



## Directives d'installation pour les diaphragmes de cisaillement de tablier en acier

Les diaphragmes de cisaillement de tablier en acier sont utilisés abondamment comme système de résistance à la force latérale dans les bâtiments, et le sont depuis longtemps. Pour aider les ingénieurs en bâtiment, l'ICTAB a publié son premier guide de conception de diaphragme de tablier en acier en 1972, et la 3<sup>e</sup> édition a été publiée en 2006, avec l'adoption du code national du bâtiment du Canada, les charges sismiques dans plusieurs régions du pays ont augmenté de façon marquée, ce qui exige du tablier de résister à des forces de cisaillement très élevées. Il importe de considérer les limites sur la façon dont un tablier en acier peut être utilisé sur un lieu de travail d'une façon sûre tout en obtenant un avantage de conception. À cette fin, plusieurs facteurs reliés à l'installation d'un tablier ne doivent pas être ignorés par l'ingénieur en bâtiment dans les calculs pour répondre aux exigences voulues pour le diaphragme.

La mise en place des paquets de feuilles de tôle de tabliers en acier est presque toujours réalisée en les levant avec une grue ou un autre appareil mécanique. Le poids ou la longueur des feuilles individuelles ne représentent pas habituellement un problème à cette étape. Cependant, une fois les paquets rendus sur place, ils sont ouverts, les tôles sont étendues et fixées par la force humaine. L'installation est habituellement réalisée par des équipes de trois hommes. Deux monteurs tirent sur les feuilles de tôle et les étendent, tandis que le troisième ouvrier les fixe en place. Le poids total du tablier est important en considérant l'utilisation de calibres supérieurs pour obtenir une plus grande capacité de diaphragme, particulièrement pour un tablier de 3 po (76mm). Dans le Tableau 1, le poids et la longueur de certains types de tabliers usuels sont indiqués.

L'option d'utiliser des feuilles de tôle plus courtes pour réduire le poids pour la manutention n'est pas toujours la solution appropriée pour une installation sécuritaire. La plupart des spécifications de tablier exigent que le tablier soit installé de telle façon que la feuille de tôle couvre au moins trois supports de structure. Le tablier ne devrait être installé sur un ou deux supports

que lorsque la configuration des supports l'exige ou pour accommoder une ouverture. En ce qui a trait à la sécurité, c'est un fait que la mise en place et l'installation du tablier sur trois supports est beaucoup plus sécuritaire que sur un ou deux supports. Si un paquet pour un ou deux supports n'est pas placé directement sur tous les membres en acier du support, il pourrait devenir dangereusement instable et tomber de la structure. La formule optimale est celle qui offre le parfait équilibre entre le poids de la feuille de tôle et sa longueur.

Le dernier facteur dont il faut tenir compte pour l'installation pratique du tablier en acier porte sur la fixation et sur la mise en place du recouvrement latéral. Dans plusieurs applications, le tablier en acier est soudé directement aux membres de la structure à l'aide de soudures par bain de fusion. Ceci est

Profondeur de 1-1/2 po, couverture de 36 po, espace de 6 po entre les nervures				
Épaisseur (en po)	0,030	0,048	0,060	0,075
Poids (lb par pi <sup>2</sup> )	1,761	2,083	2,732	3,385
Poids d'une feuille de 20 pi (en lb)	106	125	164	203
Profondeur de 3 po, couverture de 24 po, espace de 6 po entre les nervures				
Épaisseur (en po)	0,030	0,048	0,060	0,075
Poids (lb par pi <sup>2</sup> )	2,537	3,007	3,992	4,864
Poids d'une feuille de 30 pi (en lb)	152	180	240	292
Profondeur de 3 po, couverture de 32 po, espace de 8 po entre les nervures				
Épaisseur (en po)	0,030	0,048	0,060	0,075
Poids (lb par pi <sup>2</sup> )	2,229	2,642	3,445	4,271
Poids d'une feuille de 30 pi (en lb)	178	211	276	342

Tableau 1: Poids de divers types de tablier

avantageux car on obtient ainsi une bonne action du diaphragme à cause de la force de résistance au cisaillement des soudures. Le nombre de soudures peut aussi être accru pour augmenter la capacité du diaphragme de cisaillement. L'efficacité des soudures par bain de fusion aux endroits où les feuilles de tôle du tablier sont superposées peut nécessiter des procédures spéciales pour s'assurer de la pénétration appropriée du métal en fusion. D'autres types d'attaches comme des vis autoperceuses ou des rivets explosifs sont aussi des méthodes de fixation acceptables et peuvent fournir certains avantages structuraux par rapport aux soudures par bain de fusion. Les tableaux de conception de diaphragme comme ICTAB B13-06, *Design of Steel Deck Diaphragms* ou les tableaux publiés par le fabricant du tablier en acier sont offerts pour une variété de types d'attaches et de configurations.

Un problème pratique pour fixer un diaphragme de tablier en acier repose souvent sur la jonction des feuilles de tôle le long du recouvrement latéral. Les deux types de chevauchement latéral illustrés dans la Figure 1 sont les plus communs et exigent différents types de connexions. Le chevauchement latéral mâle/femelle (accrocher et mettre d'équerre) est pratique pour les sections de tablier plus légères (calibre 22 et 20) et une connexion poinçonnée peut être faite avec un outil de sertissage (tel qu'illustré dans la photographie de la Figure 2). Cependant, il est recommandé qu'un tablier de calibre 18 (ou supérieur) soit installé avec un chevauchement latéral par emboîtement (recouvrement de parement) à l'aide de vis pour couder le joint car il est impossible de sertir mécaniquement les calibres supérieurs. Visser les chevauchements latéraux avec des vis à tôle peut être fait pour toutes les épaisseurs de tablier et cela permet d'avoir une connexion beaucoup plus solide que celle obtenue avec une connexion poinçonnée. Il serait inacceptable que l'utilisation d'un tablier avec un chevauchement latéral par emboîtement (chevauchement de parement) rende l'installation plus onéreuse à cause du temps additionnel exigé par la mise en place et l'alignement des feuilles de tôle.

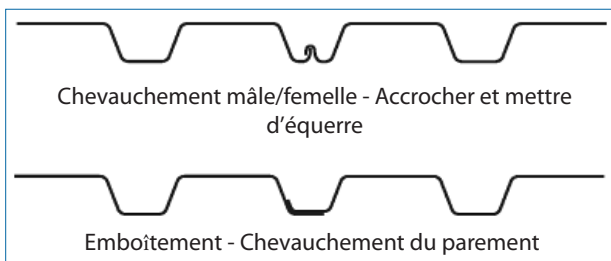


Figure 1: Types de recouvrement latéral



Figure 2: Connexion poinçonnée (sertissage manuel)

Les tableaux de conception de l'ICTAB fournissent aussi des valeurs basées sur le soudage continu des recouvrements latéraux mâle/femelle. Cette procédure n'est pas recommandée à moins de nécessité absolue, et seulement en plus petites quantités, puisque la conception du recouvrement latéral ne se prête pas à un soudage continu de qualité. En outre, il n'est pas possible de souder en continu des feuilles de tôle de plus petit calibre sur le recouvrement latéral d'une façon rapide et efficace. Ce type de soudage résulte généralement en un joint de mauvaise qualité ou en une perforation. Il n'est peut-être pas irréaliste de s'attendre à des résultats de soudage continu qui fourniraient la capacité désirée du diaphragme de cisaillement.

Il est à souhaiter que le fait d'en savoir plus à propos de la manipulation et de l'installation sécuritaires de tabliers en acier aidera les ingénieurs en bâtiment à atteindre leurs buts tout en reconnaissant que les avantages doivent être évalués par rapport aux coûts supplémentaires et aux problèmes de sécurité. C'est un cas de théorie tempérée par la faisabilité.