

INSTRUCTIONS COMPLÈTES

Le Service de plans canadiens, un organisme fédéral-provincial, favorise le transfert de technologie au moyen de feuillets, de croquis et de plans de construction qui montrent comment planifier et construire des bâtiments et des installations agricoles modernes au Canada.

Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à l'ingénieur des services agricoles provinciaux de votre région ou à un conseiller agricole.

Le présent feuillet fournit de l'information sur le calcul des poutres-sablières et des linteaux pour les bâtiments agricoles à faible occupation humaine. Les données sur lesquelles s'appuie cette information sont tirées du *Code national du bâtiment du Canada 1990 (CNBC)*, du *Code canadien de construction des bâtiments agricoles 1990 (CCC8A)* et des *Règles de calcul aux états limites de charpentes en bois, CAN3-086.1-M89*.

Les poutres-sablières sont des éléments structuraux importants des bâtiments à ossature de poteaux. Posées sur la partie supérieure des murs, elles supportent les chevrons et les fermes de toit localisées entre les poteaux. Un linteau est une poutre-sablière qui supporte les charges du toit au-dessus des ouvertures dans des murs porteurs. La figure 1 illustre un linteau dans un mur à ossature de colombages.

Le calcul des linteaux et des poutres-sablières dépend de plusieurs facteurs

- le type de poutre (à portée simple ou à deux portées);
- la portée de la poutre (espacement des poteaux);
- la largeur du bâtiment;
- la pente du toit;
- la charge permanente sur le toit (poids du toit et de l'équipement supporté);
- les surcharges sur le toit (neige et pluie);
- l'emplacement de la poutre sur la longueur du bâtiment (portée d'extrémité ou intermédiaire).

POUTRES À DEUX PORTÉES (Figure 2)

L'une des dispositions courantes consiste à utiliser des pièces de 4800 mm (16 pi) avec joints d'extrémité décalés aux poteaux, qui, eux, sont espacés de 2400 mm (8 pi). Ce type de poutre est plus résistant au fléchissement que les poutres à portée simple. Le tableau 1 donne les capacités portantes globales du toit pour ces poutres; ces valeurs sont basées sur une charge symétrique, uniformément répartie sur tout le toit. Les poutres-sablières à deux portées avec joints d'extrémité décalés nécessitent un madrier supplémentaire aux portées d'extrémité comme l'illustre la figure 2.

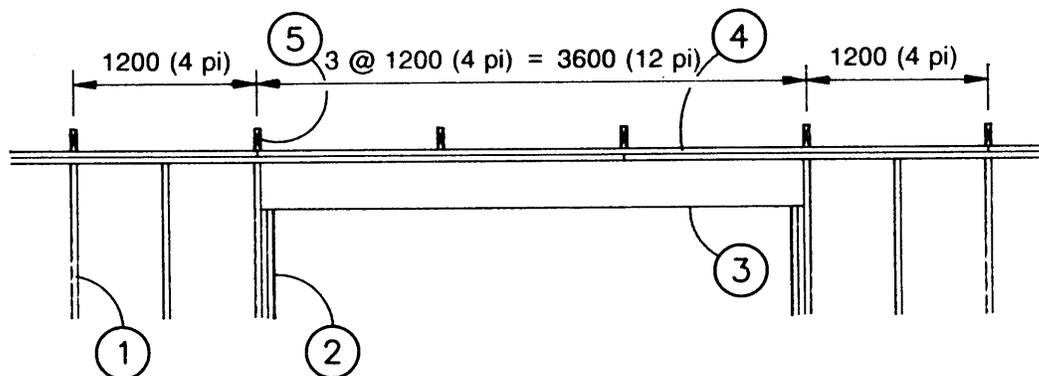
POUTRES À PORTÉE SIMPLE (Figure 3)

Les poutres-sablières à portée simple avec joints d'extrémité aux poteaux sont généralement utilisées aux ouvertures dans les murs ou lorsque l'espacement entre les poteaux est supérieur à 2400 mm (8 pi). Le tableau 2 donne les capacités portantes globales du toit pour ces poutres; ces valeurs sont basées sur une charge symétrique, uniformément répartie sur tout le toit.

ASSEMBLAGES POUTRE-POTEAU (Figure 4)

Pour son support sur le poteau, la sablière doit être placée dans une encoche pratiquée dans le poteau ou supportée par un bloc d'appui. L'encochage est préférable puisqu'il transfère la charge directement au poteau. Lorsque des blocs d'appui sont utilisés, veuillez consulter la figure 4 et le tableau 3 pour les dimensions et les détails de clouage des blocs.

FIGURE 1 DÉTAIL DE SUPPORT DE LINTEAU POUR UN MUR À COLOMBAGES

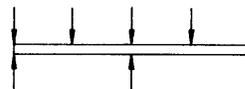


- 1 colombages aux 600 mm (2 pi) entre axes
- 2 triple colombage - l'un chevauche le linteau, les deux autres se terminent au linteau
- 3 linteau
- 4 sablière à deux madriers, joints décalés aux 2400 mm (8 pi) entre axes
- 5 fermes de toit aux 1200 mm (4 pi) entre axes

TABLEAU 1 POUTRE À DEUX PORTÉES

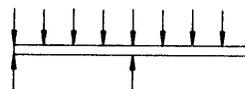
Les valeurs fournies sont les capacités portantes globales non pondérées (D + L), exprimées en kPa et fondées sur une charge uniformément répartie sur toute la surface. Elles ne s'appliquent qu'aux poutres-sablières et aux linteaux dans les bâtiments à faible occupation humaine dans des conditions de service en milieu sec. La classe du bois est le no 2 ou mieux. Remarque: la surcharge minimale sur le toit (L) autorisée par le CNBC est une surcharge uniformément répartie de 1 kPa ou une surcharge concentrée de 1,3 kN, si cette dernière produit un effet plus critique. Pour les linteaux et les poutres-sablières, la surcharge uniformément répartie de 1 kPa est la plus critique.

ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 1,2 m (4 pi)
PORTÉE DE LA POUTRE 2,4 m (8 pi)



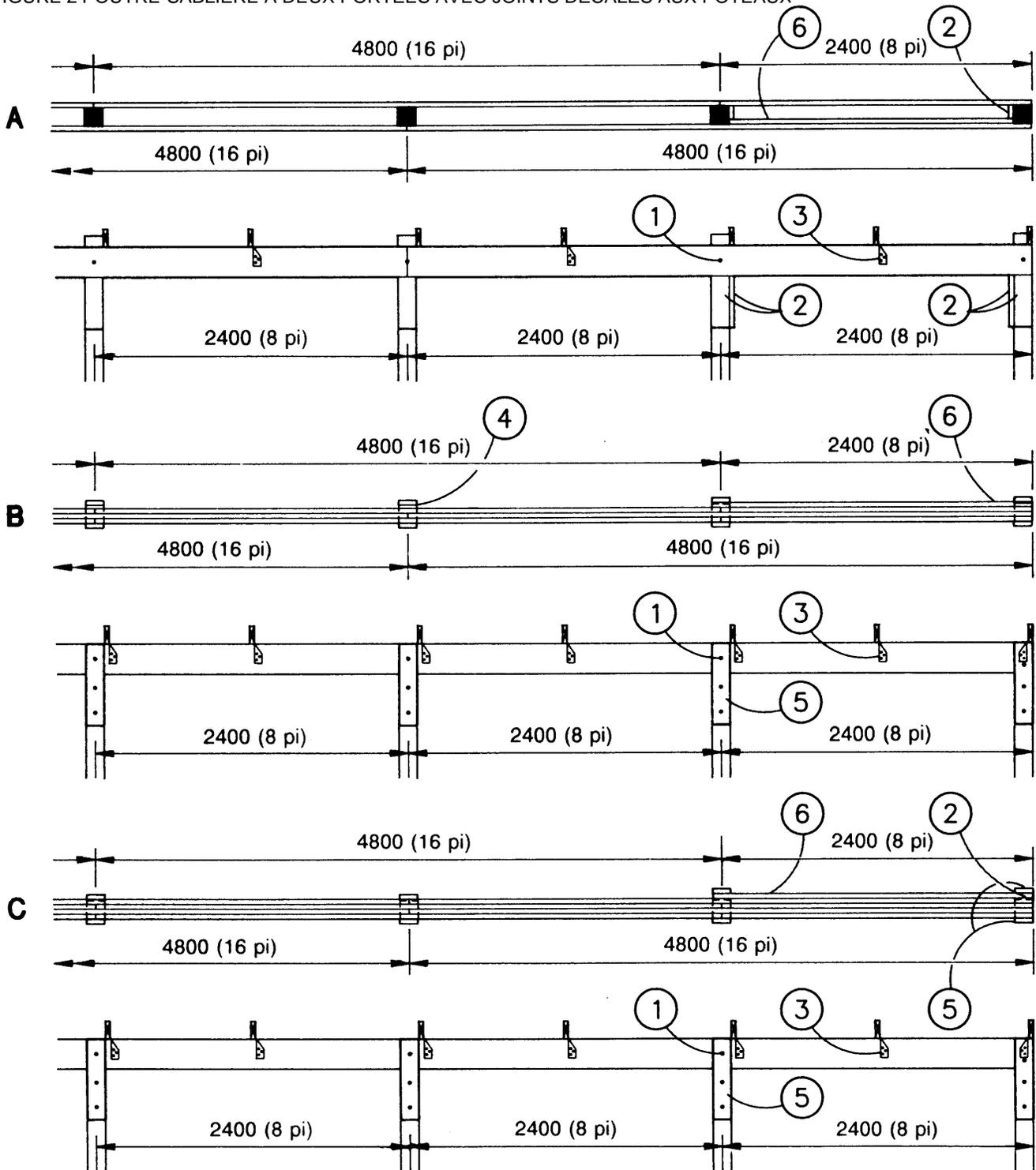
Largeur du bâtiment m (pi)	2 - 38 x 184 (2 - 2 x 8)		3 - 38 x 184 (3 - 2 x 8)		4 - 38 x 184 (4 - 2 x 8)		2 - 38 x 235 (2 - 2 x 10)		3 - 38 x 235 (3 - 2 x 10)		4 - 38 x 235 (4 - 2 x 10)		2 - 38 x 286 (2 - 2 x 12)		3 - 38 x 286 (3 - 2 x 12)		4 - 38 x 286 (4 - 2 x 12)	
	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR
7,2 (24)	2,32	1,97	3,84	3,25	5,11	4,33	3,30	2,95	5,44	4,87	7,25	6,49	3,65	3,97	6,02	6,56	8,03	8,74
8,4 (28)	1,99	1,68	3,28	2,78	4,38	3,71	2,82	2,53	4,66	4,17	6,21	5,56	3,13	3,41	5,16	5,62	6,88	7,49
9,0 (30)	1,86	1,57	3,06	2,59	4,09	3,46	2,63	2,36	4,35	3,89	5,80	5,18	2,92	3,18	4,81	5,24	6,42	6,99
9,6 (32)	1,74	1,47	2,87	2,43	3,83	3,24	2,47	2,21	4,07	3,64	5,43	4,86	2,73	2,98	4,51	4,91	6,01	6,55
10,8 (36)	1,55	1,31	2,55	2,16	3,40	2,88	2,19	1,96	3,62	3,24	4,82	4,32	2,43	2,65	4,01	4,37	5,34	5,82
12,0 (40)	1,39	-	2,29	1,94	3,06	2,59	1,97	1,76	3,25	2,91	4,34	3,88	2,18	2,38	3,60	3,93	4,81	5,24
13,2 (44)	1,26	-	2,08	1,76	2,78	2,35	1,79	1,60	2,96	2,64	3,94	3,53	1,98	2,16	3,27	3,57	4,37	4,76
14,4 (48)	-	-	1,91	1,61	2,54	2,15	1,64	1,47	2,71	2,42	3,61	3,23	1,82	1,98	3,00	3,27	4,00	4,36
18,0 (60)	-	-	1,52	1,29	2,03	1,72	1,31	-	2,16	1,93	2,88	2,58	1,45	1,58	2,40	2,61	3,19	3,48

ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 0,6 m (2 pi)
PORTÉE DE LA POUTRE 2,4 m (8 pi)



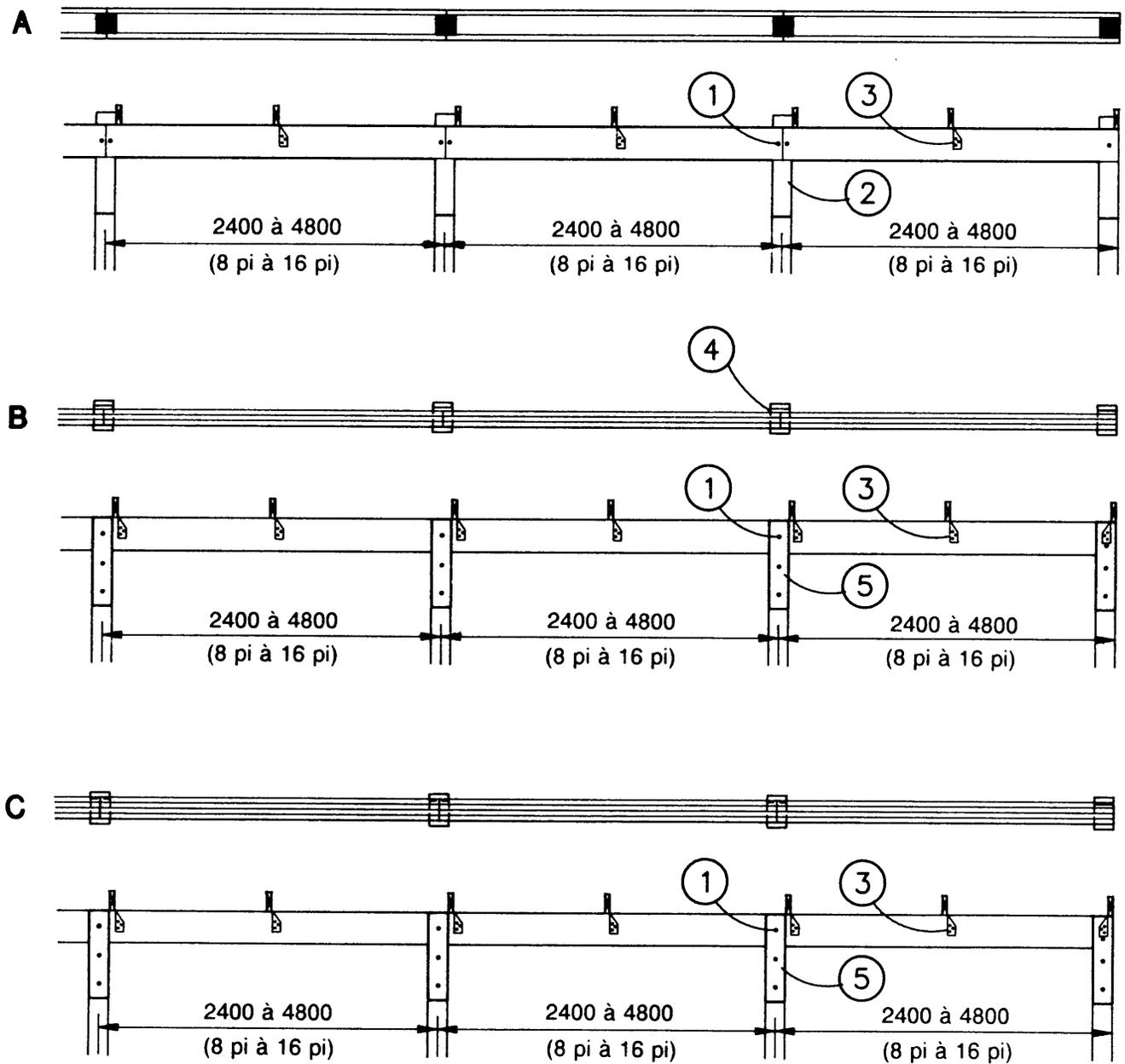
Largeur du Bâtiment m (pi)	2 - 38 x 184 (2 - 2 x 8)		3 - 38 x 184 (3 - 2 x 8)		4 - 38 x 184 (4 - 2 x 8)		2 - 38 x 235 (2-2 x 10)		3 - 38 x 235 (3-2 x 10)		4 - 38 x 235 (4-2 x 10)		2 - 38 x 286 (2-2 x 12)		3 - 38 x 286 (3-2 x 12)		4 - 38 x 286 (4-2 x 12)	
	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR
7,2 (24)	1,87	1,58	3,08	2,61	4,10	3,47	2,30	2,37	3,79	3,91	5,05	5,21	2,54	2,80	4,19	4,61	5,59	6,15
8,4 (28)	1,60	1,35	2,64	2,23	3,51	2,97	1,97	2,03	3,24	3,34	4,32	4,46	2,18	2,40	3,59	3,95	4,79	5,27
9,0 (30)	1,49	1,26	2,46	2,08	3,28	2,77	1,83	1,89	3,03	3,12	4,03	4,16	2,03	2,23	3,35	3,69	4,47	4,92
9,6 (32)	1,40	-	2,30	1,95	3,07	2,60	1,72	1,77	2,84	2,92	3,78	3,90	1,90	2,09	3,14	3,46	4,19	4,61
10,8 (36)	1,24	-	2,05	1,73	2,73	2,31	1,53	1,57	2,52	2,60	3,36	3,46	1,69	1,86	2,79	3,07	3,72	4,09
12,0 (40)	-	-	1,84	1,55	2,45	2,07	1,37	1,42	2,26	2,34	3,02	3,11	1,52	1,67	2,51	2,76	3,34	3,68
13,2 (44)	-	-	1,67	1,41	2,23	1,88	1,25	1,29	2,06	2,12	2,74	2,83	1,38	1,52	2,28	2,51	3,04	3,34
14,4 (48)	-	-	1,53	1,29	2,04	1,72	-	-	1,88	1,94	2,51	2,59	1,26	1,39	2,09	2,30	2,78	3,06
18,0 (60)	-	-	1,22	-	1,63	1,37	-	-	1,50	1,55	2,00	2,07	-	-	1,66	1,83	2,22	2,44

FIGURE 2 POUTRE-SABLIÈRE A DEUX PORTEES AVEC JOINTS DECALES AUX POTEAUX



- A POUTRE-SABLIÈRE À DEUX MADRIERS
 B POUTRE-SABLIÈRE À TROIS MADRIERS
 C POUTRE-SABLIÈRE A QUATRE MADRIERS
- 1 boulon M 12 avec rondelles de 50 mm (2 po) des deux côtés
 - 2 bloc d'appui pour supporter la poutre-sablière (voir le tableau 3 et la figure 5 pour les dimensions et le clouage)
 - 3 ancrage de charpente en acier galvanisé, de la ferme de toit à la poutre
 - 4 cales, au besoin
 - 5 contre-plaqué ou bloc d'appui, de la sablière au poteau
 - 6 madrier supplémentaire dans les portées d'extrémité pour les poutres à deux portées seulement; dans une poutre à quatre madriers, ce madrier supplémentaire doit être supporté par un bloc d'appui 2

FIGURE 3 POUTRE-SABLIÈRE À PORTÉE SIMPLE AVEC JOINTS AUX POTEAUX

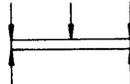


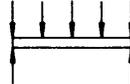
A POUTRE-SABLIÈRE À DEUX MADRIERS
 B POUTRE-SABLIÈRE À TROIS MADRIERS
 C POUTRE-SABLIÈRE À QUATRE

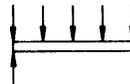
- 1 boulon M12 avec rondelles de 50 mm (2 po) des deux côtés
- 2 bloc d'appui pour supporter la poutre-sablière (voir le tableau 3 et la figure 5 pour les dimensions et le clouage)
- 3 ancrage de charpente en acier galvanisé, de la ferme de toit à la poutre
- 4 cales, au besoin
- 5 contre-plaqué ou bloc d'appui, de la sablière au poteau

TABLEAU 2 POUTRES A PORTEE SIMPLE

Les valeurs fournies sont les capacités portantes globales non pondérées (D + L), exprimées en kPa et fondées sur une charge uniformément répartie sur toute la surface. Elles ne s'appliquent qu'aux poutres-sablières et aux linteaux dans les bâtiments à faible occupation humaine dans des conditions de service en milieu sec. La classe du bois est le no 2 ou mieux. Remarque: la surcharge minimale sur le toit (L) autorisée par le CNB est une surcharge uniformément répartie de 1 kPa ou une surcharge concentrée de 1,3 kN, si cette dernière produit un effet plus critique. Pour les linteaux et les poutres-sablières, la surcharge uniformément répartie de 1 kPa est la plus critique.

Largeur du Bâtiment m (pi)	ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 1,2 m (4 pi) PORTÉE DE LA POUTRE 2,4 m (8 pi)																	
	2 - 38 x 184 (2 - 2 x 8)	3 - 38 x 184 (3 - 2 x 8)	4 - 38 x 184 (4 - 2 x 8)	2 - 38 x 235 (2 - 2 x 10)	3 - 38 x 235 (3 - 2 x 10)	4 - 38 x 235 (4 - 2 x 10)	2 - 38 x 286 (2 - 2 x 12)	3 - 38 x 286 (3 - 2 x 12)	4 - 38 x 286 (4 - 2 x 12)	E-P-S	D-FIR	E-P-S			D-FIR			
7,2 (24)	1,74	1,48	2,88	2,44	3,84	3,25	2,61	2,21	4,31	3,65	5,75	4,87	3,53	2,99	5,82	4,93	7,76	6,57
8,4 (28)	1,49	1,26	2,46	2,09	3,29	2,78	2,24	1,90	3,70	3,13	4,93	4,17	3,02	2,56	4,98	4,22	6,64	5,63
9,0 (30)	1,39	-	2,30	1,94	3,06	2,59	2,09	1,77	3,45	2,92	4,60	3,89	2,82	2,39	4,65	3,94	6,20	5,25
9,6 (32)	1,31	-	2,15	1,82	2,87	2,43	1,96	1,66	3,23	2,73	4,31	3,65	2,64	2,24	4,36	3,69	5,81	4,92
10,8 (36)	-	-	1,91	1,62	2,55	2,16	1,74	1,47	2,87	2,43	3,83	3,24	2,35	1,99	3,87	3,28	5,16	4,37
12,0 (40)	-	-	1,72	1,45	2,29	1,94	1,56	1,32	2,58	2,18	3,44	2,91	2,11	1,79	3,48	2,95	4,64	3,93
13,2 (44)	-	-	1,56	1,32	2,08	1,76	1,42	1,20	2,34	1,98	3,13	2,64	1,92	1,62	3,16	2,68	4,22	3,57
14,4 (48)	-	-	1,43	1,21	1,91	1,61	1,30	-	2,15	1,82	2,86	2,42	1,76	1,49	2,90	2,45	3,86	3,27
18,0 (60)	-	-	-	-	1,52	1,28	-	-	1,71	1,45	2,28	1,93	1,40	-	2,31	1,96	3,09	2,61

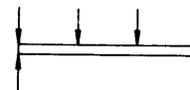
Largeur du Bâtiment m (pi)	ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 0,6 m (2 pi) PORTÉE DE LA POUTRE 2,4 m (8 pi)																	
	2 - 38 x 184 (2 - 2 x 8)	3 - 38 x 184 (3 - 2 x 8)	4 - 38 x 184 (4 - 2 x 8)	2 - 38 x 235 (2 - 2 x 10)	3 - 38 x 235 (3 - 2 x 10)	4 - 38 x 235 (4 - 2 x 10)	2 - 38 x 286 (2 - 2 x 12)	3 - 38 x 286 (3 - 2 x 12)	4 - 38 x 286 (4 - 2 x 12)	E-P-S	D-FIR	E-P-S			D-FIR			
7,2 (24)	1,74	1,48	2,88	2,44	3,84	3,25	2,61	2,21	4,31	3,65	5,75	4,87	3,34	2,99	5,51	4,93	7,35	6,57
8,4 (28)	1,49	1,26	2,46	2,09	3,29	2,78	2,24	1,90	3,70	3,13	4,93	4,17	2,86	2,56	4,72	4,22	6,30	5,63
9,0 (30)	1,39	-	2,30	1,94	3,06	2,59	2,09	1,77	3,45	2,92	4,60	3,89	2,67	2,39	4,41	3,94	5,87	5,25
9,6 (32)	1,31	-	2,15	1,82	2,87	2,43	1,96	1,66	3,23	2,73	4,31	3,65	2,50	2,24	4,13	3,69	5,50	4,92
10,8 (36)	-	-	1,91	1,62	2,55	2,16	1,74	1,47	2,87	2,43	3,83	3,24	2,22	1,99	3,67	3,28	4,89	4,37
12,0 (40)	-	-	1,72	1,45	2,29	1,94	1,56	1,32	2,58	2,18	3,44	2,91	2,00	1,79	3,30	2,95	4,40	3,93
13,2 (44)	-	-	1,56	1,32	2,08	1,76	1,42	1,20	2,34	1,98	3,13	2,64	1,82	1,62	3,00	2,68	4,00	3,57
14,4 (48)	-	-	1,43	1,21	1,91	1,61	1,30	-	2,15	1,82	2,86	2,42	1,66	1,49	2,75	2,45	3,66	3,27
18,0 (60)	-	-	-	-	1,52	1,28	-	-	1,71	1,45	2,28	1,93	1,33	-	2,19	1,96	2,92	2,61

Largeur du Bâtiment m (pi)	ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 0,6 m (2 pi) PORTÉE DE LA POUTRE 3,0 m (10 pi)																	
	2 - 38 x 184 (2 - 2 x 8)	3 - 38 x 184 (3 - 2 x 8)	4 - 38 x 184 (4 - 2 x 8)	2 - 38 x 235 (2 - 2 x 10)	3 - 38 x 235 (3 - 2 x 10)	4 - 38 x 235 (4 - 2 x 10)	2 - 38 x 286 (2 - 2 x 12)	3 - 38 x 286 (3 - 2 x 12)	4 - 38 x 286 (4 - 2 x 12)	E-P-S	D-FIR	E-P-S			D-FIR			
7,2 (24)	-	-	1,91	1,62	2,55	2,16	1,74	1,47	2,87	2,43	3,83	3,24	2,35	1,99	3,87	3,28	5,16	4,37
8,4 (28)	-	-	1,64	1,38	2,18	1,84	1,49	1,26	2,46	2,08	3,28	2,77	2,01	1,70	3,32	2,81	4,42	3,74
9,0 (30)	-	-	1,53	1,29	2,03	1,72	1,39	-	2,29	1,94	3,06	2,59	1,87	1,59	3,09	2,62	4,12	3,49
9,6 (32)	-	-	1,43	1,21	1,91	1,61	1,30	-	2,15	1,82	2,86	2,42	1,76	1,49	2,90	2,45	3,86	3,27
10,8 (36)	-	-	1,27	-	1,69	1,43	-	-	1,91	1,61	2,54	2,15	1,56	1,32	2,57	2,18	3,43	2,90
12,0 (40)	-	-	-	-	1,52	1,28	-	-	1,71	1,45	2,28	1,93	1,40	-	2,31	1,96	3,09	2,61
13,2 (44)	-	-	-	-	1,38	-	-	-	1,56	1,32	2,07	1,75	1,27	-	2,10	1,78	2,80	2,37
14,4 (48)	-	-	-	-	1,26	-	-	-	1,42	1,20	1,90	1,61	-	-	1,93	1,63	2,57	2,17
18,0 (60)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,51	1,28	-	-	1,54	1,30	2,05	1,73

(suite)

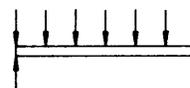
TABLEAU 2 POUTRES À PORTÉE SIMPLE (Suite)

ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 1,2 m (4 pi)
PORTÉE DE LA POUTRE 3,6 m (12 pi)



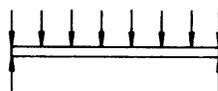
Largeur du bâtiment m (pi)	2 - 38 x 184 (2 - 2 x 8)		3 - 38 x 184 (3 - 2 x 8)		4 - 38 x 184 (4 - 2 x 8)		2 - 38 x 235 (2 - 2 x 10)		3 - 38 x 235 (3 - 2 x 10)		4 - 38 x 235 (4 - 2 x 10)		2 - 38 x 286 (2 - 2 x 12)		3 - 38 x 286 (3 - 2 x 12)		4 - 38 x 286 (4 - 2 x 12)	
	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR	É-P-S	D-FIR
7,2 (24)	-	-	1,43	1,21	1,91	1,61	1,30	-	2,15	1,82	2,86	2,42	1,76	1,49	2,90	2,45	3,86	3,27
8,4 (28)	-	-	1,22	-	1,63	1,38	-	-	1,84	1,55	2,45	2,07	1,50	1,27	2,48	2,10	3,31	2,80
9,0 (30)	-	-	-	-	1,52	1,28	-	-	1,71	1,45	2,28	1,93	1,40	-	2,31	1,96	3,09	2,61
9,6 (32)	-	-	-	-	1,42	1,20	-	-	1,60	1,36	2,14	1,81	1,31	-	2,17	1,83	2,89	2,45
10,8 (36)	-	-	-	-	1,26	-	-	-	1,42	1,20	1,90	1,61	-	-	1,93	1,63	2,57	2,17
12,0 (40)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,28	-	1,71	1,44	-	-	1,73	1,46	2,31	1,95
13,2 (44)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,55	1,31	-	-	1,57	1,33	2,10	1,77
14,4 (48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,42	1,20	-	-	1,44	1,22	1,92	1,62
18,0 (60)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,53	1,29

ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 0,6 m (2 pi)
PORTÉE DE LA POUTRE 3,6 m (12 pi)



7,2 (24)	-	-	1,27	-	1,69	1,43	-	-	1,91	1,61	2,54	2,15	1,56	1,32	2,57	2,18	3,43	2,90
8,4 (28)	-	-	-	-	1,45	1,22	-	-	1,63	1,38	2,17	1,84	1,34	-	2,20	1,86	2,94	2,49
9,0 (30)	-	-	-	-	1,35	-	-	-	1,52	1,29	2,03	1,71	1,25	-	2,05	1,74	2,74	2,32
9,6 (32)	-	-	-	-	1,26	-	-	-	1,42	1,20	1,90	1,61	-	-	1,93	1,63	2,57	2,17
10,8 (36)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	-	1,69	1,42	-	-	1,71	1,45	2,28	1,93
12,0 (40)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,51	1,28	-	-	1,54	1,30	2,05	1,73
13,2 (44)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,37	-	-	-	1,39	-	1,86	1,57
14,4 (48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	-	-	-	1,28	-	1,70	1,44
18,0 (60)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36	-

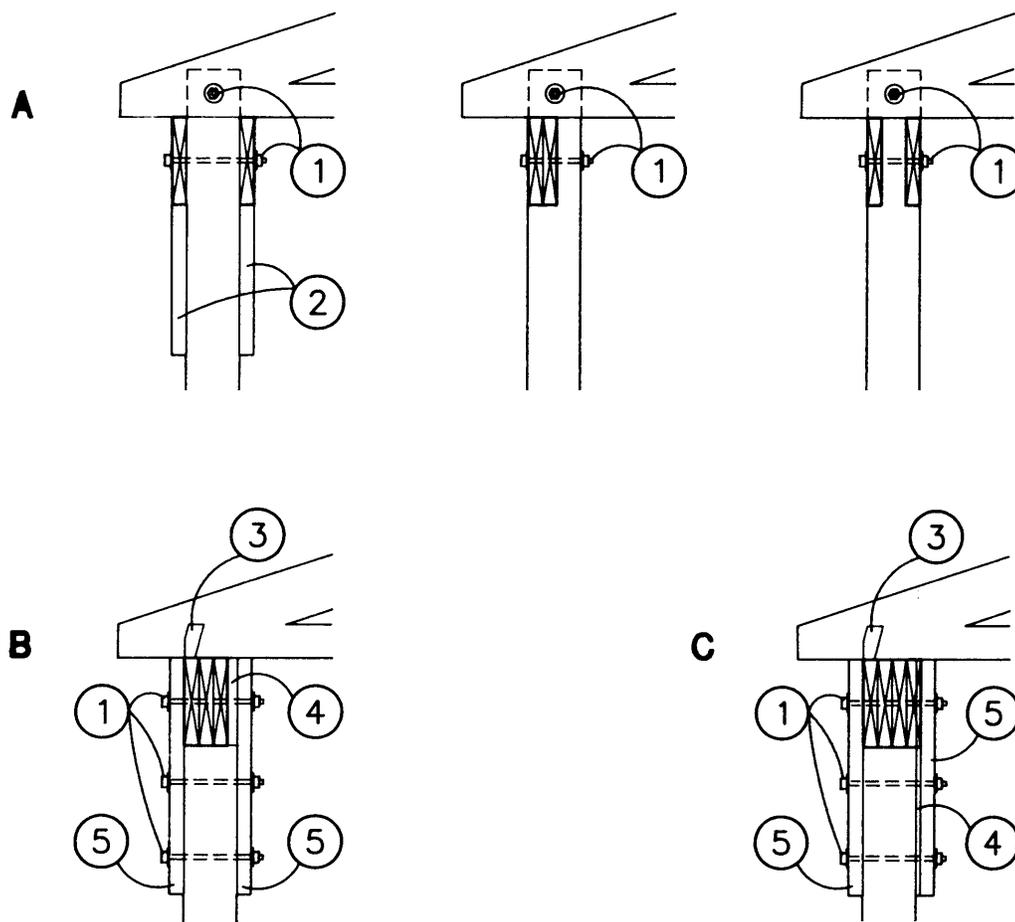
ESPACEMENT DES FERMES DE TOIT 0,6 m (2 pi)
PORTÉE DE LA POUTRE 4,2 m (14 pi)



7,2 (24)	-	-	-	-	1,23	-	-	-	1,39	-	1,86	1,57	-	-	1,89	1,59	2,51	2,13
8,4 (28)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,59	1,34	-	-	1,61	1,36	2,15	1,82
9,0 (30)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,48	1,25	-	-	1,50	1,27	2,01	1,70
9,6 (32)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,39	-	-	-	1,41	-	1,88	1,59
10,8 (36)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,23	-	-	-	1,25	-	1,67	1,41
12,0 (40)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,26
13,2 (44)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36	-
14,4 (48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,24	-
18,0 (60)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(suite)

FIGURE 4 ASSEMBLAGE DU POTEAU À LA POUTRE-SABLIÈRE



A POUTRE-SABLIÈRE À DEUX MADRIERS
 B POUTRE-SABLIÈRE À TROIS MADRIERS
 C POUTRE-SABLIÈRE À QUATRE MADRIERS

- 1 boulon M 12 avec rondelles de 50 mm (2 po) des deux côtés
- 2 assemblage bloc d'appui-poteau (voir le tableau 3 et la figure 5 pour les dimensions et le clouage)
- 3 ancrage de charpente en acier galvanisé, de la ferme de toit à la poutre
- 4 cales, au besoin
- 5 contre-plaqué ou bloc d'appui, de la sablière au poteau

TABLEAU 3 BLOC D'APPUI DE POUTRE-SABLIÈRE - DIMENSIONS ET CLOUAGE'

	Dimensions de la poutre-sablière	Dimensions du bloc d'appui	Longueur du bloc d'appui mm (po)	Nombre de clous torsadés ordinaires de 5 po
É-P-S	38 x 184 (2 x 8)	38 x 140 (2 x 6)	250 (10)	15
	38 x 235 (2 x 10)	38 x 140 (2 x 6)	350 (14)	23
	38 x 286 (2 x 12)	38 x 184 (2 x 8)	450 (18)	30
D-FIR	38 x 184 (2 x 8)	38 x 140 (2 x 6)	250 (10)	10
	38 x 235 (2 x 10)	38 x 140 (2 x 6)	300 (12)	13
	38 x 286 (2 x 12)	38 x 140 (2 x 6)	375 (15)	18

* Pour l'espacement des clous, voir la figure 5.

CAPACITÉS, PARTANTES GLOBALES NON PONDEREES

Les capacités portantes globales non pondérées des tableaux 1 et 2 sont basées soit sur le fléchissement, soit sur le cisaillement, ou selon la plus critique de ces forces, dans des conditions de service en milieu sec.

Pour des pentes de toit supérieures à 15° (3,2/12), le Code national du bâtiment du Canada exige que les bâtiments à toit à deux versants soient calculés à la fois pour la surcharge symétrique sur tout le toit et pour la surcharge de neige asymétrique sur un seul versant. *Les capacités portantes globales non pondérées du toit des tableaux 1 et 2 ne s'appliquent qu'aux charges symétriques.* Pour appliquer ces tableaux à une surcharge asymétrique, il faut multiplier cette surcharge par 0,75 pour la convertir en une surcharge de neige symétrique équivalente. Vous pouvez ensuite utiliser cet équivalent dans les tableaux 1 et 2 pour une surcharge asymétrique. Un exemple de ce calcul est donné un peu plus loin.

CHARGE PERMANENTE SUR LE TOIT (D)

Le tableau 4 donne des charges permanentes types sur un toit de bâtiment agricole.

TABLEAU 4 CHARGES PERMANENTES TYPES DES TOITS

Construction	Charge permanente (kPa)*
Fermes de toit espacées de 1,2 (4 pi) entre axes, pannes de toit, couverture en tôle, pas de plafond	0,20
Fermes de toit espacées de 1,2 m (4 pi) entre axes, pannes de toit, couverture en tôle, plafond de contre-plaqué, isolant	0,30
Fermes de toit espacées de 1,2 m (4 pi) entre axes, pannes de toit, platelage de contre-plaqué, bardeaux d'asphalte, pas de plafond	0,30
Fermes de toit espacées de 1,2 m (4 pi) entre axes, pannes de toit, platelage de contre-plaqué, bardeaux d'asphalte, plafond de contre-plaqué, isolant	0,40
Fermes de toit espacées de 0,6 m (2 pi) entre axes, ajouter 0,05 kPa au charges ci-dessus	

* 1 kPa = 20,9 lb/pi²

SURCHARGES SUR UN TOIT (L)

La surcharge de neige sur le toit (S) est la seule surcharge appliquée (L) et elle est associée à la charge de neige au sol (SS). Dans le CNBC 1990, la surcharge de neige sur les toits (S) est calculée comme suit :

$$S = S_s (C_b C_w C_s C_a) + S_r$$

ou

S	=	surcharge sur le toit due à l'accumulation de neige, en kPa
SS	=	charge de neige au sol, en kPa, fournie par le CNBC 1990
C _b	=	coefficient de base de surcharge de neige sur le toit (0,8)
C _w	=	coefficient d'exposition au vent (0,75 exposé au vent et 1,0 à l'abri du vent)
C _s	=	coefficient de pente du toit tel que fourni par le CNBC 1990 et par le CCCBA 1990 (voir le tableau 5)
C _a	=	coefficient d'accumulation tel que fourni par le CNBC 1990
S _r	=	surcharge de pluie connexe, en kPa, tel qu'indiquée dans le CNBC 1990, mais non supérieure à S _s (C _b C _w C _s C _a)

La surcharge de pluie, S_r, est nouvelle dans le CNBC 1990. Les éditions antérieures du Code incluait le facteur pluie dans la charge de neige au sol, S_s.

TABLEAU 5 COEFFICIENT DE PENTE DU TOIT, C_S

Type de bâtiment	Type de toit	Pente du toit	σ C _s
Faible occupation humaine	glissant sans obstacle	α ≤ 15°	1
		15° < α ≤ 60°	(60 - α)/53
		α > 60°	0
faible occupation humaine	glissant avec obstacles ou non glissant	α ≤ 30°	1
		30° < α ≤ 70°	(70 - α)/40
		α > 70°	0

TOITS GLISSANTS Un autre changement incorporé au CNBC 1990 autorise une réduction des surcharges de neige de calcul pour les toits glissants sans obstacles, tels ceux en tôle; le coefficient de pente du toit, C_s, tient compte de ce facteur. Pour ce type de toit abritant un bâtiment agricole à faible occupation humaine, le CCCBA 1990 prévoit une version modifiée de C_s.

SURCHARGES ASYMÉTRIQUES Le CCCBA 1990 ne contient plus l'exemption suivante, incorporée dans l'édition 1983: «Pour les bâtiments agricoles à faible occupation humaine, il n'est pas nécessaire de calculer les surcharges

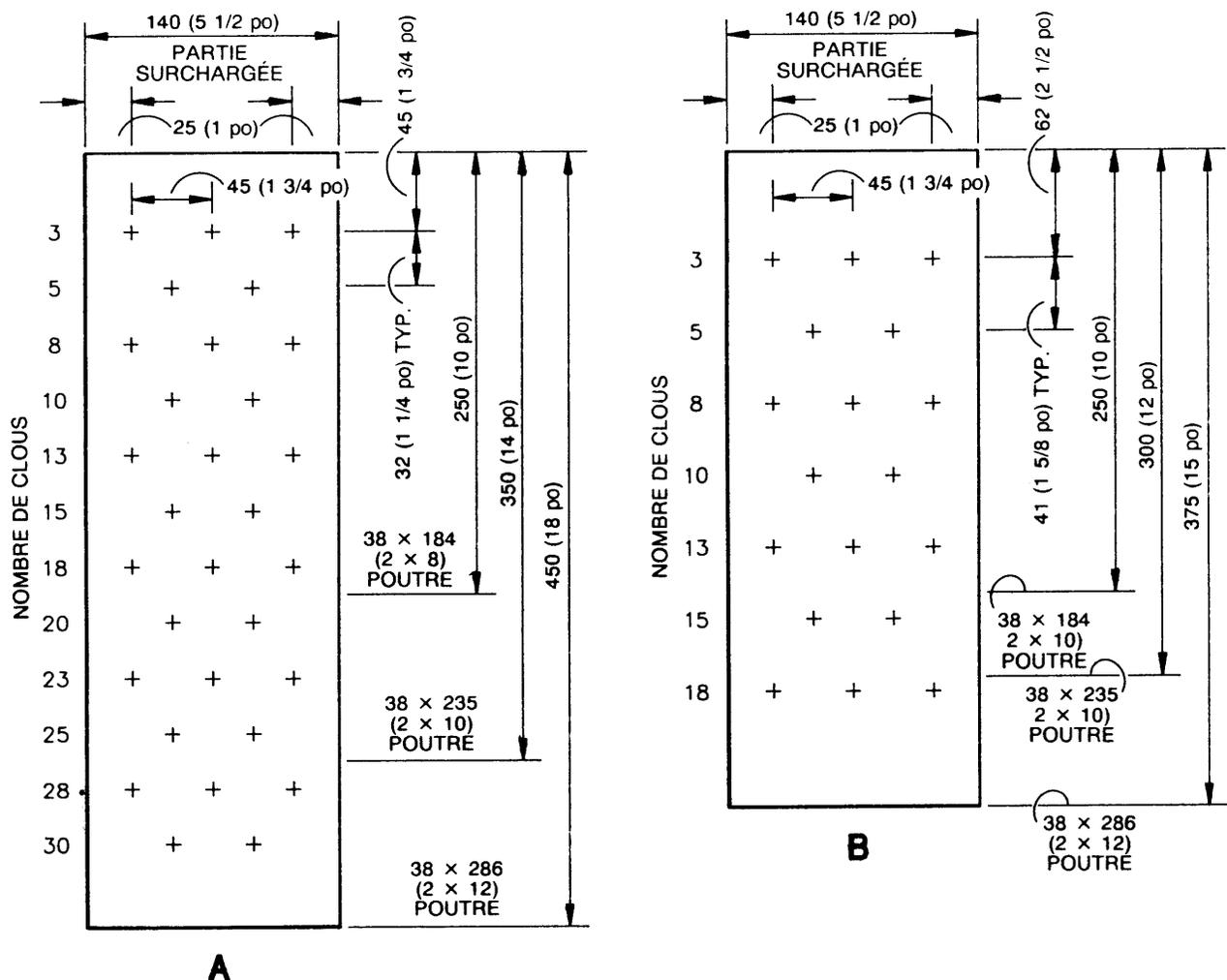
de neige asymétriques si les toits sont à deux versants brisés, et les pentes égales ou inférieures à 20°.» Cela veut dire que les bâtiments agricoles dont le toit à deux versants a communément une pente de 1:3 doivent maintenant être calculés pour des surcharges de neige symétriques et asymétriques sur le toit.

SÉLECTION DES POUTRES

Les tableaux de sélection des poutres (tableaux 1 et 2) indiquent des capacités portantes globales non pondérées pour des poutres lamellées, à portée libre sans appui intermédiaire, utilisées dans des bâtiments agricoles à faible occupation humaine. Pour utiliser ces tableaux, veuillez suivre les étapes suivantes :

- 1 Déterminez la charge permanente du toit (D) d'après le tableau 4.
- 2 Calculez les surcharges sur le toit (L) dues aux surcharges de neige symétriques et asymétriques. Calculez ensuite la surcharge de neige symétrique équivalente de la surcharge asymétrique. Puis déterminez les surcharges critiques. Remarque la surcharge minimale sur le toit (L) permise par le CNBC est soit une surcharge uniformément répartie de 1 kPa, soit une surcharge concentrée de 1,3 kN, si cette dernière a un effet plus critique. Pour les poutres-sablères et les linteaux, la surcharge uniformément répartie de 1 kPa crée l'effet le plus critique.
- 3 Calculez la charge globale non pondérée (D + L) sur le toit en ajoutant la charge permanente (D) obtenue à l'étape 1 à la surcharge critique (L) calculée à l'étape 2.

FIGURE 5 CLOUAGE DU BLOC D'APPUI DE POUTRE-SABLIÈRE A DES POTEAUX DE SCIAGE DE 140 x 140 (6 x 6)



A É-P-S
B SAPIN DE DOUGLAS

- Consultez le tableau des poutres correspondant au type de poutre en question (à portée simple ou à deux portées). Choisissez l'espacement des poteaux (portée de la poutre) et l'espacement des fermes de toit (ou des chevrons). Lorsque vous utilisez le tableau, référez-vous à la largeur de bâtiment requise (portée des fermes ou des chevrons). Le tableau donne la capacité portante globale non pondérée pour plusieurs poutres composites. Choisir une poutre dont la capacité portante est égale ou supérieure à la charge globale non pondérée sur le toit, calculée à l'étape 3.
- Si des blocs d'appui de sablière sont requis, choisissez-les à partir du tableau 3 et consultez la figure 5 pour l'espacement des clous.

Exemple

Effectuez le calcul des poutres-sablières pour un bâtiment à ossature de poteaux isolé (toit de tôle, plafond de contre-plaqué) exposé au vent, à Winnipeg, au Manitoba. Le bâtiment a une portée de 12 m (40 pi), des fermes de toit à deux versants, pente de 1:3 (18,4°), espacées de 1,2 m (4 pi) et des poteaux espacés de 2,4 m (8 pi).

- À l'aide du tableau 4, déterminez la charge permanente (D) appropriée. Dans ce cas, elle est de 0,3 kPa.
- Calculez la surcharge sur le toit (L). Tenez compte des données du Supplément du Code national du bâtiment 1990, pour Winnipeg :

$$\begin{aligned} \text{charge de neige au sol, } S_s &= 1,70 \text{ kPa} \\ \text{surcharge de pluie, } S_r &= 0,20 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Pour la surcharge symétrique, les coefficients de surcharge de neige et la surcharge de neige sur le toit sont les suivants :

$$\begin{aligned} C_b &= 0,80 \\ C_w &= 0,75 \\ C_s &= (60-18,4)/53 = 0,78 \\ C_a &= 1,00 \end{aligned}$$

$$S = (1,7 \times 0,8 \times 0,75 \times 0,78 \times 1,0) + 0,2 = 1,00 \text{ kPa}$$

Pour la surcharge asymétrique, les coefficients de surcharge de neige et la surcharge de neige sur le toit sont les suivants :

$$\begin{aligned} C_b &= 0,80 \\ C_w &= 1,00 \\ C_s &= 60 - 18,4/53 = 0,78 \\ C_s &= 0,25 + 18,4/20 = 1,17 \end{aligned}$$

$$S = (1,7 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,78 \times 1,17) + 0,2 = 1,44 \text{ kPa}$$

Pour la charge de neige asymétrique, la surcharge de neige symétrique équivalente est la suivante

$$S = 0,75 \times 1,44 = 1,08 \text{ kPa}$$

La surcharge sur le toit de 1,08 kPa produite par la surcharge de neige asymétrique est critique puisqu'elle est supérieure à la surcharge de neige symétrique (1,0 kPa) et à la surcharge minimale sur le toit autorisée par le CNBC (1,0 kPa).

- Calculez la charge globale non pondérée sur le toit (D + L) comme suit :

$$D + L = 0,30 + 1,08 = 1,38 \text{ kPa}$$

- Choisissez la poutre à partir des tableaux. Utilisez le tableau 1 pour les poutres à deux portées avec fermes espacées de 1,2 m (4 pi) entre axes ainsi que les résultats de l'étape 3; la poutre-sablière devrait être constituée de deux 38 x 184 (deux 2 x 8 po) pour du bois É-P-S no 2 puisque sa capacité (1,39 kPa) est supérieure à celle qui est nécessaire (1,38 kPa). Si vous utilisez du sapin de Douglas, la poutre-sablière devrait être constituée de deux 38 x 235 (deux 2 x 10 po) puisque sa capacité (1,76 kPa) est supérieure à celle qui est nécessaire (1,38 kPa). Les poutres à deux portées avec joints d'extrémité décalés nécessitent un madrier de plus dans les portées d'extrémité, comme l'illustre la figure 2.
- Au besoin, choisissez le bloc d'appui de sablière à l'aide du tableau 3. La poutre-sablière en madriers É-P-S no 2 de 38 x 184 (2 x 8 po) nécessite un bloc d'appui de 38 x 140 x 250 mm (2 x 6 x 10 po) fixé au poteau à l'aide de 15 clous torsadés ordinaires de 5 po. La poutre-sablière en madriers de sapin de Douglas no 2 de 38 x 235 (2 x 12 po) nécessite un bloc d'appui de 38 x 140 x 300 mm (2 x 6 x 10 po) fixé au poteau à l'aide de 13 clous torsadés ordinaires de 5 po. Voir la figure 5 pour l'espacement des clous.

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

Comité associé du Code national du bâtiment, Code national du bâtiment du Canada 1990, Conseil national de recherche du Canada, Ottawa.

Comité associé du Code national du bâtiment, Code canadien de construction des bâtiments agricoles 1990, Conseil national de recherche du Canada, Ottawa.

Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois, CAN3-086.1-M89, 1989, Association canadienne de normalisation, 178, boul. Rexdale, Rexdale (Ontario).

Darby, D.E., J.A. Munroe, H.A. Jackson et D.I. Massé, Plate Beam Design for Farm Structures, CSAE paper 88-119, 1988.