



**STABILITÉ LATÉRALE DES PANNES ET
LISSES DE BARDAGE :**
**DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS SUR LA
STABILITÉ ET HYPOTHÈSES UTILISÉES
POUR CRÉER LES TABLES DE
RÉSISTANCE EN FLEXION**

Par Serge Moreau, ing.

Décembre 2011

TABLE DES MATIÈRES

Stabilité latérale des pannes et lisses de bardage
Calcul des pannes et lisses de bardage
Concept de contreventement discret
Tables de sélection des profilés pour les résistances en flexion
Explication des variables de flexion utilisées dans les tables
Toiture en pente
Rôle des tirants

SOMMAIRE

Le présent article est un complément au catalogue Pannes et lisses de bardage de Canam-bâtiments. Le concept de la stabilité latérale des pannes a été détaillé afin d'utiliser les tables du catalogue de façon optimale. Les sujets tels que les contreventements discrets, l'utilisation des tirants et les toitures en pente y sont présentés ainsi qu'une explication des variables utilisées dans les tables du catalogue.

STABILITÉ LATÉRALE DES PANNES ET LISSES DE BARDAGE

Dans la dernière édition de la norme sur le calcul des profilés à froid, CAN/CSA-S136-M07, certains concepts sur la stabilité des pannes et lisses ont été approfondis ainsi que l'ajout de calculs concernant la flexion/torsion des éléments travaillant en flexion. Le catalogue [Pannes et lisses de bardage](#) de Canam-bâtiments inclut d'ailleurs ces paramètres de la norme ainsi qu'un chapitre dédié à la stabilité des éléments profilés à froid en « C » (figure 1) et en « Z » (figure 2).

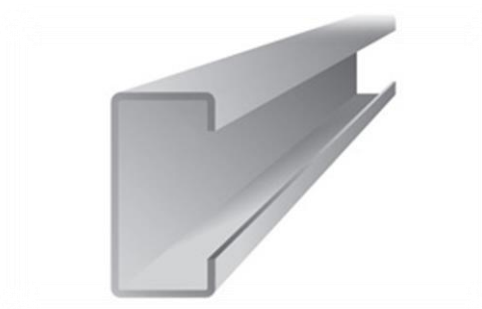


Figure 1
Profilé en « C »



Figure 2
Profilé en « Z »

Les prochains paragraphes traiteront des différents éléments sur la stabilité ainsi que des hypothèses utilisées pour créer les tables de résistance en flexion des pannes et lisses de bardage.

Calcul des pannes et lisses de bardage

Il y a trois équations de base pour le calcul en flexion d'un profilé à froid :

1. Résistance nominale basée sur le module élastique de la section effective
 $M_n = S_e F_y$ selon l'article C3.1.1

2. Résistance en flexion/torsion basée sur le module élastique de la section effective à la fibre extrême en compression F_c
 $M_n = S_c F_c$ selon l'article C3.1.2.1
3. Résistance simultanée en déversement et en torsion (distortional buckling) basée sur le module élastique de la section brute à la fibre extrême en compression
 $M_n = M_y$ pour $\lambda_d \leq 0.673$ et $M_n = M_n$ pour $\lambda_d > 0.673$ selon l'article C3.1.4

Concept de contreventement discret

Lors des calculs, la longueur non supportée latéralement utilisée pour le calcul d'une pièce en flexion dépend de la définition selon la norme représentant un support latéral.

La notion de contreventement discret était mentionnée dans la norme S136-01, mais la norme S136-07, article D3.2a, a maintenant une définition précise d'un support latéral. En effet, pour être un maintien latéral, la pièce doit être retenue simultanément sur les deux semelles du profilé à froid en « C » et en « Z ».

Deux paramètres de maintien latéral sont utilisés pour le calcul de certains éléments en flexion/torsion soit :

L_y = Longueur non supportée entre les connecteurs sur la semelle comprimée

L_t = Longueur non supportée entre les contreventements discrets supportant les deux semelles contre la torsion

Différents types de contreventements discrets permettent de réduire la longueur non retenue latéralement (L_t). Ils sont présentés dans la section Stabilité latérale des pannes du catalogue Pannes et lisses de bardage de Canam-bâtiments (figure 3).

STABILITÉ LATÉRALE DES PANNES	7
Tôle vissée	7
Tôle à bord relevé	7
Définition d'un contreventement discret	7
Ancrage de panne au support (Maintien anti-roulement)	8
Plan de localisation des entretoises des lisses de bardage pour chaque travée	9
Exemples de calculs – Métrique	10
Efforts dans les lignes de contreventement discret – Métrique	13
Table 1 – Profilés en « Z » en pente 2:12	13
Table 2 – Profilés en « Z » en pente 4:12	14
Table 3 – Profilés en « C » en pente 2:12	15
Table 4 – Profilés en « C » en pente 4:12	16

Figure 3

Catalogue Pannes et lisses de bardage de Canam-bâtiments

Tables de sélection des profilés pour les résistances en flexion

L'ensemble des calculs avec les trois équations de flexion/torsion contiennent plusieurs variables qui nous demandent de considérer certaines hypothèses. Les hypothèses que nous avons choisies dans nos tableaux de sélection sont légèrement surdimensionnées pour certains types de construction et pleinement effectives pour les autres types.

Les hypothèses sont :

- la rigidité selon le type de connecteurs sur les pannes;
- le type de revêtement ou le tablier métallique utilisés;
- la rotation des extrémités selon les différentes attaches utilisées;
- le type de stabilisateur latéral utilisé;
- les longueurs non retenues latéralement selon L_y et L_t .

Les tables considèrent que le revêtement de toiture est une tôle à bord relevé avec des connecteurs de type standard espacés à un maximum de 610 mm (24 po) ¹. Les tables ont été conçues en supposant une rigidité en torsion des connecteurs $K_f = 0$ selon l'article C3.1.4. Ce qui signifie que le type de connecteur n'affectera pas la résistance en flexion dans les tableaux.

¹ L'espacement de 610 mm (24 po) est un maximum pour le calcul en flexion des pannes. Par contre, un espacement réduit peut être nécessaire pour le soulèvement dû au vent ou pour une capacité latérale en diaphragme.

Explication des variables de flexion utilisées dans les tables

M_{re} = Moment de flexion résistant pondéré incluant les trois équations de flexion/torsion. Les deux semelles sont retenues latéralement sur la longueur du profilé à un espacement maximum L_u entre chaque contreventement discret. De plus, les connecteurs sur la semelle en compression doivent être espacés comme décrit dans les paragraphes ci-dessus. En exemple, une lisse de bardage avec un revêtement à chaque semelle peut être conçue avec M_{re} pour une poussée de vent latérale.

M_u = Moment de flexion résistant pondéré incluant les trois équations de flexion/torsion. La longueur non supportée correspond à la distance entre les contreventements discrets, c'est-à-dire entre les éléments transversaux permettant un blocage des deux semelles contre la torsion et le déversement. En exemple, une panne de toiture avec aucun élément de blocage entre les extrémités autre que le revêtement sur la semelle en compression aura une longueur non supportée égale à sa longueur totale.

Toiture en pente

Les profilés à froid en « C » ou en « Z » utilisés dans une toiture en pente sont particulièrement sensibles à la torsion. L'effort latéral venant de la charge morte, vive ou de neige augmente l'importance de l'effet (voir l'équation numéro 3). Il est nécessaire de considérer les contreventements discrets et de valider les efforts transmis dans ceux-ci pour acheminer convenablement les efforts dans les extrémités du bâtiment.

Dans le catalogue de pannes et lisses de bardage, nous avons inclus dans la section Stabilité latérale des pannes différents outils pour aider le concepteur à définir le nombre de contreventements discrets minimaux requis selon une pente 2:12 ou 4:12. En plus, quatre tables permettent, selon la charge gravitaire pondérée, de définir l'effort dans les contreventements discrets pour la conception de ceux-ci ainsi que de leurs attaches au faîte et au périmètre du bâtiment.

Un exemple de calcul complet pour une toiture en pente est présent dans la même section du catalogue.

Rôle des tirants

Que ce soit pour une panne de toiture ou une lisse de bardage, l'utilisation du tirant autre que pour l'alignement des pièces au montage doit être conforme à la définition du contreventement discret.

Si le tirant se retrouve dans le centre d'un profilé à froid en « C » ou en « Z », celui-ci apporte peu de capacité en torsion car les deux semelles sont toujours libres de déplacement. Pour des profilés de faible hauteur, le centre de gravité de la pièce n'est pas très éloigné de la semelle en tension ou en compression. Ce qui signifie que la tige a un certain effet contre la torsion; ceci peut être démontré par un calcul complexe. Pour les profilés de plus grande hauteur, le tirant n'a aucun effet sur la capacité à maintenir la pièce contre le déversement ou la torsion, ou les deux.

Pour les murs et les toits plats, si le tirant est utilisé près d'une semelle du profilé et que l'autre semelle est retenue avec un revêtement, la longueur non supportée (L_t) pour le calcul avec les tables sera la distance maximale entre les tirants.

Dans la section Stabilité latérale des pannes pour les toits en pente, nous avons établi trois types idéals de contreventement discret. Par contre, l'utilisation de tirants est toujours possible si ceux-ci sont installés près de la semelle inférieure du profilé avec un revêtement sur l'autre semelle, si les effets des charges sont adéquatement étudiés.

Si vous désirez avoir de l'information additionnelle ou recevoir la visite d'un de nos représentants ou experts afin de connaître nos produits et services communiquez avec nous au :

1 866 466-8769

Merci de votre intérêt envers les produits Canam-bâtiments!

www.canam-construction.com

Canam-bâtiments
270, chemin Du Tremblay
Boucherville (Québec)
J4B 5X9

Groupe Canam est un expert nord-américain dans la conception, la fabrication et l'installation de produits et de solutions de construction pour la réalisation de bâtiments commerciaux, industriels, institutionnels et multirésidentiels. Son segment d'affaires Canam-bâtiments conçoit et fabrique des poutrelles et fermes en acier, du tablier métallique, le système de plancher composite Hambro, les bâtiments préfabriqués Econox et les panneaux de murs isolés Murox. Grâce à son processus de construction accéléré BuildMaster, Canam-bâtiments travaille de concert avec tous les intervenants du projet afin de procurer à ses clients des chantiers sécuritaires et sans surprise.