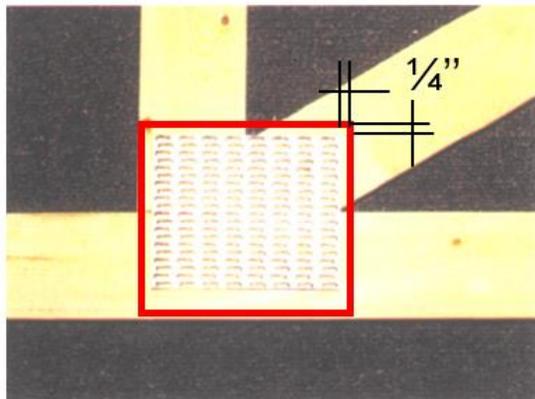
Chord	Type	Distrib.	Load-Dir	Dir.	Load-From	Begin	Val1	End	Val2	Panel(s)	Load Factor
Top	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	15.2	51-10-0	15.2		1.25
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	45-10-8	133.7	51-10-0	133.7		1.50
Top	Snow	Uniform	Down	X	Front	25-11-0	75.2	45-10-8	75.2		1.50
Bottom	Dead	Uniform	Down	X	Top	0-0	14.0	51-10-0	14.0		1.25
Bottom	Live(MTL)	Uniform	Down	X	Top	0-0	20.0	51-10-0	20.0		0.50

Tolérances de fabrication

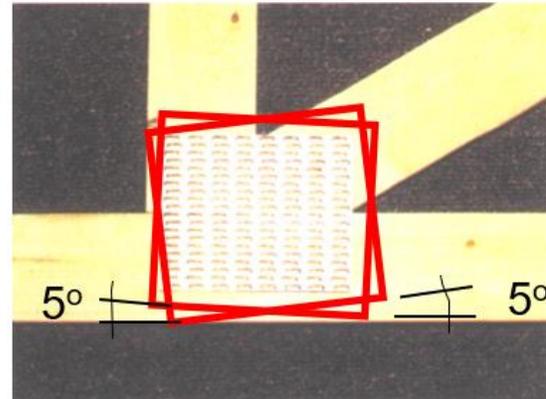
Annexe G, TPIC

- Le bois
- La ferme
- Les connecteurs

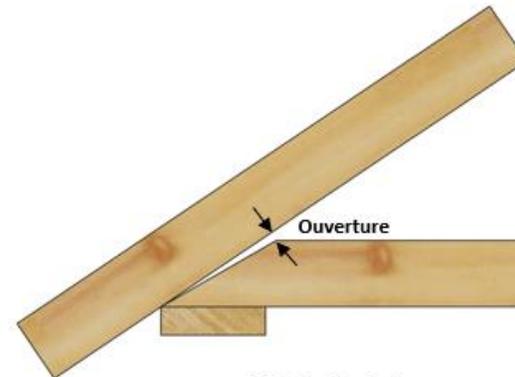
Dimensions de la ferme	Différence maximale entre les dimensions spécifiées et mesurées
Longueur \leq 9144 mm (30 pieds)	6 mm (1/4 po)
Longueur $>$ 9144 mm (30 pieds)	13 mm (1/2 po)
Hauteur hors-tout \leq 1200 mm (4 pieds)	3 mm (1/8 po)
Hauteur hors-tout $>$ 1200 mm (4 pieds)	6 mm (1/4 po)
Talon gauche / hauteur extrémité gauche	3 mm (1/8 po)
Talon droit / hauteur extrémité droite	3 mm (1/8 po)
Surplomb gauche	3 mm (1/8 po)
Surplomb droit	3 mm (1/8 po)



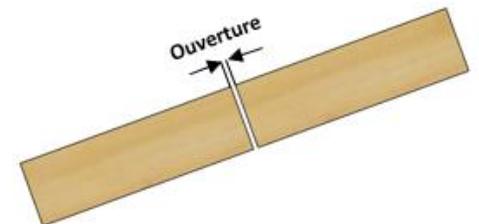
Déplacement vertical et horizontal
Maximum de 1/4" (6 mm)



Rotation
Maximum de $\pm 5^\circ$



Joint de talon
1/8 po (3 mm)



Enture en compression
1/16 po (1.6 mm)

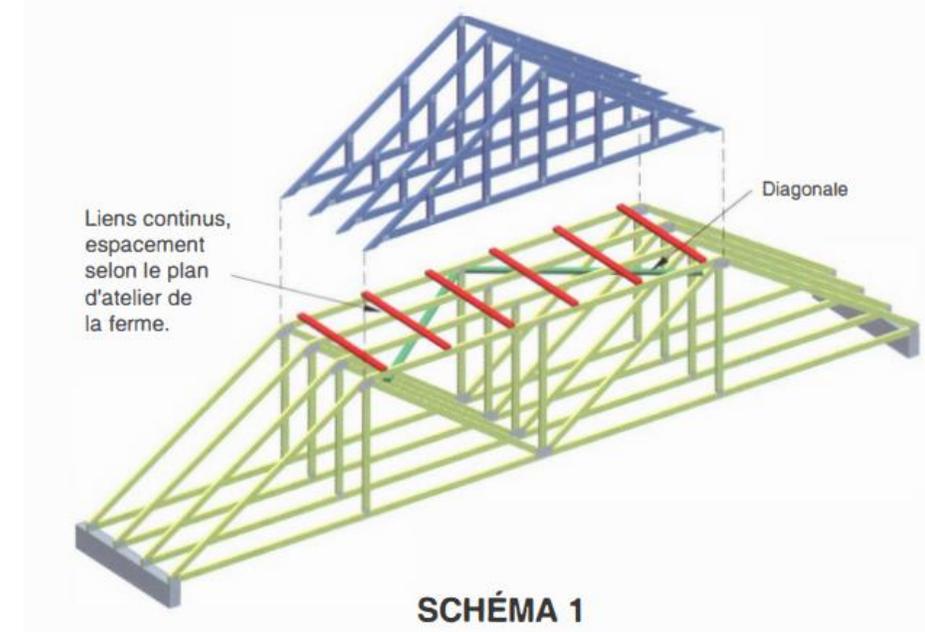
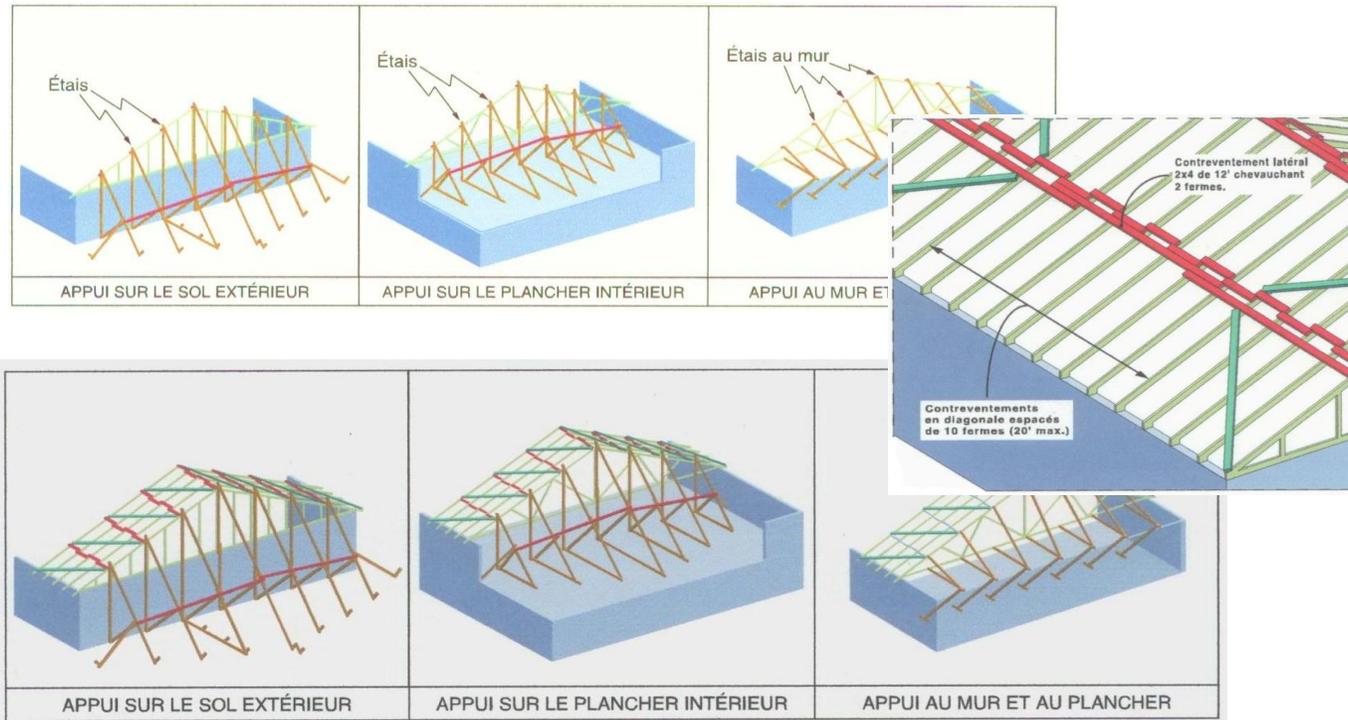
Contreventement

- 2 types de contreventement
 - Temporaire
 - Permanent
- Information disponible auprès des diverses associations provinciales
 - MSBQ (www.msbq.org)
 - CWTA (www.cwta.net)
 - BCSI Canada (<https://tpic.ca/wp-content/uploads/2018/06/canadabcsi.pdf>)



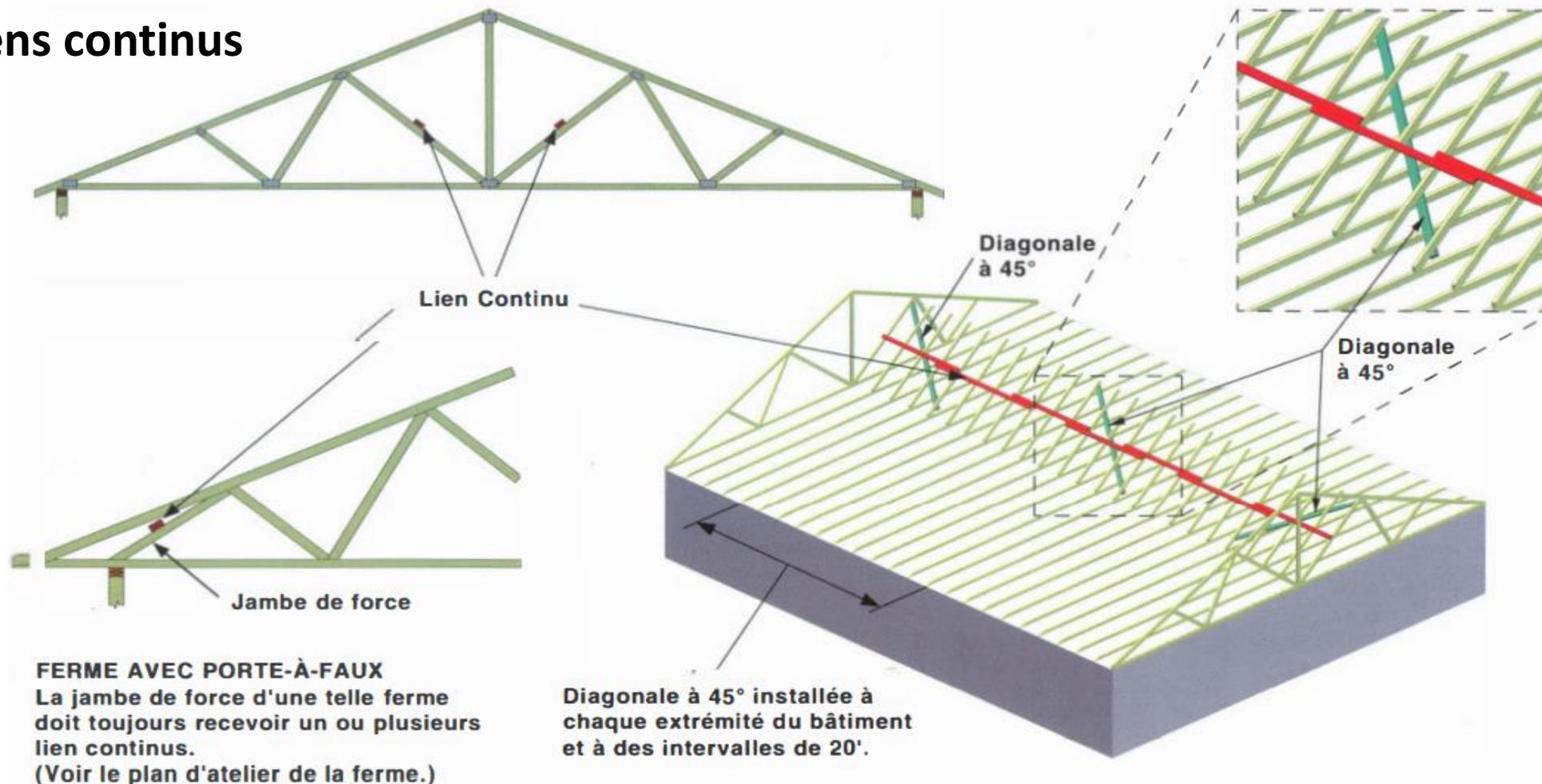
Contreventement temporaire

- **Requis** au moment de l'installation des fermes **lors de l'érection du bâtiment**
- A pour but de **maintenir les fermes droites et d'aplomb** avant l'installation du revêtement et du contreventement permanent
- **Responsabilité de l'entrepreneur**



Contreventement Permanent

▪ Liens continus



Contreventement Permanent

■ Liens continus (TPIC 2014)

6.7.5 Contreventement de ferme

6.7.5.1 Généralités

- (1) Pour obtenir des instructions sur l'installation de contreventements de ferme, temporaires et permanents, consulter la publication de la SBCA « *BCSI Canada – Guide to Good Practice for Handling, Installing, Restraining & Bracing of Metal Plate Connected Wood Trusses* ».
- (2) Le contreventement des fermes et ses attaches, tel que requis par les calculs des composants des fermes, doit être spécifié par le concepteur/ingénieur des fermes.
- (3) Pour les fermes de la Partie 9, les attaches minimales des contreventements doivent être conformes à l'article 9.23.14.11 du CNB 2015.

Contreventements de 19 x 89 (1x4), 2 clous ordinaires de 63 mm (2-1/2 po)
Contreventements de 38 x 89 (2x4), 2 clous ordinaires de 76 mm (3 po)

- (4) On peut également contreventer les âmes comprimées et les longs éléments d'âme tendus en installant un élément parallèle à l'âme de manière à former une section en T. Voir le Tableau D.1., Annexe D.

6.7.5.2 Force de contreventement latérale pour les âmes de compression de ferme de bois

La force latérale d'un contreventement utilisé pour assurer une résistance à la flèche hors plan des éléments d'âme en compression axiale des fermes de bois à connecteurs métalliques doit être de 1,25 % de la force de compression axiale de l'élément. Cette valeur s'applique également aux membrures d'âme à contreventement simple ou double.

Remarque : Dans les systèmes d'éléments répétitifs, la force de contreventement latérale est cumulative.

CONTREVENTEMENT

LONGUEUR DE MEM. SUPERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 2.48 PI.
 LONGUEUR DE MEM. INFERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 6.25 PI OU PLAFOND RIGIDE APPLIQUE DIRECTEMENT.

TOUS LES JOINTS DE RUPTURE DE PENTE ET JOINTS D'ANGLE DOIVENT ETRE RETENUS LATERALEMENT.

1 - 2x4 DRY SPF No.2 LIEN(S) CONTINU(S) AU 1/2 DE LA LONGUEUR DE H-W, F-W. ECD = 14-0-0 . FCD = 205 LBS.

ECD = ESPACEMENT MAXIMUM DES CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX. FCD = FORCE CUMULATIVE POUR CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX (POUR UN LIEN). FIXER LE(S) LIEN(S) CONTINU(S) AVEC (0.122"X3") CLOUS SPIRALES : 1 CLOU POUR LIEN(S) CONTINU(S) EN 2x3, 2 POUR 1x4, 2x4, 2x5, 3 POUR 2x6, 4 POUR 2x8, 5 POUR 2x10 ET 6 POUR 2x12.

BOIS REGLES N.L.G.A.

MEMBRE	Dim
A - D	2x6
C - G	2x6
O - J	2x6
J - M	2x6
AF - A	2x3
N - M	2x3
AF - AA	2x4
AD - Y	2x6
Y - W	2x6
W - U	2x6 DRY
U - Q	2x6 DRY
S - N	2x4 DRY

LES AMES 2x3 DRY No.2

SAUF	MEMBRE	Dim
W - G	2x4 DRY	No.2
S - AA	2x4 DRY	No.2
O - L	2x4 DRY	No.2
W - H	2x4 DRY	No.2
T - K	2x4 DRY	No.2
S - C	2x4 DRY	No.2
C - L	2x4 DRY	No.2
F - W	2x4 DRY	No.2
AE - B	2x6 DRY	No.2

DRY: BOIS SEC

PLAQUES (tableaux en coupe)

JT TYPE	PLAQUES	W	L	Y	X
A, M, N, AF					
A					
S	TMW/H	MT20	6.0	9.0	2.00 3.50
C	TMW/H	MT20	6.0	9.0	2.75 3.50
D	TS-1	MT20	5.0	8.0	2.00 3.00
E	TMW/H	MT20	4.0	6.0	
F	TMW/H	MT20	4.0	6.0	
G	TTW/H	MT20	7.0	10.0	Cote
H	TMW/H	MT20	4.0	6.0	
I	TMW/H	MT20	4.0	6.0	
J	TS-1	MT20	5.0	8.0	
K	TMW/H	MT20	6.0	9.0	2.75 3.50
L	TMW/H	MT20	6.0	9.0	2.00 3.00
N	TSMV/H	MT20	3.0	3.0	Cote
O	BMV/H	MT20	6.0	6.0	Cote 3.00
P, R, AS, AC					
S	BMV/H	MT20	2.0	4.0	
T	BMV/H	MT20	8.0	12.0	2.00 4.50
S	BMV/H	MT20	5.0	7.0	2.00 2.00
U	BS-1	MT20	5.0	12.0	
V	BMV/H	MT20	4.0	6.0	2.00 2.25
W	BMV/H	MT20	10.0	14.0	4.75 7.00
X	BMV/H	MT20	4.0	6.0	2.00 2.25
Y	BS-1	MT20	5.0	12.0	
Z	BMV/H	MT20	6.0	7.0	2.00 2.00
AA	BMV/H	MT20	8.0	12.0	2.00 4.50
AE	BMV/H	MT20	6.0	6.0	Cote 3.00
AF	TSMV/H	MT20	3.0	3.0	Cote

PREVOIR UNE REACTION HORIZONTALE PONDEREE DE 190 LBS. AU JOINT AE
 ALLOUER POUR 0.4" DEPLACEMENT HORIZONTAL DU A LA CHARGE TOTALE

REACTIONS NON-PONDEREES

NO. CAS	REACTIONS MAX. MIN. PAR COMPOSANTE					
JT	COMBINE	NEIGE	VIVE PERM	VENT	MORTE	TERRE
Q	4155	2658 / 0	531 / 0	0 / 0	0 / -630	766 / 0
AE	4155	2658 / 0	531 / 0	0 / 0	0 / -630	766 / 0

REACTIONS HORIZONTALES

AE	0 / 0	0 / 0	107 / -107	0 / 0	0 / 0
----	-------	-------	------------	-------	-------

LE MATERIEL DE L'APPUI DOIT ETRE DE CAPACITE EGALE OU SUPERIEURE A DU SPF NO.2 AUX JOINT(S) O, AE
 COEFFICIENT DE LARGEUR D'APPUI = 1.15 AU(X) JOINT(S) O, AE (BASE SUR UNE PROFONDEUR D'APPUI = 1.5)

CONTREVENTEMENT
 LONGUEUR DE MEM. SUPERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 2.48 PI.
 LONGUEUR DE MEM. INFERIEURE NON-SUPPORTEE MAX. = 6.25 PI OU PLAFOND RIGIDE APPLIQUE DIRECTEMENT.

TOUS LES JOINTS DE RUPTURE DE PENTE ET JOINTS D'ANGLE DOIVENT ETRE RETENUS LATERALEMENT.

1 - 2x4 DRY SPF No.2 LIEN(S) CONTINU(S) AU 1/2 DE LA LONGUEUR DE H-W, F-W. ECD = 14-0-0 . FCD = 205 LBS.

ECD = ESPACEMENT MAXIMUM DES CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX. FCD = FORCE CUMULATIVE POUR CONTREVENTEMENTS DIAGONAUX (POUR UN LIEN). FIXER LE(S) LIEN(S) CONTINU(S) AVEC (0.122"X3") CLOUS SPIRALES : 1 CLOU POUR LIEN(S) CONTINU(S) EN 2x3, 2 POUR 1x4, 2x4, 2x5, 3 POUR 2x6, 4 POUR 2x8, 5 POUR 2x10 ET 6 POUR 2x12.

RENETEMENT RIGIDE REQUIS SUR POTEAU(X) DE BOUT OU POSER DES LIENS CONTINUS AUX INTERVALLES MEXCEDANT PAS LA LONG. MAX. NON-SUPPORTEE TEL QU'INDIQUE AU TABLEAU CI-DESSOUS

CAS DE CHARGEMENT: (21)

MEMBRURES

MEMB.	MAX. PONDEREES (LBS)	CH VERT (L)	MAX. PONDEREES (LBS)	LONGUEUR (L)	MAX. NON-SUPPORTEE (L)	A M E S	MEMB.	MAX. PONDEREES (LBS)	MAX. PONDEREES (LBS)
DE - A	-4 / 0					DE - A	-390 / 5320	0.85 (1)	
A - B	-184.4 - 184.4	0.23 (19)	10.00			W - O	-350 / 318	0.85 (1)	
B - C	-596 / 332		4.05			AA - C	-353 / 318	0.85 (1)	
C - AG	-10316 / 742		1.83			S - K	-353 / 332	0.85 (1)	
AG - D	-184.4 - 184.4	0.82 (1)	2.83			B - AA	-343 / 6001	0.96 (1)	
D - E	-10316 / 742		2.83			AS - AC	0 / 55	0.51 (5)	
E - F	-11329 / 792		2.48			R - P	0 / 55	0.51 (5)	

A M E S

MEMB. FORCE MAX. (LBS) CSI (LC)

MEMB.	FORCE MAX. (LBS)	CSI (LC)
DE - A		
O - L	-5346 / 444	0.35 (1)
W - H	-2341 / 460	0.69 (3)
V - H	-452 / 247	0.18 (9)

2341 lb x 0,0125 x 7 fermes = 205 lb

Contreventement Permanent

▪ Liens continus

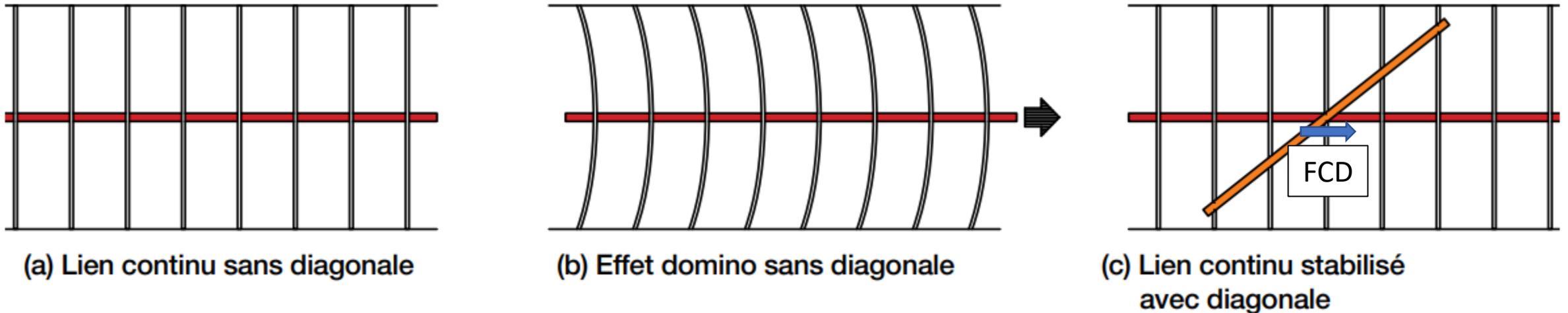


FIGURE 24 • Stabilisation des liens continus

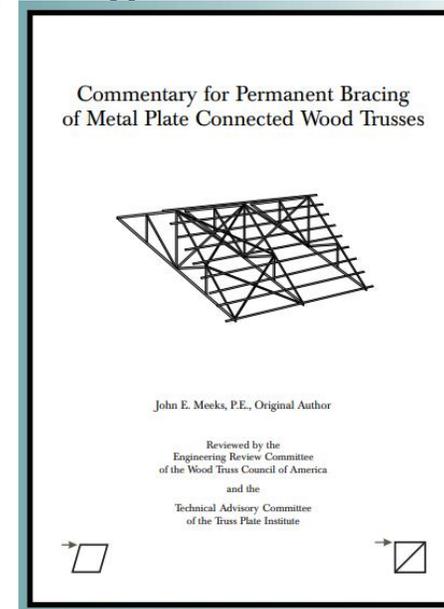
Guide Cecobois Fermes de toit légères

Contreventement permanent

- Transfère aux murs sous-jacents et aux fondations la pression du vent qui s'exerce sur le toit et sur les murs d'extrémité
- Doit aussi être conçu pour les charges sismiques
- Peut être constitué de certains éléments du contreventement temporaire laissés en place après l'érection des fermes ou constitué des revêtements de toit, de plafonds et de murs qui agissent comme diaphragmes horizontaux et murs de refend

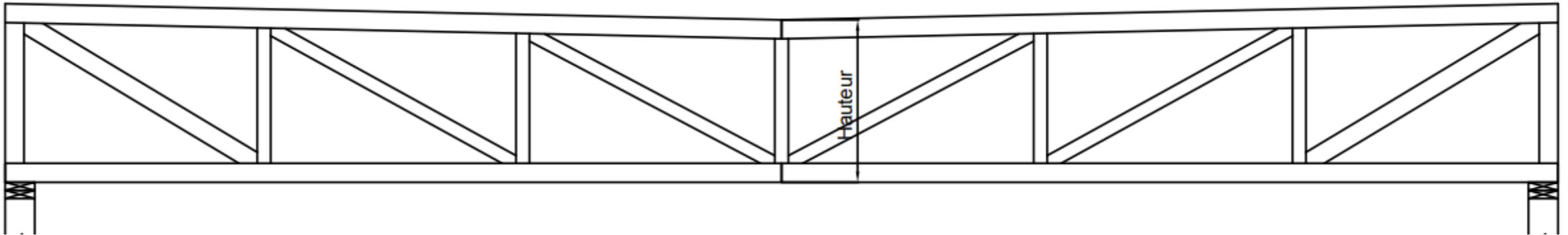
DOIT ÊTRE CONÇU PAR UN INGÉNIEUR

<http://www.concordtruss.com/wp-content/uploads/2015/07/Bracing-Metal-Plate-Wood-Trusses.pdf>

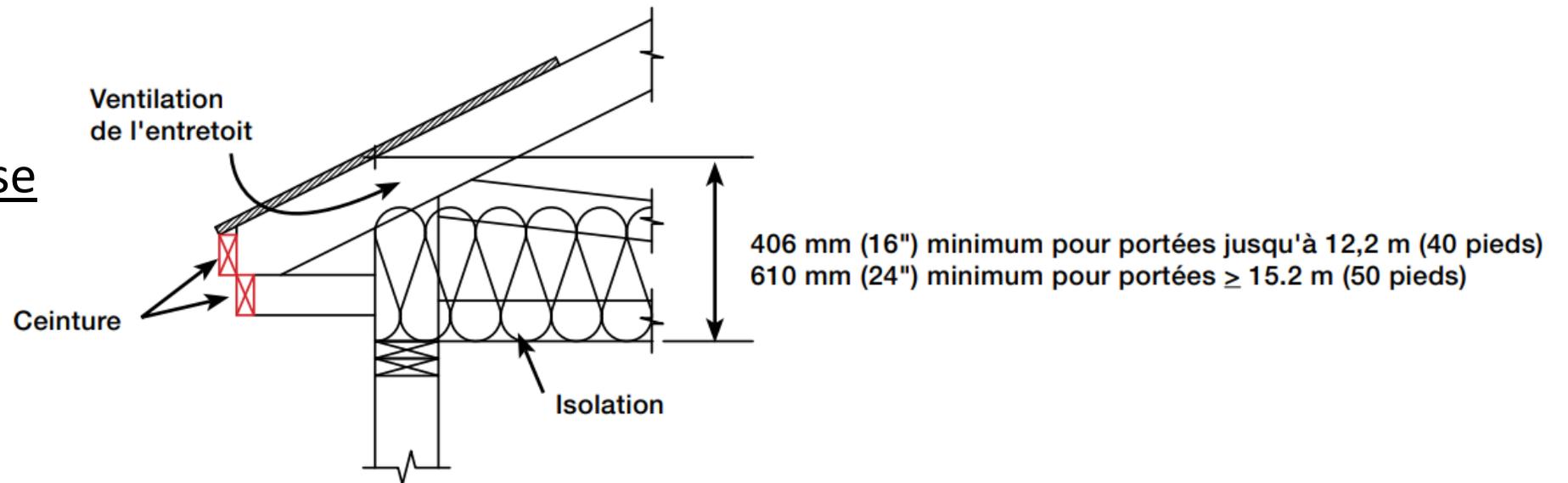


Règles du pouce et détails

Ratio longueur / hauteur $\approx 10:1$

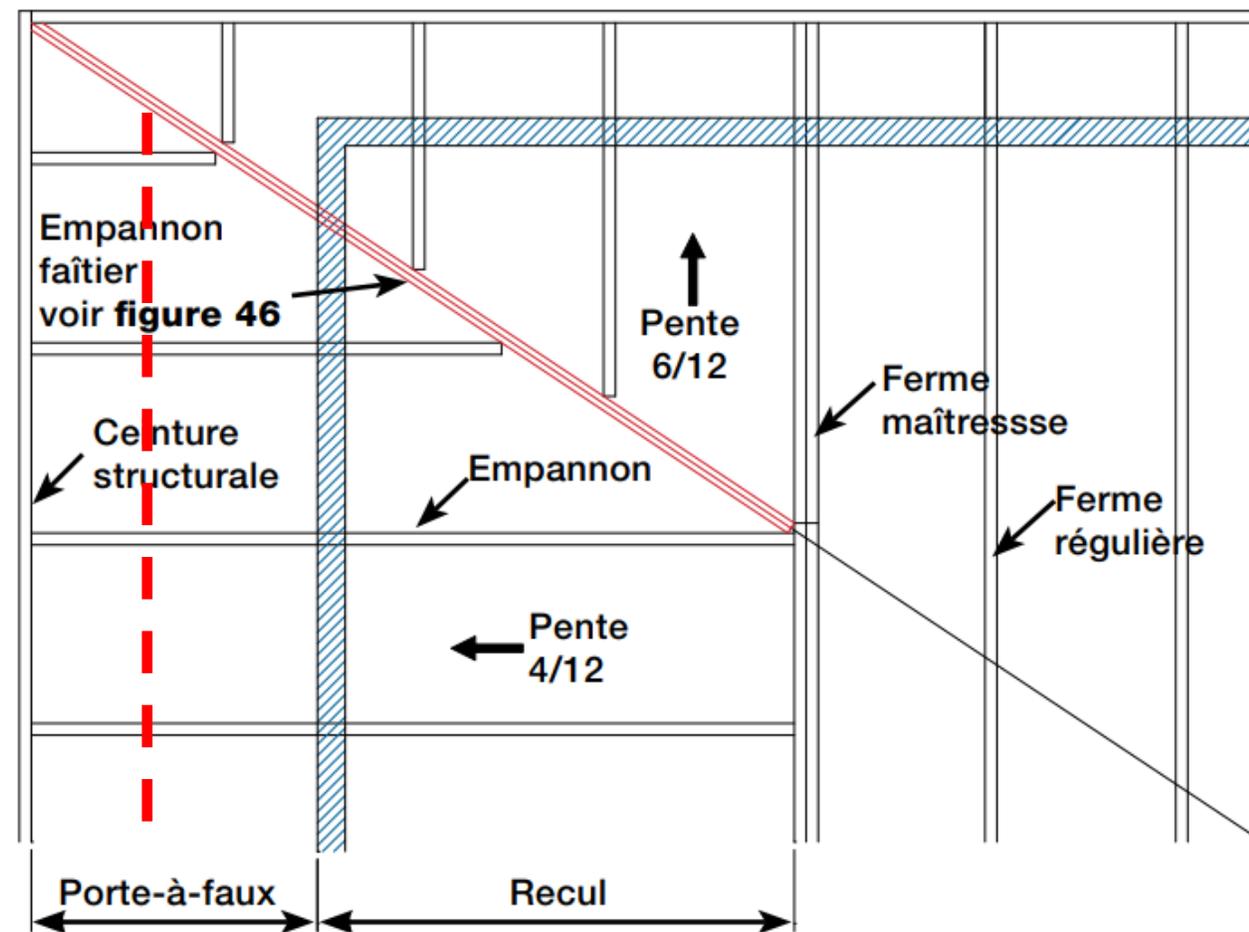
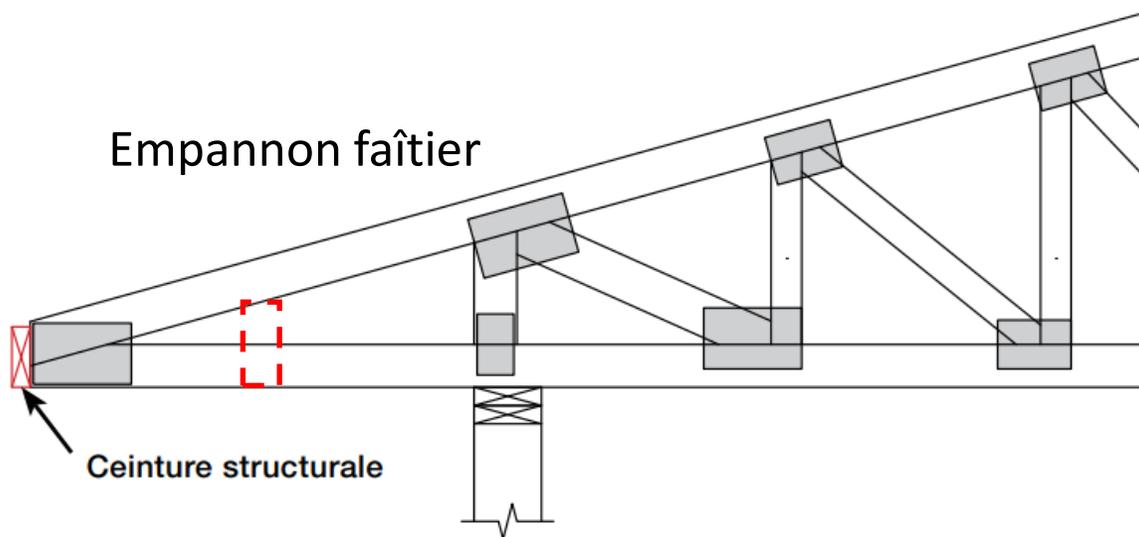


Hauteur de la frise



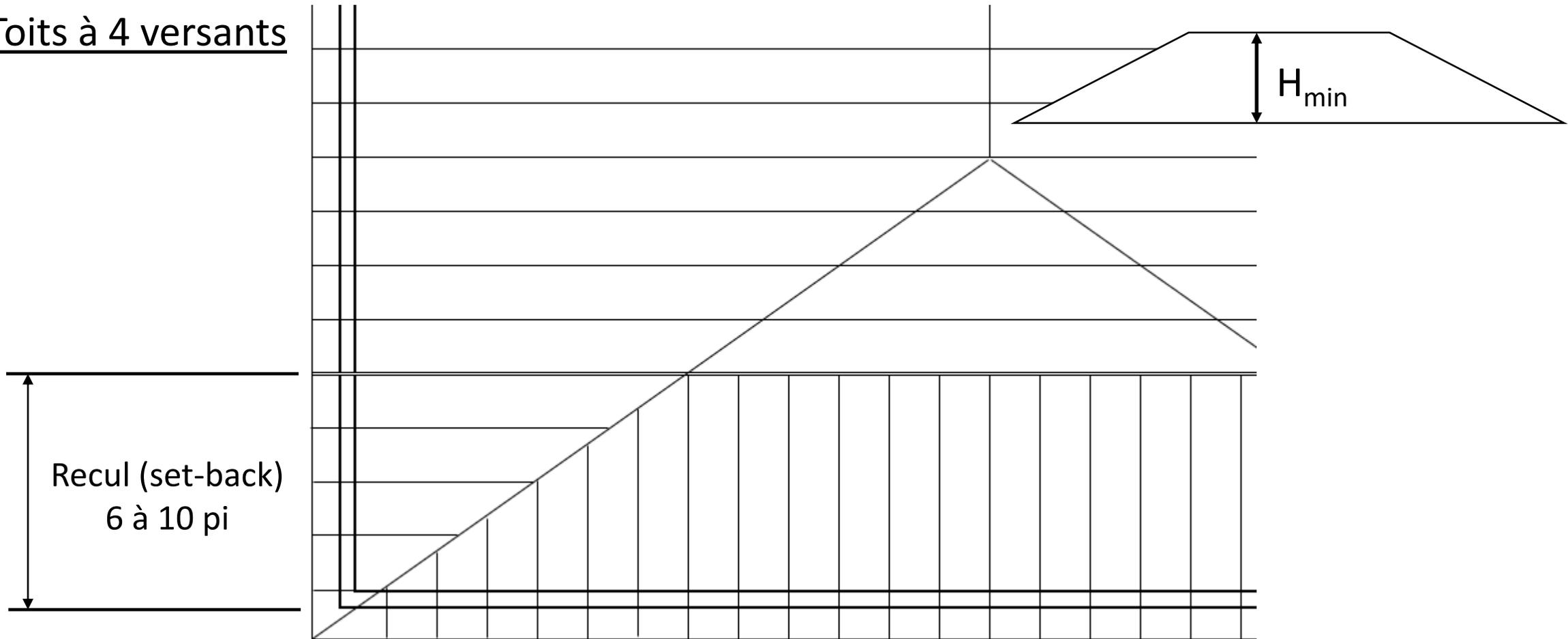
Règles du pouce et détails

Toits à 4 versants



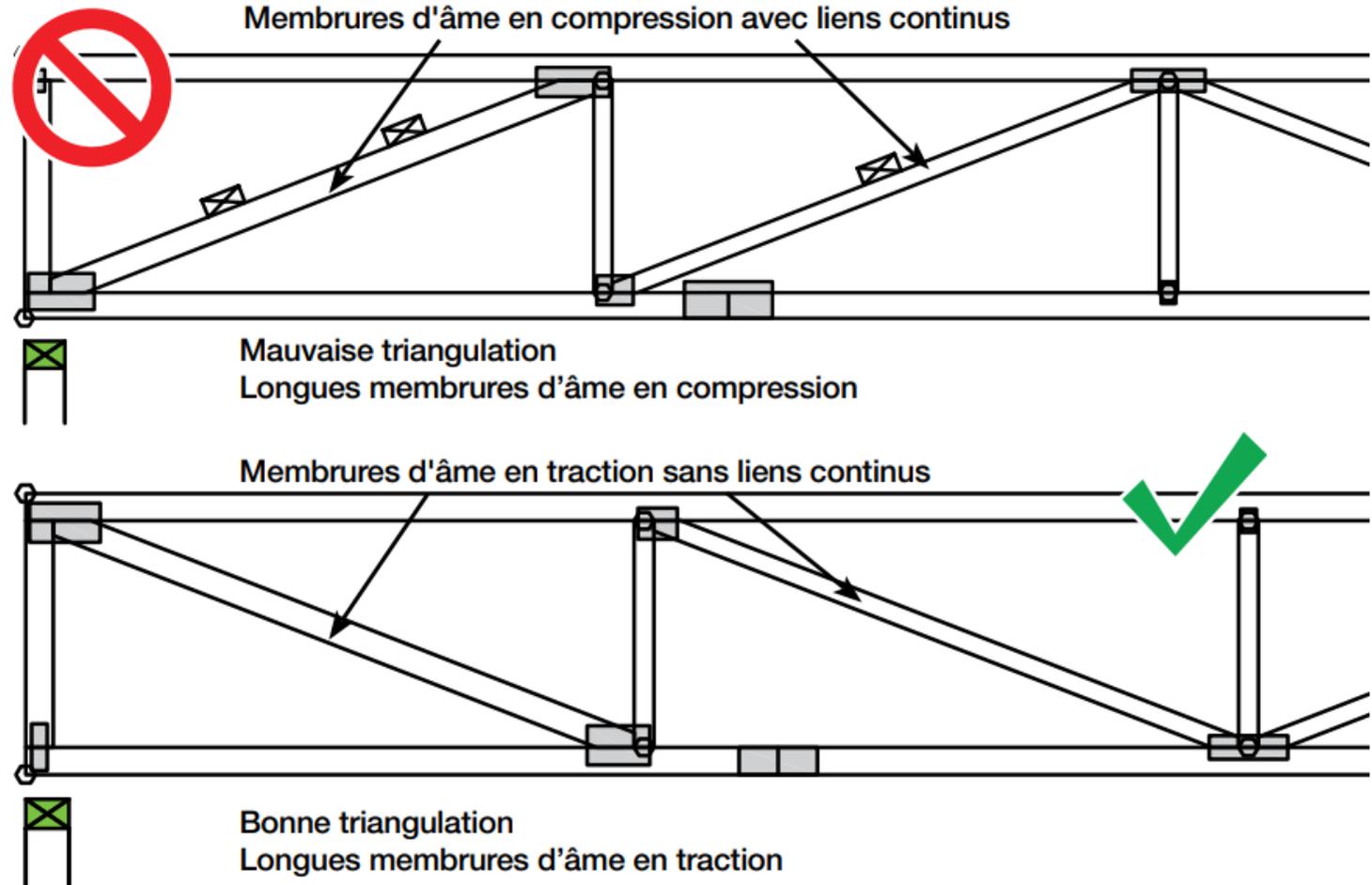
Règles du pouce et détails

Toits à 4 versants



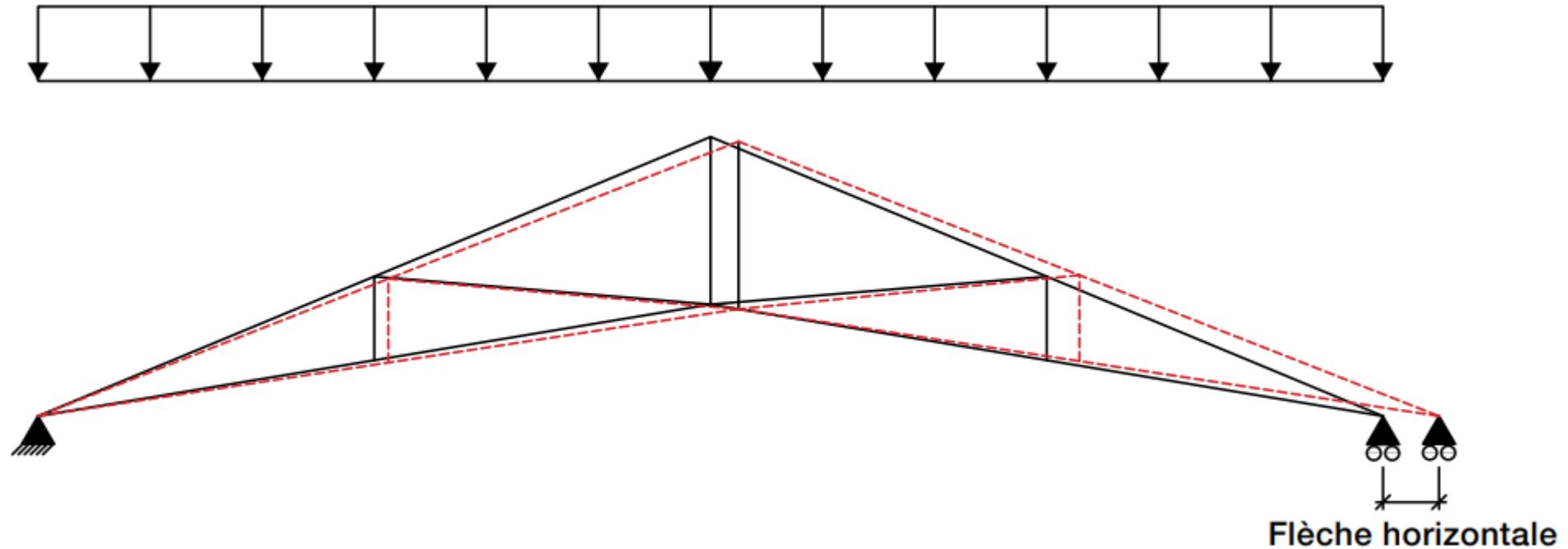
Règles du pouce et détails

Limiter les liens continus



Règles du pouce et détails

Ferme de type « Ciseau » et flèche horizontale



Règles du pouce et détails

Ferme de type « Ciseau » et flèche horizontale

Tableau 6.6.2 – Flèches limites de ferme

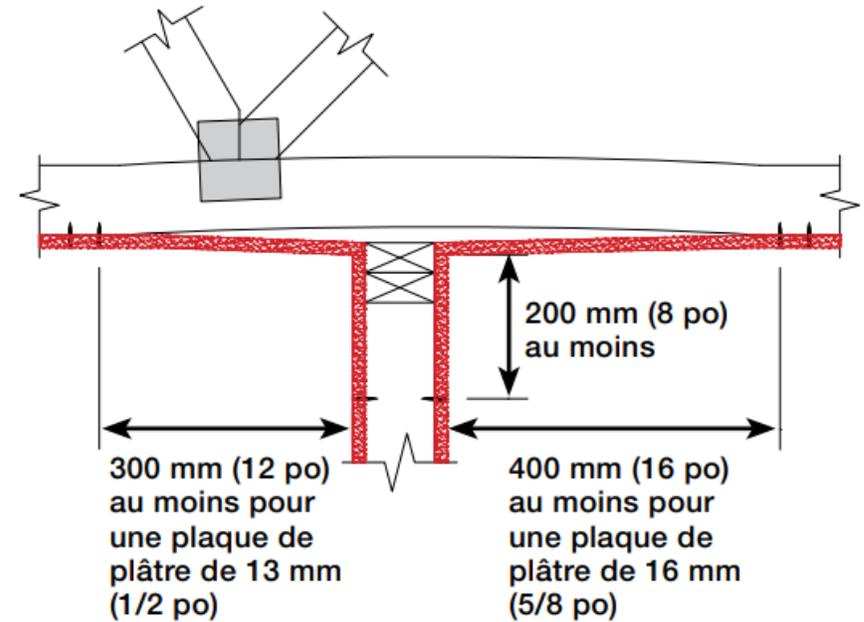
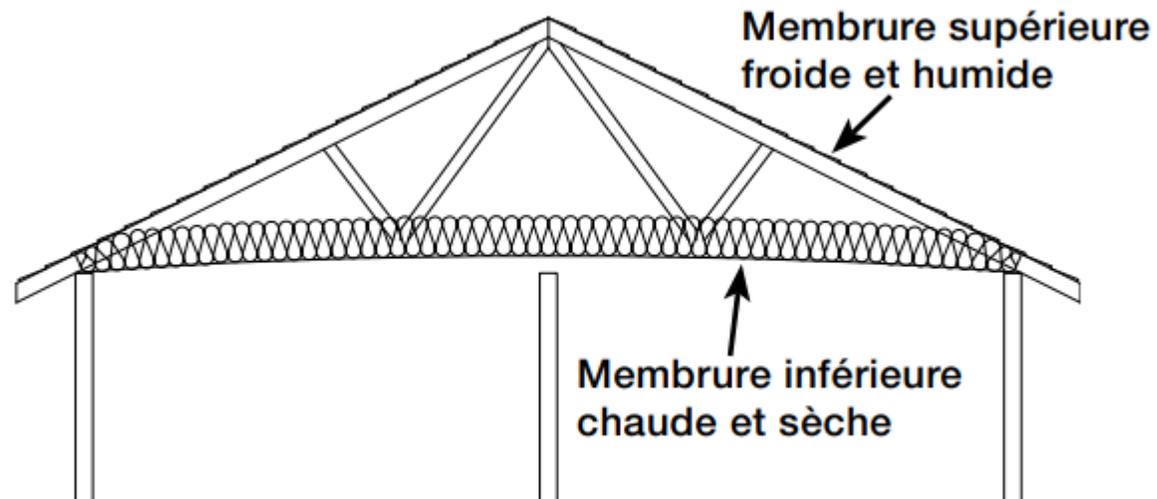
Emplacement de flèche	Application			
	Toit			Plancher
	Partie 9	Partie 4	Agricole	
	Charge utilisée			
	1,33SL + 0,5LL + DL	VL+DL	(SL+LL+WL)+DL	VL+DL
Flèches limites admissibles – verticales				
Panneau de membrure supérieure ⁽⁴⁾	PL/180	PL/180	PL/180	PL/180
Panneau de membrure inférieure ⁽⁴⁾	PL/240	PL/360	PL/240	PL/360
Porte-à-faux	CL/120	CL/120	CL/120	CL/120
Surplomb	OL/120	OL/120	OL/120	s.o.
Joint de membrure inférieure ou panneau	Voir ci-dessous	L/180 L/360 (DL)	L/180 L/360 (DL)	L/180 L/360 (DL)
(a) Plafond de plâtre/gypse	L/360	L/360 (VL)	L/360 (LL) ⁽³⁾	L/360 (VL)
(b) Autre plafond	L/240	L/240 (VL)	L/240 (LL) ⁽³⁾	L/360 (VL)
(c) Aucun plafond	L/180	L/240 (VL)	L/240 (LL) ⁽³⁾	L/360 (VL)
Flèche limite admissible – horizontale				
À l'appui à rouleau	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)

TPIC - 2014

- (1) SL est la contribution de la charge de neige. LL est la contribution de la surcharge. WL est la contribution de la charge de vent. DL est la contribution de la charge permanente.
- (2) VL est la contribution de différentes combinaisons de charges SL, LL et WL calculée selon le tableau 5.1.3.2 – Combinaison des charges pour le calcul aux états limites de tenue en service.
- (3) (SL + LL + WL) était considéré comme la surcharge (LL) dans le CNB 95. Voir dans le TPIC 1996 pour connaître la combinaison des charges de tenue en service pour le calcul des bâtiments agricoles.
- (4) La flèche d'un panneau de membrure supérieure ou inférieure est une flèche locale qui est mesurée par rapport aux extrémités du panneau.

Règles du pouce et détails

Soulèvement des fermes en hiver



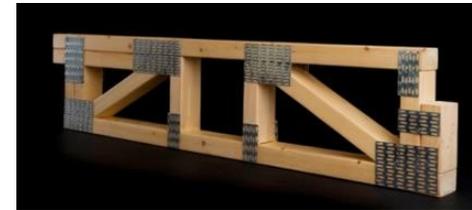
Poutrelles de plancher

Principaux types de poutrelles

- Poutrelles (Solives) en I



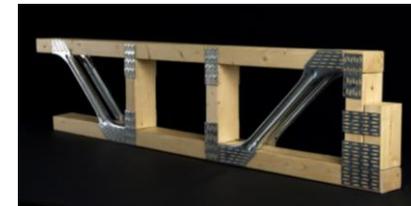
- Poutrelles ajourées à connecteurs métalliques (Floor Truss)



- Poutrelles ajourées à âmes jointées et collées (Triforce)



- Poutrelles ajourées à âmes métalliques (SpaceJoist ou Posi-Strut)



Poutrelles de plancher

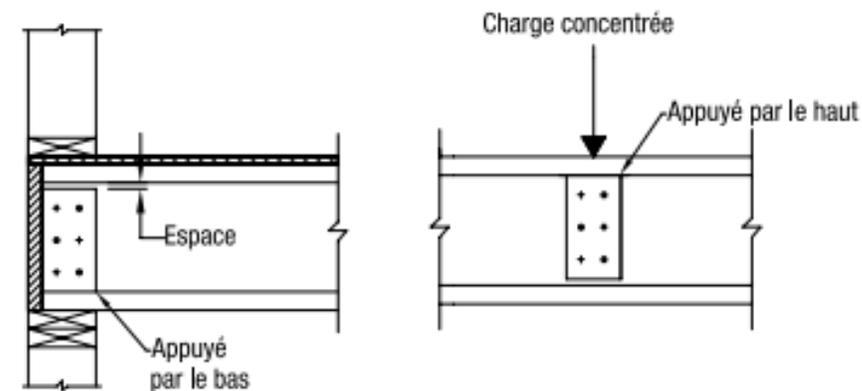
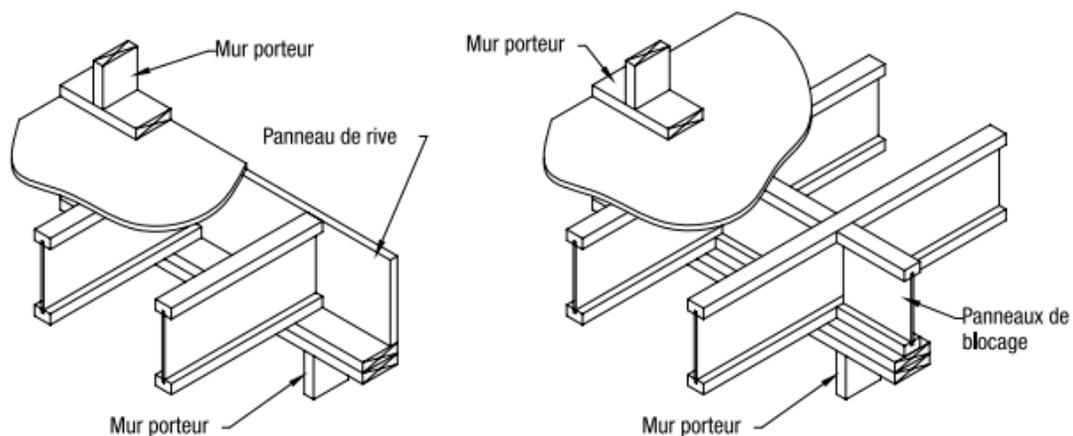
Principales caractéristiques – Poutrelles en I

- Hauteurs fixes : 9 ½ po (241 mm), 11 7/8 po (302 mm), 14 po (356 mm), 16 po (406 mm), 18 po (457 mm), 20 po (508 mm), 22 po (559 mm) et 24 po (610 mm)
- Longueurs : 48 pi par incréments de 1 à 2 pi
- Ajustable au chantier (longueur et percement)

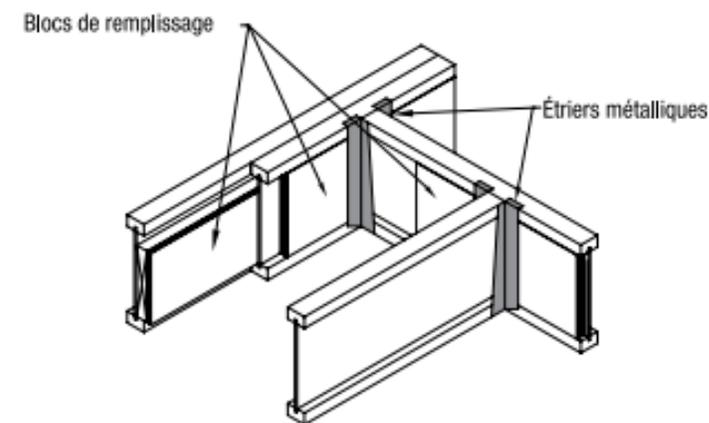
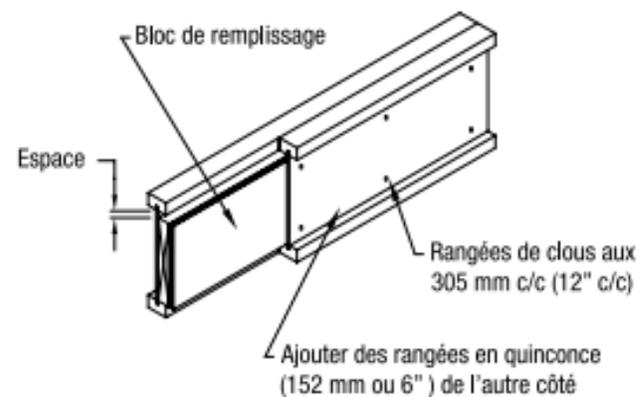


Poutrelles de plancher

Principales caractéristiques – Poutrelles en I - Détails types



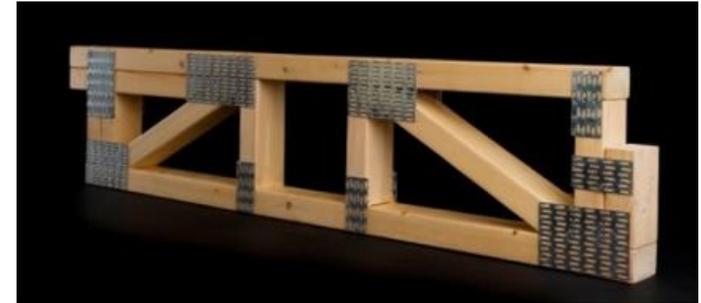
Guide Poutrelles en I - Cecobois



Poutrelles de plancher

Principales caractéristiques – Poutrelles ajourées à connecteurs métalliques

- Hauteurs variables : 12 ½ po (318 mm) à 36 po (914 mm)
- Longueurs : sur mesure (environ 36 pi)
- Appui à la membrure inférieure ou supérieure

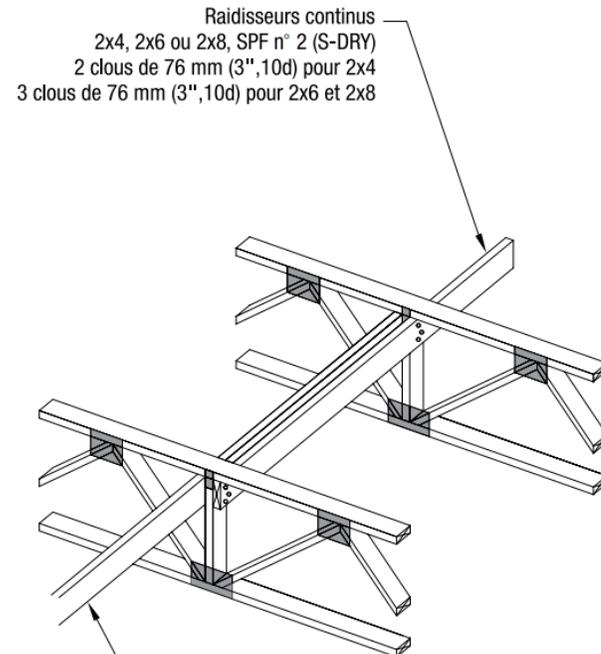
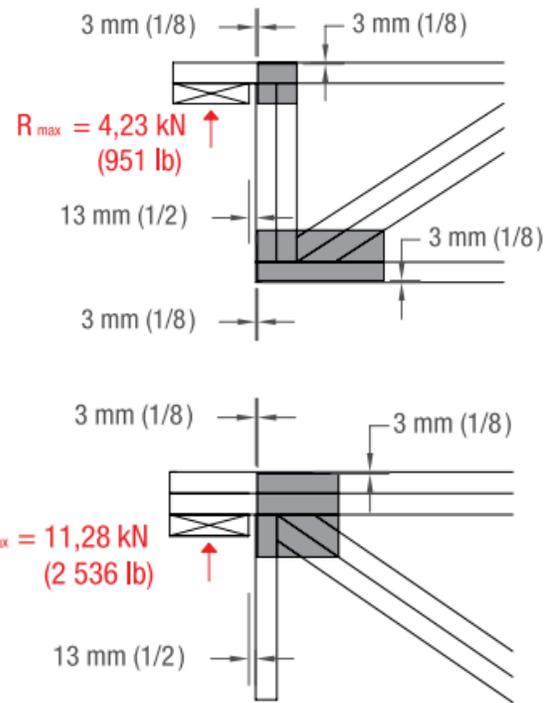


Poutrelles de plancher

Guide Poutrelles ajourées -
Cecobois

Principales caractéristiques – Poutrelles ajourées à connecteurs métalliques

- Détails types

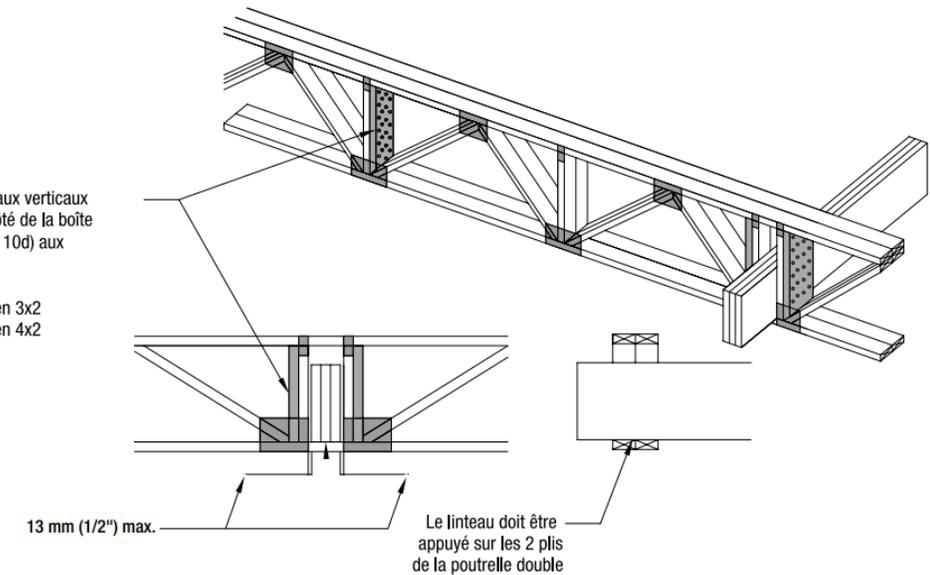


Raidisseurs continus
2x4, 2x6 ou 2x8, SPF n° 2 (S-DRY)
2 clous de 76 mm (3", 10d) pour 2x4
3 clous de 76 mm (3", 10d) pour 2x6 et 2x8

Fixer le raidisseur à un poteau vertical
Chacune des extrémités doit être fixée au mur
Le raidisseur doit avoir une longueur minimum de 3 658 mm (12')
Chevaucher les raidisseurs sur au moins un espacement de poutrelle.

Fixer un bloc à tous les 2 poteaux verticaux
de la poutrelle et de chaque côté de la boîte
avec des clous de 76 mm (3" - 10d) aux
76 mm (3") c/c sur 4 rangées

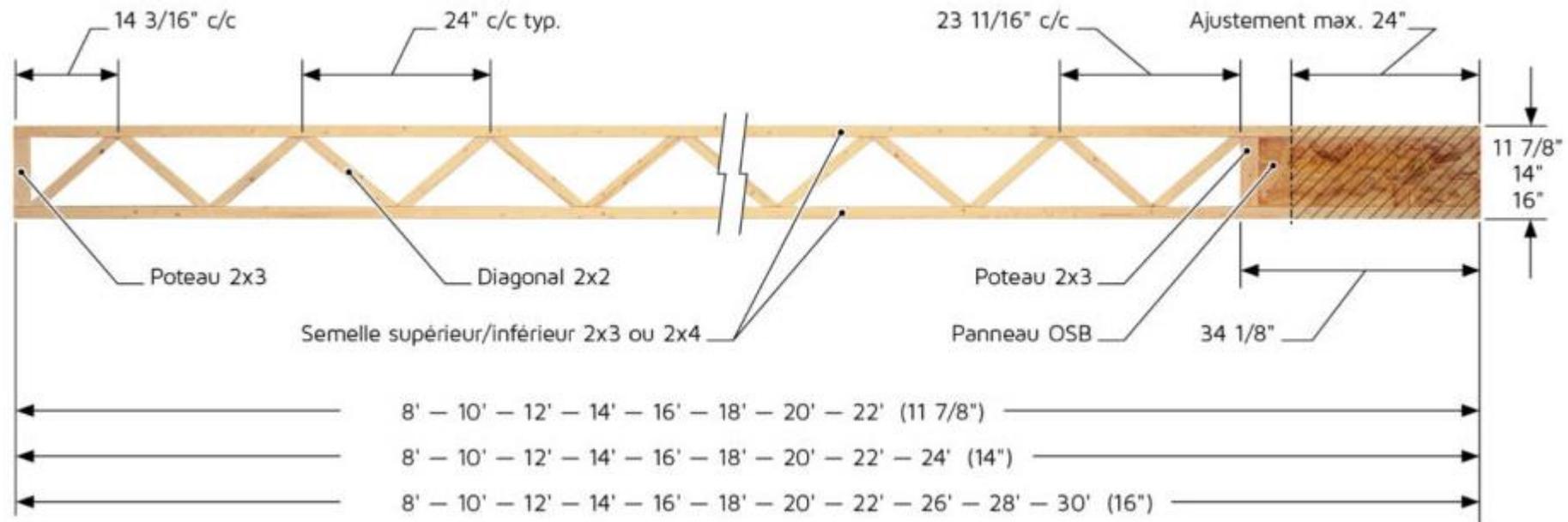
- Bloc en 2x6 pour poutrelles en 3x2
- Bloc en 2x8 pour poutrelles en 4x2



Poutrelles de plancher

Principales caractéristiques – Poutrelles Triforce

- Hauteurs : 11 7/8 po (302 mm), 14 po (356 mm) et 16 po (406 mm)
- Longueurs : de 8 à 30 pi selon les hauteurs (incréments de 2 pi)



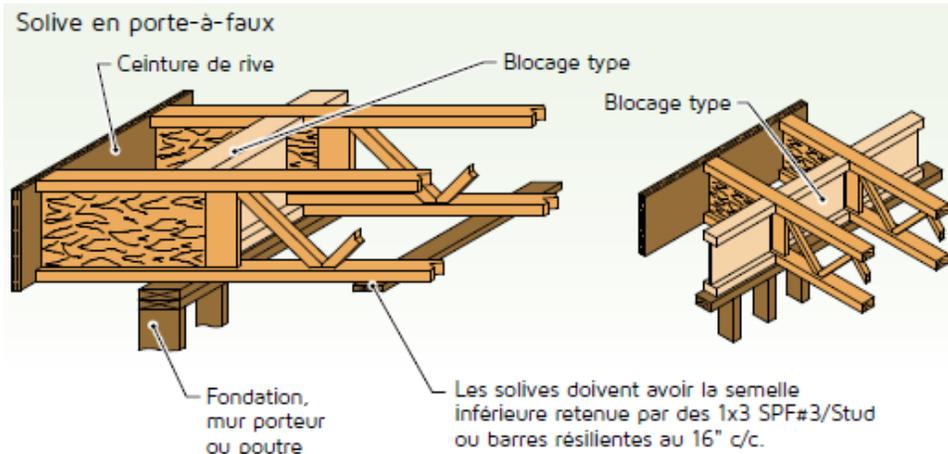
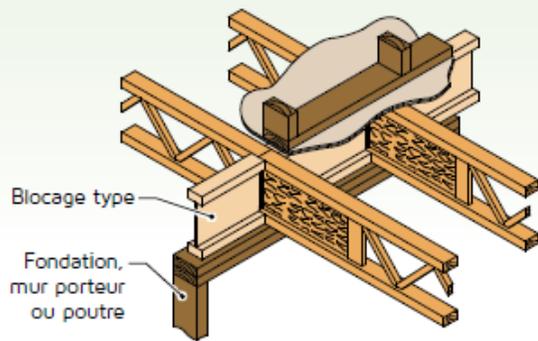
Poutrelles de plancher

Guide Technique
Barrette Structural

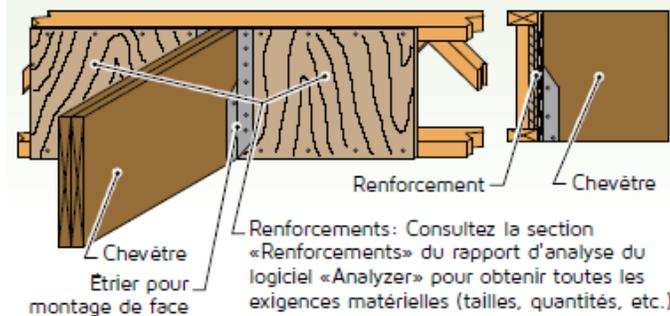
Principales caractéristiques – Poutrelles ajourées Triforce

- Détails types

Solives bout à bout avec mur porteur au-dessus



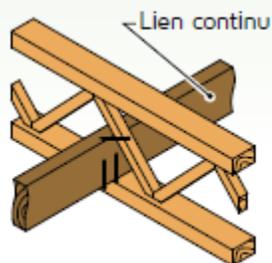
Renforcement pour une charge latérale concentrée -
Étrier à montage de face



Utilisez des clous de pistolets pneumatiques de 0,122" x 3,25" ou des vis de 3" pour fixer le lien continu à la solive. Si deux liens continus sont spécifiés, installez le second dans la baie la plus proche.

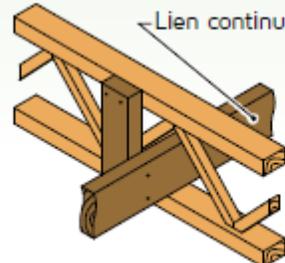
Option #1 (Bon)

Cloué à la diagonale et la semelle inférieure



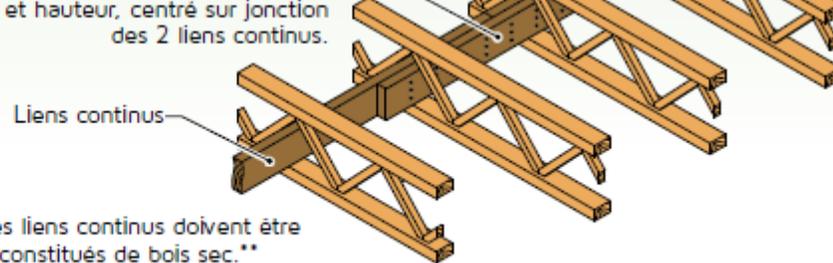
Option #2 (Meilleure)

Cloué à un bloc vertical (2x4) fixé aux semelles



Chevauchement des liens continus

Couvre-joint de 32" de longueur, de même épaisseur et hauteur, centré sur jonction des 2 liens continus.



Les liens continus doivent être constitués de bois sec.

Poutrelles de plancher

Principales caractéristiques – Poutrelles à âme métallique

- Hauteurs : 9 ¼ po (241 mm), 11 ¼ po (286 mm), 11 7/8 po (302 mm), 12 ¾ po (324 mm), 14 po (356 mm) et 16 po (406 mm)
- Longueurs : variables
- Appui à la membrure inférieure ou supérieure

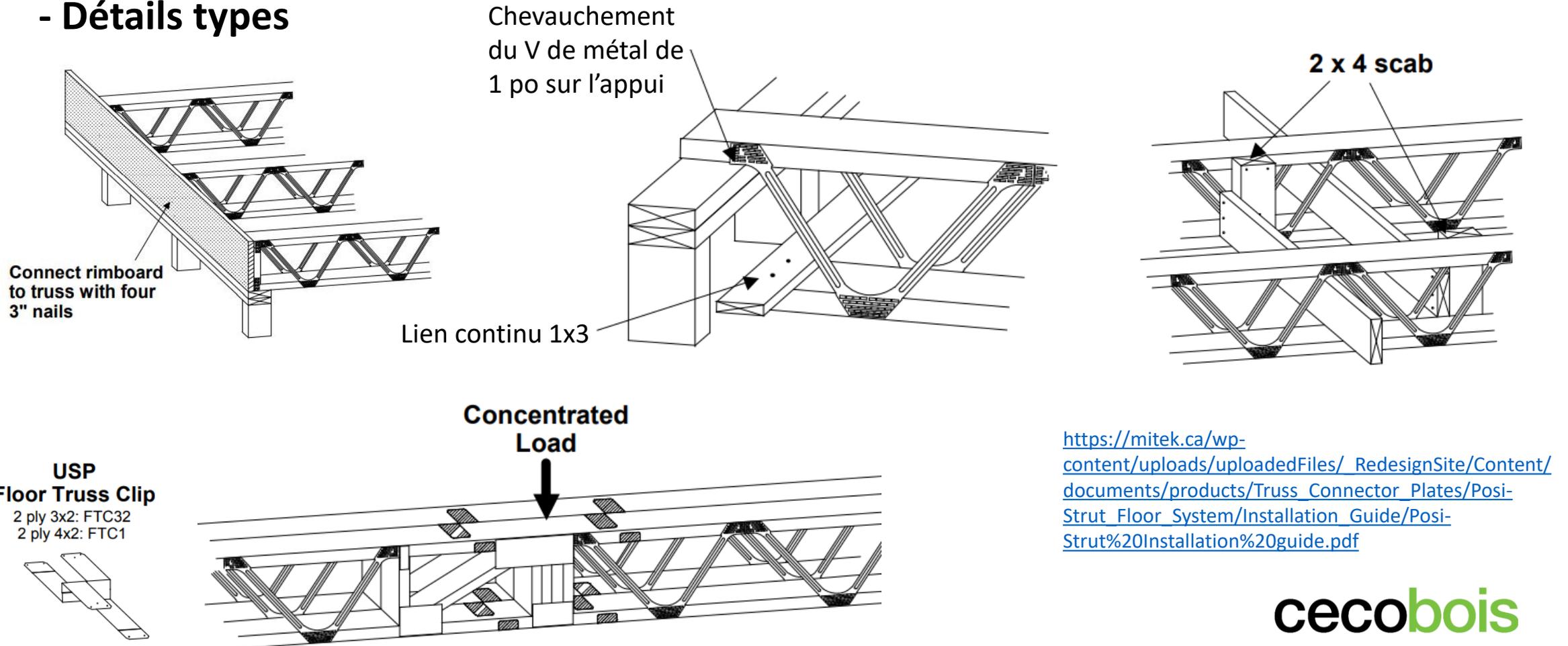


Poutrelles de plancher

Guide technique MiTek

Principales caractéristiques – Poutrelles ajourées à âme métallique

- Détails types



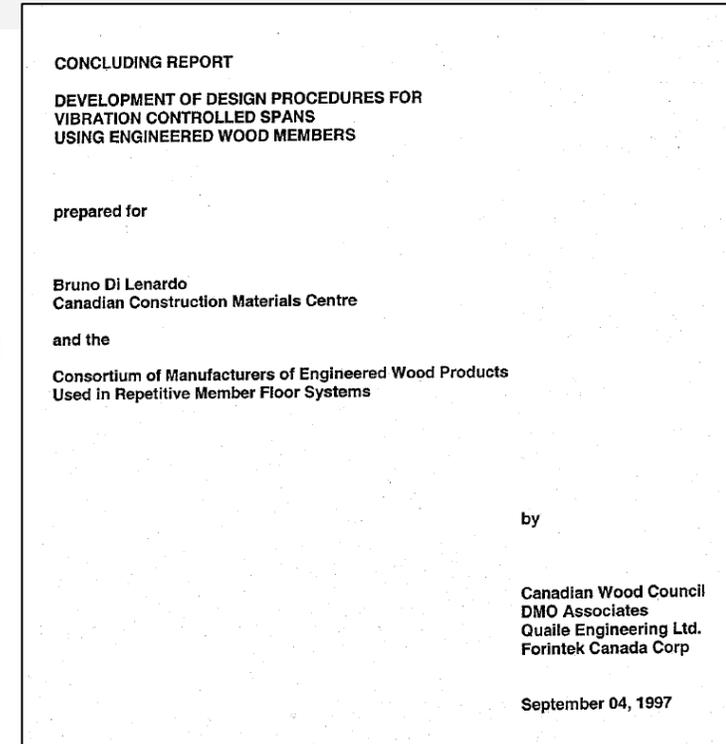
Poutrelles de plancher

Principal enjeu – Contrôle des vibrations

- L/D suggéré < 20
- Limite de la flèche : $L/480$, (charge vive)
- Limite de la flèche : $L/240$ (charge totale), $L/360$ avec chape de béton
- Portées à vibrations réduites selon le rapport du CCMC 1997 (appliqué au Québec à partir du 1 mars 2000)
- Annexe A.5.4.5, CSA O86-19

Règles de calcul

- Poutrelle en I : Calcul selon le CNB, norme ASTM D5055 et un rapport CCMC
- Poutrelle ajourée (Floor Truss et âme métallique) : Calcul selon le CNB, le TPIC et un rapport CCMC
- Poutrelle Triforce : Calcul selon le CNB et un rapport CCMC



Rôle et responsabilités des intervenants

TPIC 2014

Responsabilités en matière de calcul

Ingénieur/concepteur des fermes – personne ou organisation professionnelle responsable du calcul des éléments individuels de fermes de bois à connecteurs métalliques, y compris des exigences de contreventement latéral afin de prévenir le flambage des éléments individuels dû aux charges prévues.

Ingénieur/concepteur du bâtiment – personne ou organisation professionnelle responsable du calcul de l'ensemble du bâtiment. Pour ce qui est des fermes de bois, le concepteur/l'ingénieur doit préciser ce qui suit :

- (a) Charges de calcul conformément aux diverses sections du CNB ou des codes de bâtiment provinciaux.
- (b) Profil des fermes et emplacements prévus des appuis.
- (c) Limites des flèches verticales et horizontales.
- (d) Teneur en humidité relative ambiante pour l'usage envisagé.
- (e) Toutes les exigences spéciales devant être considérées dans le calcul des fermes.
- (f) Charges additionnelles provenant des équipements mécaniques et électriques pouvant modifier les charges imposées aux fermes et leurs emplacements.

Puisque le présent ouvrage ne couvre pas la conception de l'ensemble du système structural d'un bâtiment, le concepteur/l'ingénieur doit fournir ce qui suit dans le cadre du calcul et des détails du bâtiment :

- (a) Appuis et ancrages des fermes pour tenir compte des déplacements horizontaux, verticaux et des autres réactions.
- (b) Contreventement permanent des fermes pour résister aux charges dues au vent, aux séismes et à toutes les autres charges latérales parallèles ou perpendiculaires au plan des fermes.
- (c) Méthode d'assemblage ou d'ancrage des équipements mécaniques ou électriques aux divers éléments des fermes.

Conclusion

- Fermes et poutrelles légères en bois = structures efficaces, sécuritaires, polyvalentes et économiques
- Doivent être installées correctement :
 - Liens continus (crucial)
 - Contreventement temporaire
 - Contreventement permanent
- Rôle et responsabilités des intervenants doivent être bien compris et établis au début du projet



Questions ?

cecobois