

## 21 ÉCHAFAUDAGES

### Table des matières

1. Introduction
2. Aspects problématiques
3. Sélection
4. Principaux types d'échafaudages
5. Composants d'un échafaudage
6. Monter et démonter un échafaudage
7. Stabilité de l'échafaudage
8. Plateformes
9. Utilisation appropriée des échafaudages

## 1 INTRODUCTION

En Ontario, plus de la moitié des accidents liés aux échafaudages sont des chutes. On rapporte plusieurs décès liés aux échafaudages chaque année. Le nombre et la gravité des accidents font des accidents liés aux échafaudages l'un des plus graves problèmes de l'industrie de la construction.

## 2 ASPECTS PROBLÉMATIQUES

Voici les principaux aspects problématiques

- Monter et démonter un échafaudage;
- Monter dans un échafaudage et en descendre;
- Glissement ou bris des planches;
- Chargement inadéquat ou chargement excessif;
- Planches ou sections manquantes sur une plateforme;
- Plateforme sans garde-corps;
- Défaut d'installer tous les composants requis, comme les plaques d'appui, les raccords et les attaches;
- Déplacement d'un échafaudage près d'une ligne électrique aérienne;
- Déplacement d'un échafaudage lorsque des travailleurs s'y trouvent.

### 2.1 Montage et démontage

De 15 à 20 % des accidents liés aux échafaudages se produisent durant le montage ou le démontage de ceux-ci. Le problème le plus courant est le défaut de fournir une plateforme de travail adéquate au travailleur qui installe l'étage d'échafaudage suivant. Il n'est pas recommandé d'utiliser seulement une planche ou deux pour procéder au montage.

L'autre facteur important est l'utilisation des composants, comme les tirants, qu'il faut installer au fur et à mesure que progresse l'assemblage. Le fait de ne pas les installer rend l'échafaudage moins stable et, même s'il peut ne pas se renverser, il peut tanguer suffisamment pour faire tomber un travailleur en bas de la plateforme. Cette situation se produit le plus souvent lorsque la plateforme a une largeur d'une ou deux planches et qu'il n'y a pas de garde-corps, comme c'est souvent le cas lors du montage ou du démontage.

### 2.2 Monter dans l'échafaudage ou en descendre

Environ 15 % des accidents liés aux échafaudages se produisent lorsque les travailleurs montent dans l'échafaudage ou en descendent. Grimper dans les cadres est une pratique courante, mais inacceptable qui cause de nombreuses blessures et décès. Le fait de grimper deux échelons à la fois cause également fréquemment des accidents. Vous devez prévoir des échelles adéquates pour éviter ce problème. De plus, les travailleurs doivent connaître la bonne technique de montage (trois points de contact).

### 2.3 Glissement ou bris des planches

De nombreuses blessures liées aux échafaudages sont causées par des planches. Si les planches d'échafaudage ne sont pas munies de tasseaux ou ne présentent aucune autre méthode de fixation, elles peuvent glisser facilement, causant ainsi un nombre surprenant de blessures. Les planches d'échafaudage peuvent également briser si elles sont en mauvaise condition ou surchargées. Il est donc important d'utiliser du bois d'une catégorie appropriée et d'inspecter les planches avant de monter l'échafaudage pour s'assurer qu'elles ne présentent aucune faiblesse, trace de détérioration ou fissures. Un autre problème courant est un surplomb de longueur excessive ou insuffisante au point soutien. Un surplomb de longueur excessif peut faire en sorte que la planche bascule si un travailleur marche sur le surplomb. Au contraire, un surplomb d'une longueur insuffisante peut faire en sorte que la planche glisse.

### 2.4 Chargement inadéquat ou chargement excessif

Le chargement excessif entraîne un fléchissement excessif des planches, qui peuvent alors se détériorer ou briser. Le chargement excessif se produit le plus souvent chez les maçons, dont les palettes de matériau peuvent peser plus de 1 500 kg (3 000 lb). Une palette laissée en surplomb à côté de l'échafaudage peut causer un déséquilibre qui risque de renverser celui-ci.

### 2.5 Planches ou sections manquantes sur une plateforme

Cette situation cause des blessures non seulement durant le montage et le démontage de l'échafaudage, mais également durant son utilisation. Le règlement de la construction (Règlement 213/91 de l'Ontario) exige que toutes les plateformes d'échafaudage aient une largeur minimum de 450 mm (18 po). Toutes les plateformes d'une hauteur supérieure à 2,4 m (8 pi) doivent être entièrement couvertes.

### 2.6 Plateforme sans garde-corps

Les plateformes sans garde-corps constituent un grave problème de sécurité dans l'industrie de la construction. Les garde-corps constituent une mesure importante de prévention des chutes, non seulement pour les plateformes très élevées, mais également pour les plateformes basses. Un tiers des chutes en bas d'un échafaudage se produisent dans un échafaudage d'une hauteur inférieure à 3 m (10 pi). C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des garde-corps sur toutes les plateformes d'échafaudage d'une hauteur supérieure à 1,5 m (5 pi). Toutes les plateformes de travail doivent comporter un garde-corps formé d'une traverse supérieure, d'une traverse centrale et d'un garde-pied.

### 2.7 Défaut d'installer tous les composants requis

Le défaut d'installer tous les composants nécessaires d'un échafaudage constitue un grave problème de sécurité. Les travailleurs auront plus tendance à aller au plus vite lorsque les échafaudages en mesurent que quelques cadres de haut. Trop souvent, ils négligent d'installer les plaques de base et les contreventements, d'assujettir correctement les raccords banane et les « spirales de raccord » aux goupilles des cadres, ainsi que les tirants appropriés. Ceux qui érigent des échafaudages doivent disposer de tous les composants nécessaires et doivent les utiliser pour en assurer la sûreté. De plus, il faut installer ces pièces au fur et à mesure que progresse l'installation.

### 2.8 Contact avec des lignes électriques aériennes

Les échafaudages entrent rarement en contact avec les lignes électriques aériennes, mais lorsqu'un tel contact se produit, il en résulte presque toujours un décès. Le fait de ne pas garder un échafaudage à une distance sécuritaire des lignes électriques aériennes au moment de le déplacer est un grave problème. Avant de tenter de déplacer un échafaudage roulant dans une zone extérieure, examinez attentivement l'itinéraire pour vous assurer qu'il n'y a aucune ligne aérienne dans les parages. Dans certaines situations, il peut s'avérer nécessaire de démonter partiellement l'échafaudage pour s'assurer qu'il

respecte la distance requise des lignes électriques aériennes. Le tableau 1 présente la distance sécuritaire minimum exigée. Il faut planifier attentivement le tirage d'un échafaudage à l'aide d'un élévateur à fourche ou tout autre dispositif mécanique; près de lignes électriques aériennes, il faut éviter cette manœuvre. Le transport d'un échafaudage déjà assemblé à l'aide d'un élévateur à fourche, particulièrement dans une construction résidentielle, a été à l'origine de nombreux contacts avec des lignes électriques. Cette pratique est dangereuse. Les travailleurs qui manipulent des matériaux ou de l'équipement sur la plateforme doivent également s'assurer de ne pas toucher à des lignes électriques.

Tableau 1 : Distance minimum des lignes électriques

| Tension nominale de la ligne électrique | Distance minimum |
|---|------------------|
| 750 à 150 000 V                         | 3 m (10 pi)      |
| 150 001 à 250 000 V                     | 4,5 m (15 pi)    |
| plus de 250 000 volts                   | 6 m (20 pi)      |

### 2.9 Déplacement d'un échafaudage lorsque des travailleurs s'y trouvent

Il peut être dangereux de déplacer un échafaudage sur lequel se trouvent des travailleurs. S'il n'est pas pratique de faire descendre les travailleurs qui se trouvent sur une plateforme et que celle-ci mesure plus de 3 m (10 pi), chaque travailleur doit porter un harnais de sécurité fixé à un cordon d'assujettissement. Il faut fixer une corde d'assistance à un point d'ancrage approprié qui ne se trouve pas sur l'échafaudage. Des trous, des dépressions et des bordures de trottoir ont tous fait tomber des échafaudages en mouvement. Dans certaines juridictions, il est interdit de déplacer un échafaudage dans lequel se trouvent des travailleurs s'il dépasse une certaine hauteur.

## 3 SÉLECTION

La première étape menant à l'utilisation sécuritaire d'un échafaudage consiste à choisir le système approprié à la tâche à accomplir. Si les caractéristiques de base de l'échafaudage ne sont pas appropriées à la tâche, ou si tous les composants nécessaires ne sont pas disponibles, les travailleurs devront se débrouiller et improviser. Ce type de condition entraîne des accidents.

Pour bien choisir un échafaudage et ses composants, il faut connaître les conditions du chantier et du travail à effectuer. Voici certains facteurs dont il faut tenir compte :

- le poids des travailleurs, des outils, des matériaux et de l'équipement que doit soutenir l'échafaudage;
- les conditions du chantier (travail extérieur, intérieur, remblaiement, planchers de béton, type et condition des murs, accès à l'équipement, écarts d'élevation, points d'ancrage);
- la ou les hauteurs auxquelles il faudra ériger l'échafaudage;
- le type de travail à effectuer à partir de l'échafaudage (p. ex. maçonnerie, sablage, peinture, bardage métallique, installation mécanique, installation d'un plafond suspendu);
- la durée du travail;
- l'expérience du superviseur et de l'équipe avec les types d'échafaudage disponibles
- les exigences en matière de circulation des piétons dans l'échafaud et sous celui-ci;
- les conditions météorologiques prévues;
- les échelles et les autres accès à la plateforme;
- les obstacles;
- la configuration du bâtiment ou de la structure faisant l'objet de travaux;
- les problèmes particuliers de montage ou de démontage, y compris prévoir une méthode efficace de protection contre les chutes pour le monteur;

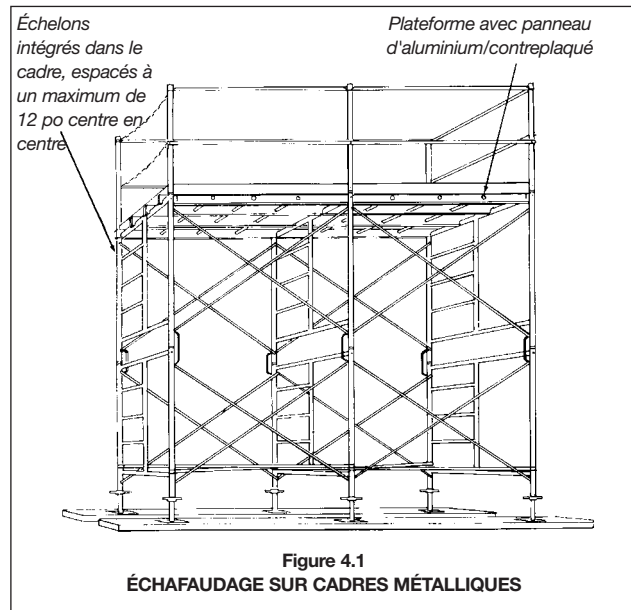
- l'utilisation d'équipement mécanique pour le montage de l'échafaudage.

## 4 PRINCIPAUX TYPES D'ÉCHAFAUDAGES

### 4.1 Échafaudage standard en cadre tubulaire

Il s'agit de l'échafaudage le plus fréquemment utilisé dans l'industrie de la construction. Dans le passé, il était fabriqué de tubes d'acier, mais l'aluminium est de plus en plus populaire. Les échafaudages sont offerts en diverses configurations et portées. Certains systèmes intègrent des échelons dans le cadre d'extrémité (figure 4.1). Ces échelles ne sont pas appropriées dans le cas d'une tour d'échafaudage, à moins de prévoir des plateformes de repos à intervalles réguliers et des trappes dans les plateformes. D'autres modèles comportent une échelle fixée aux cadres d'extrémité (figure 4.3). L'échelle montrée dans la figure 4.3 est continue; les travailleurs accèdent à la plateforme par un portillon. Ce type d'échelle n'est pas approprié aux échafaudages élevés. Les échafaudages d'une hauteur de plus de 9 m (30 pi) doivent intégrer un escalier et des plateformes de repos. Les échelles verticales peuvent atteindre 9 m, mais au-delà de 2,2 m (7 pi), il faut installer des cages de sécurité.

L'avantage de l'échafaudage à cadre est qu'il est facile à assembler; bon nombre de corps de métiers de construction savent comment l'utiliser et les travailleurs sont en mesure de soulever manuellement les composants. Cependant, comme les autres systèmes, il faut utiliser toutes les pièces. Le fait de



ne pas installer des composants, comme les contreventements et les plaques de base, peut entraîner des accidents.

### 4.2 Échafaudage standard à cadre ouvert

Ce type est une variante de l'échafaudage standard à cadre tubulaire. La figure 4.2 présente un exemple d'échafaudage à cadre ouvert. Ce type a été conçu pour permettre la circulation pédestre au niveau du sol, mais il est également fréquemment utilisé par les maçons pour obtenir une hauteur supérieure par étage et faciliter la distribution des matériaux sur les plateformes et les étages intermédiaires.

## 4.2.1 Portée de la base

La portée varie selon la longueur des contreventements verticaux. La plupart des fabricants offrent des contreventements dont la longueur varie entre 5 et 10 pi; les contreventements de 7 pi étant les plus utilisés. L'utilisation d'une portée de 7 pi est idéale avec des planches de 16 pi, car elle assure un surplomb de 1 pi de chaque côté de l'échafaudage. L'utilisation d'une portée supérieure à 7 pi réduit la capacité de charge de la plateforme; il faut en tenir compte au moment de la conception.

**Remarque :** Les échafaudages à cadre ouvert facilitent la distribution des matériaux

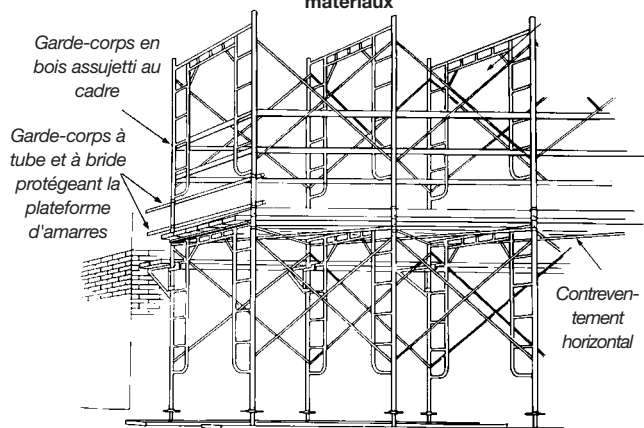


Figure 4.2  
ÉCHAFAUDAGE À CADRE OUVERT

## 4.3 Échafaudages roulants

Les échafaudages roulants sont le plus appropriés dans le cas de travaux de courte durée effectués à de multiples endroits. Ils sont surtout utilisés par les corps de métiers de la mécanique et de l'électricité. Il existe deux principaux types d'échafaudage roulant.

- **Type à roulette** Ce type d'échafaudage est plus approprié au travail sur un plancher lisse, habituellement à l'intérieur des bâtiments. Toutes les roulettes doivent être munies de dispositifs de freinage (figure 4.3). Il faut ériger ce type d'échafaudage de façon à ce que son rapport hauteur-largeur ne dépasse pas 3 pour 1. La hauteur des plateformes munies de stabilisateurs auxiliaires et à largeur simple à environ 9 m (30 pi).
- **Type à roues.** On utilise fréquemment les échafaudages érigés sur des roues ou tout autre dispositif muni de pneus pour installer le bardage en tôle sur les bâtiments industriels. Pour utiliser un tel échafaudage de façon sûre et efficace, le sol autour du bâtiment doit être bien compacté et relativement lisse et à niveau. Ce type d'échafaudage doit également être muni de stabilisateurs à vérin de stabilité (figure 4.4). Il est aussi limité par le rapport hauteur-largeur 3 pour 1; il ne peut donc pas dépasser une hauteur de 7,5 m (25 pi). L'échafaudage doit toujours reposer sur ses vérins de stabilité lorsque des travailleurs se trouvent sur la plateforme. Il ne faut jamais utiliser l'échafaudage lorsqu'il repose simplement sur ses pneus.

Les échafaudages roulants autres que ceux qui sont soulevés par des vérins de stabilité doivent être munis de freins à toutes les roues. Une fois que l'échafaudage a

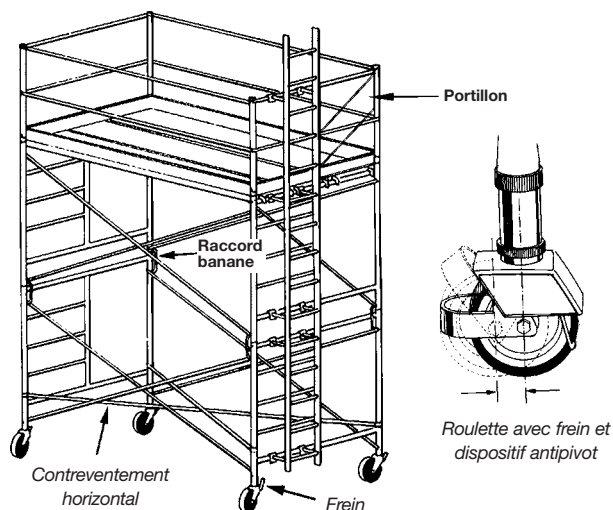


Figure 4.3  
ÉCHAFAUDAGE ROULANT

**REMARQUE :** Il faut utiliser les vérins à vis pour soulever les roues de terre avant que les travailleurs accèdent à la plateforme.

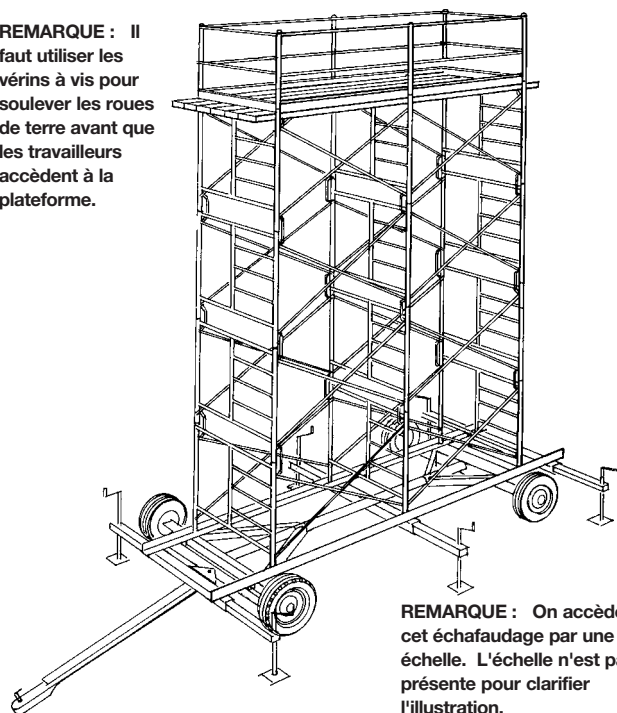


Figure 4.4  
ÉCHAFAUDAGE ROULANT À ROUES

atteint sa destination, il faut appliquer les freins.

Il est préférable de ne pas déplacer un échafaudage roulant lorsque des travailleurs se trouvent sur la plateforme. S'il est nécessaire de déplacer l'échafaudage alors que des personnes se trouvent sur la plateforme, celles-ci doivent enfile un système antichute fixé à une structure indépendante. Dans certaines juridictions, il est interdit de déplacer un échafaudage dans lequel se trouvent des travailleurs si la plateforme dépasse une certaine hauteur. La zone dans laquelle l'échafaudage sera déplacé doit être exempte de creux ou de bosses et libre de tout débris. Il faut repérer les dangers en hauteur, particulièrement les lignes électriques aériennes.

Il faut toujours installer des garde-corps sur les échafaudages roulants. Les éléments de l'échafaudage doivent être assujettis l'un sur l'autre et munis de contreventements horizontaux, comme le recommande le fabricant. Les échafaudages qui ne sont pas retenus par des raccords banane peuvent se séparer s'ils roulent dans un creux ou sur une bosse ou qu'ils heurtent un obstacle au niveau du sol. Les contreventements horizontaux sont nécessaires sur un échafaudage roulant afin de l'empêcher de se replier, car les connexions consistent uniquement en des joints à goupilles.

Il faut assujettir les roulettes au cadre. Une roulette tombée en raison d'un trou ou d'un creux dans le plancher a souvent été la cause d'accidents et de blessures graves. Chaque roulette doit être munie d'un frein et d'un dispositif antipivot en bonne condition et qui s'actionne facilement. Les roulettes ou les roues doivent être appropriées à la surface sur laquelle repose l'échafaudage. Les roulettes sont appropriées dans le cas d'un revêtement ou d'un plancher en béton. Sur la terre, il est nécessaire d'utiliser des roues. Avant d'utiliser un échafaudage roulant, assurez-vous que le sol est lisse, exempt de creux et relativement à niveau.

### 4.3.1 Électrification

L'une des principales préoccupations liées à l'utilisation d'un échafaudage roulant est le risque de contact avec une ligne électrique aérienne. Bon nombre de personnes sont décédées à la suite d'un contact accidentel entre un échafaudage et une ligne électrique. Avant de déplacer un échafaudage roulant, inspectez l'itinéraire prévu et assurez-vous de respecter la distance minimum indiquée dans le tableau 1.

### 4.4 Échafaudage pliant

Les corps de métiers comme les électriciens, les peintres et les poseurs de plafond suspendu utilisent souvent des échafaudages pliants (figure 4.5). Ces échafaudages sont offerts dans des largeurs variant de 750 mm (30 po) à environ 1,5 m (5 pi). Ce type d'échafaudage, fréquemment fait d'aluminium, se transporte, s'érige et se déplace d'une tâche à l'autre sur le chantier facilement et rapidement. Il faut cependant l'utiliser uniquement sur une surface dure et lisse.

### 4.5 Échafaudages à plateforme réglable

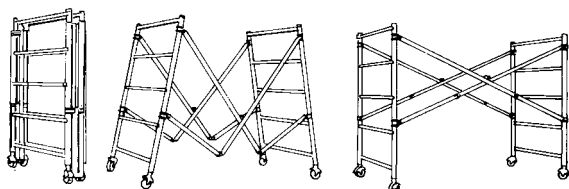


Figure 4.5  
ÉCHAFAUDAGE PLIANT

La figure 4.6 présente un autre type d'échafaudage, similaire au modèle pliant. Bien qu'il s'érige un peu plus difficilement, ce système est léger et très facilement réglable en hauteur. Il se démonte en composants que l'on transporte facilement d'une tâche à l'autre. Il ne faut utiliser ce type d'échafaudage que sur une surface lisse et dure. Ils ne sont pas conçus pour transporter de lourdes charges.

### 4.6 Échafaudages à tubes et à brides

On utilise fréquemment les échafaudages à tubes et à

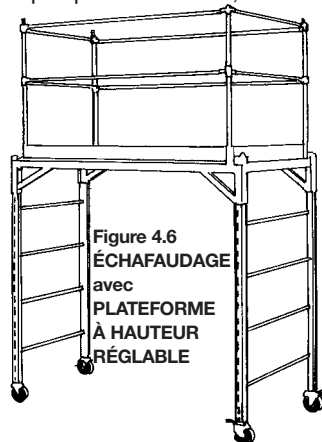


Figure 4.6  
ÉCHAFAUDAGE  
avec  
PLATEFORME  
À HAUTEUR  
RÉGLABLE

brides (figure 4.7) dans les cas où il y a des obstacles ou une structure de construction non rectangulaire. Ce type d'échafaudage est réglable de façon absolue en hauteur et en largeur. On peut également les utiliser dans le cas de configurations irrégulières ou circulaires verticales.

Le personnel érigeant ce type d'échafaudage doit avoir de l'expérience. Il est fortement recommandé qu'une personne qui a des notions de conception structurale et qui comprend la nécessité d'ajouter des contreventements diagonaux et transversaux élabore un croquis ou un dessin de configuration avant d'élever l'échafaudage. De manière générale, ce type d'échafaudage prend plus de temps à ériger qu'un échafaudage à cadre tubulaire standard. Toute configuration d'échafaudage à tubes et à brides d'une hauteur supérieure à 10 m (33 pi) doit être conçue par un ingénieur.

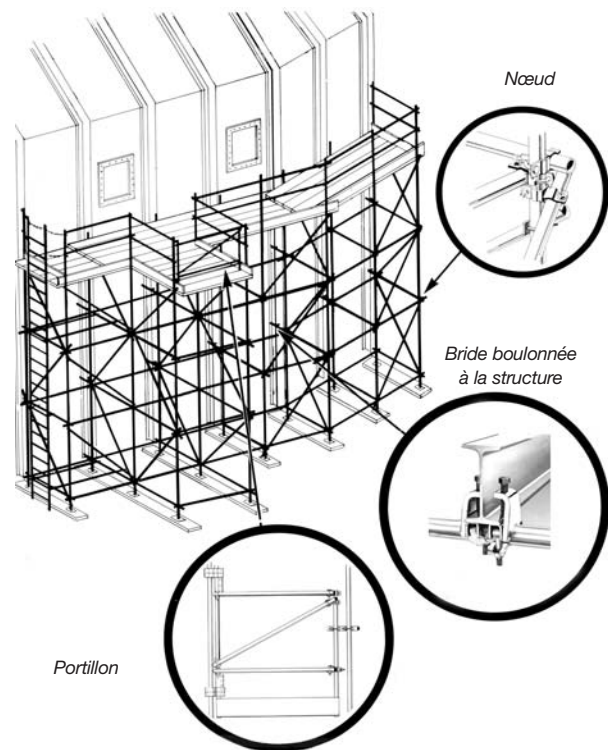


Figure 4.7  
ÉCHAFAUDAGE À TUBES ET À BRIDES

### 4.7 Échafaudages modulaires

Les échafaudages modulaires européens sont appelés à remplacer les échafaudages à tubes et à brides dans les applications qui leur étaient traditionnellement réservées. Bien qu'ils soient moins réglables que l'échafaudage à tubes et à brides, on peut les utiliser avec une grande variété de structures non rectangulaires, circulaires ou en forme de dôme. La figure 4.8 présente un exemple d'un échafaudage modulaire. Comme dans le cas d'un échafaudage à tubes et à brides, il est fortement recommandé qu'une personne qui a des notions de conception structurale et qui comprend la nécessité d'ajouter des contreventements diagonaux et transversaux élabore un croquis ou un dessin de configuration avant d'élever l'échafaudage. Toute configuration d'un échafaudage modulaire d'une hauteur supérieure à 10 m (33 pi) doit être conçue par un ingénieur.

Il existe de nombreux systèmes sur le marché, allant des structures en aluminium pour travaux légers jusqu'aux structures en acier, de service intense. Ils utilisent tous des dispositifs de verrouillage brevetés (en coin, à goupille de verrouillage, etc.) qui ne sont pas compatibles entre eux.

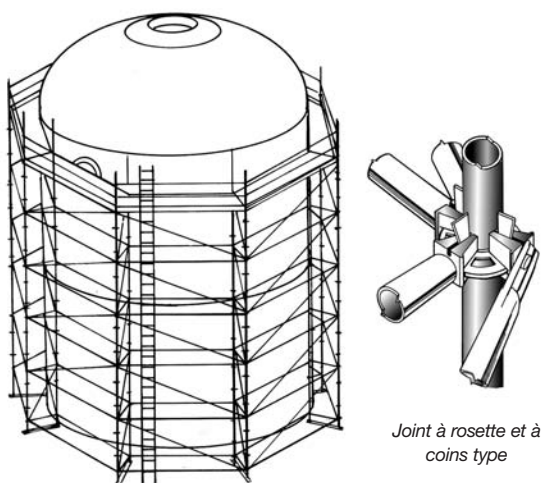


Figure 4.8  
ÉCHAFAUDAGE MODULAIRE

#### 4.8 Plateformes de travail se déplaçant le long d'un mât

On utilise de plus en plus les plateformes de travail se déplaçant le long d'un mât (figure 4.9), particulièrement dans l'industrie de la maçonnerie. Elles sont particulièrement appropriées aux projets de moyenne à grande hauteur; c'est pourquoi elles sont également utilisées par les poseurs de bardage, les poseurs de fenêtre, les poseurs de cloison sèche et d'autres corps de métiers. On peut les employer de façon autonome dans le cas des projets de basse à moyenne hauteur, dépendamment des conditions du sol et des instructions du fabricant. Dans le cas des projets de grande hauteur, on peut les amarrer à la structure à intervalles réguliers, selon les indications du fabricant.

On peut utiliser les plateformes de travail se déplaçant le long d'un mât comme tours indépendantes ou comme tours multiples jumelées. La plateforme se déplace sur le mât, habituellement à l'aide d'un moteur électrique ou à essence. Le mécanisme de

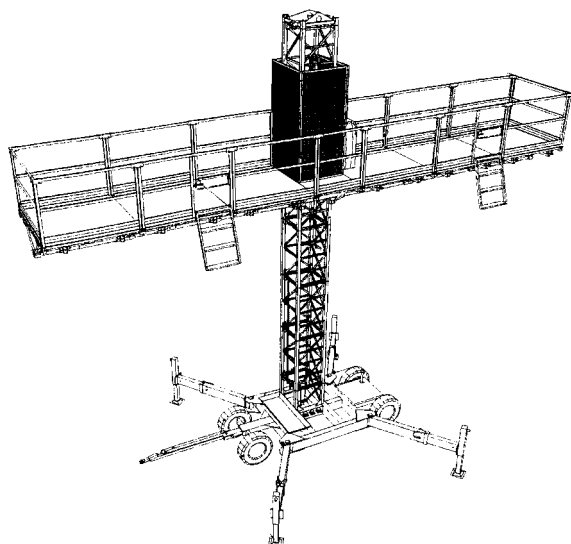


Figure 4.9

#### PLATEFORME DE TRAVAIL SE DÉPLAÇANT LE LONG D'UN MÂT

levage comporte un système de sécurité qui empêche de descendre accidentellement la plateforme et qui empêche celle-ci de tomber.

Bien que l'illustration ne le montre pas, la plateforme de travail peut être positionnée à une distance donnée sous la plateforme de matériaux. Cela permet d'empiler les matériaux à une hauteur pratique pour le travailleur. La plateforme entière peut être élevée

à la hauteur désirée. Pour cette raison, cet équipement présente des avantages ergonomiques importants.

Cette plateforme de travail doit être accompagnée de dessins techniques présentant les caractéristiques, comme la capacité de charge, les exigences en matière d'attache et d'amarrage.

Les risques d'accidents de chute sont réduits à l'utilisation d'une plateforme de travail se déplaçant le long d'un mât, car les travailleurs demeurent sur une plateforme large et assujettie, même durant le montage et le démontage. **Il faut respecter les directives du fabricant en tout temps.** Un travailleur compétent doit superviser le montage.

#### 4.9 Échafaudage sur tourelle

Bien que les échafaudages sur tourelle (figure 4.10) soient plus populaires aux États-Unis, certains entrepreneurs en maçonnerie du Canada les utilisent également. Ils consistent en des tourelles, des bases et des plateformes que l'on peut soulever à l'aide de treuils.



Figure 4.10  
ÉCHAFAUDAGE À  
TOURELLE

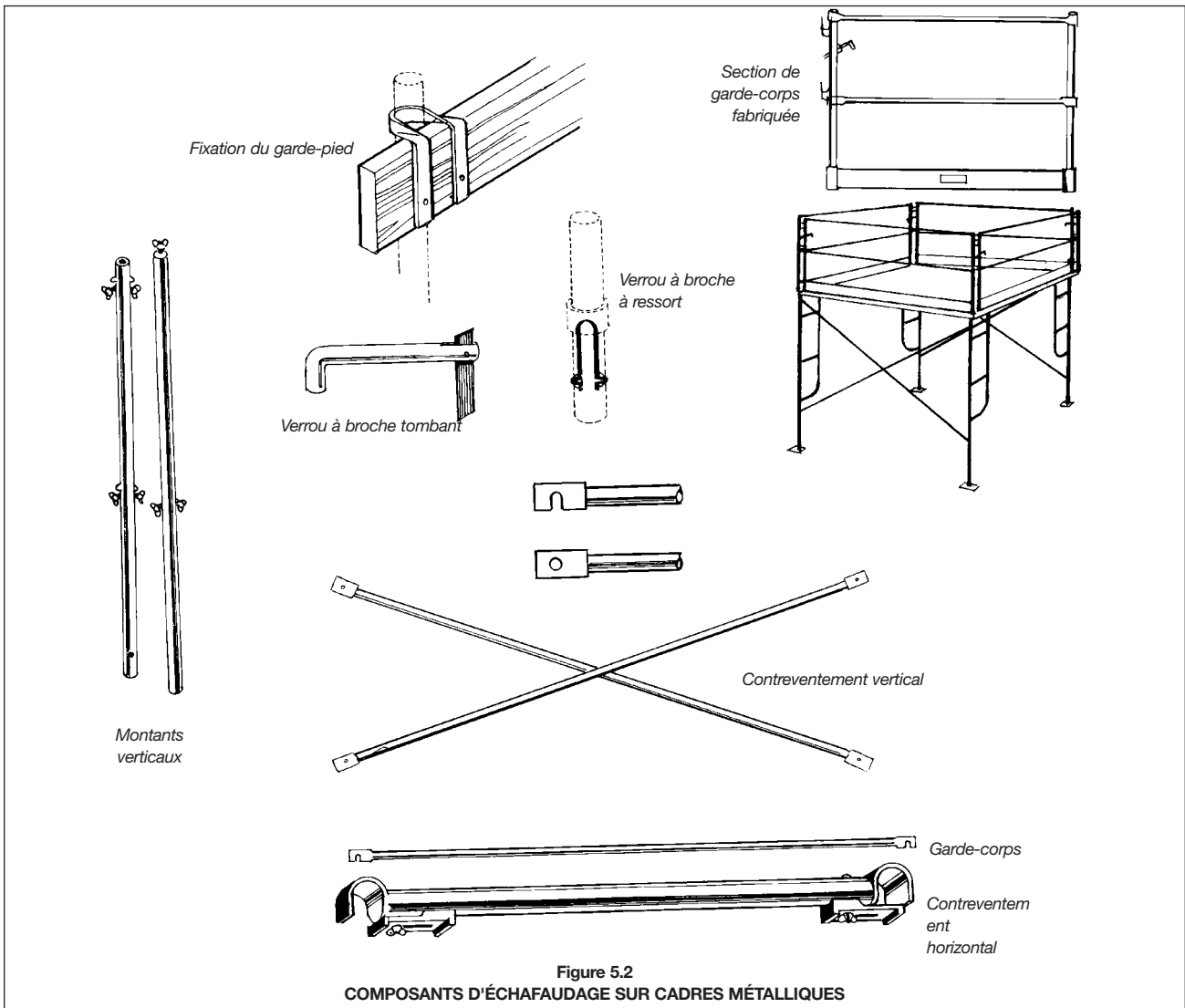
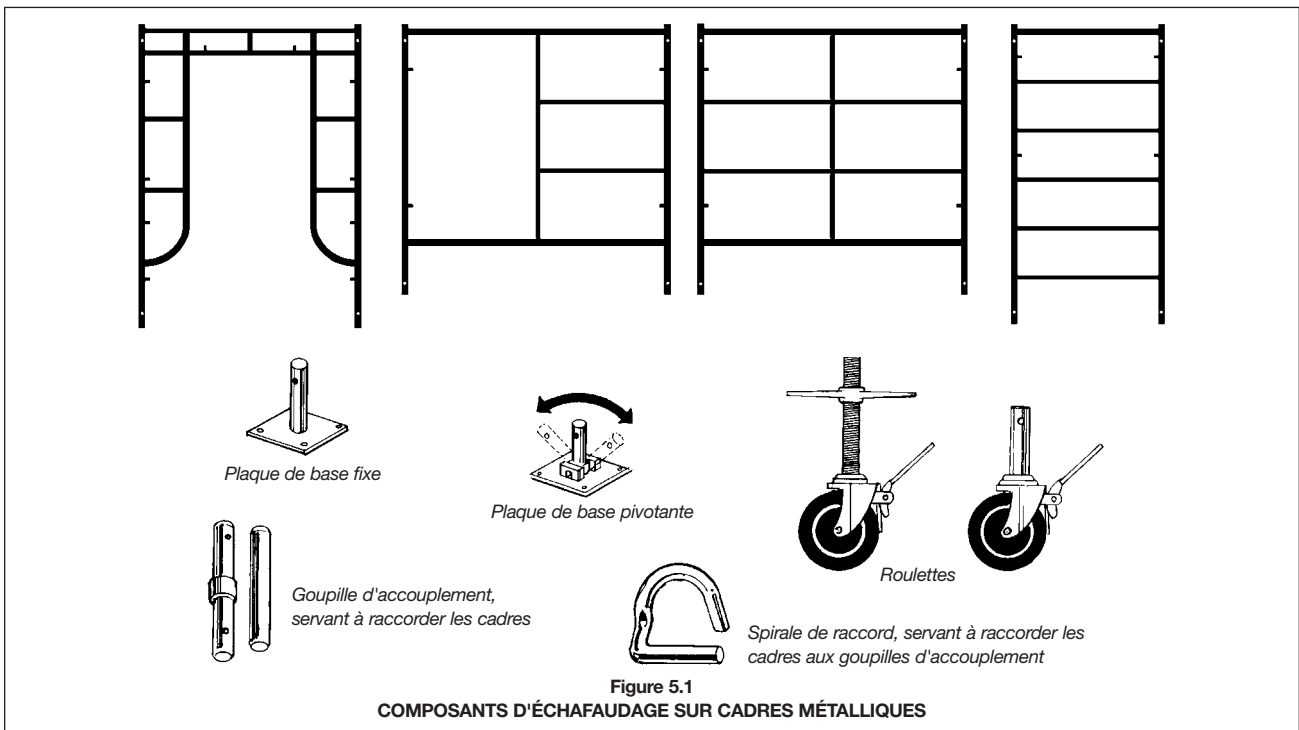
La plateforme de travail est située à 600 à 900 mm (2 à 3 pi) sous la plateforme de matériaux, ce qui procure aux travailleurs une position très ergonomique.

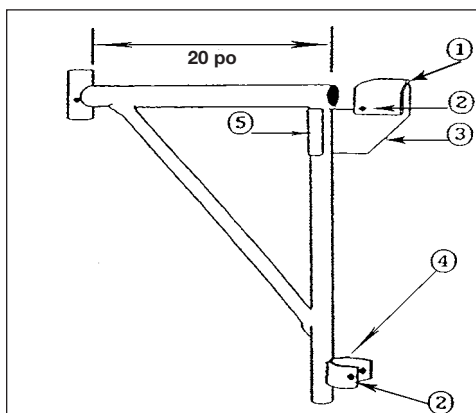
L'échafaudage en entier se soulève très facilement; les travailleurs peuvent donc travailler à une hauteur confortable. Il faut former les ouvriers à monter, démonter et entretenir les échafaudages sur tourelle de façon sûre et efficace. **Il faut respecter les directives du fabricant en tout temps.** Il faut arrimer les échafaudages sur tourelle à la structure selon les directives du fabricant.

## 5 COMPOSANTS D'ÉCHAFAUDAGE

**Échafaudages à cadre tubulaire :** Il existe de nombreux composants d'échafaudage à cadre tubulaire (figures 5.1 et 5.2). Certains de ces composants sont nécessaires dans pratiquement toutes les situations, alors que d'autres sont utiles selon l'utilisation ou les directives du fabricant. Outre les cadres de bout, voici les composants minimum :

- plaque de base ou roulettes
- lisses de terre
- véris à vis
- contreventements verticaux des deux côtés du cadre, sauf





**Figure 5.3 – Fixation latérale**

Au moment de vous procurer des fixations latérales, recherchez les caractéristiques correspondantes numérotées pour correspondre au texte de la figure 5.3.

1. Crochet dans la base du V pour accommoder divers diamètres de composant de cadre horizontal
2. Crochet et ferrure du bas pouvant accueillir une goupille
3. Crochet fait d'une pièce d'acier épais
4. Assurez-vous que la ferrure du bas ne nuira pas aux croisillons, aux verrous et aux autres caractéristiques des cadres d'autres fabricants.
5. La plaque de crochet est enroulée autour du montant vertical et soudée uniquement sur trois côtés.

- si les cadres comportent des raccords sans goupille
- Un système comportant des accessoires à tubes et à brides nécessite des contreventements supplémentaires.

- contreventements horizontaux tous les trois étages de cadre
- matériau de plateforme couvrant l'étage de travail en entier
- garde-corps complets, incluant un garde-pied
- montants de garde-corps lorsque la plateforme est située au dernier étage
- échelles ou escalier d'accès
- Au besoin, des plateformes intermédiaires, à un intervalle maximum de 9 m (30 pi), adjacentes aux échelles verticales.

**Les échafaudages à tubes et à brides et les systèmes d'échafaudage comportent des composants propres à chaque type.** Ces composants sont présentés et détaillés dans la section 6.

### 5.1 Plateforme

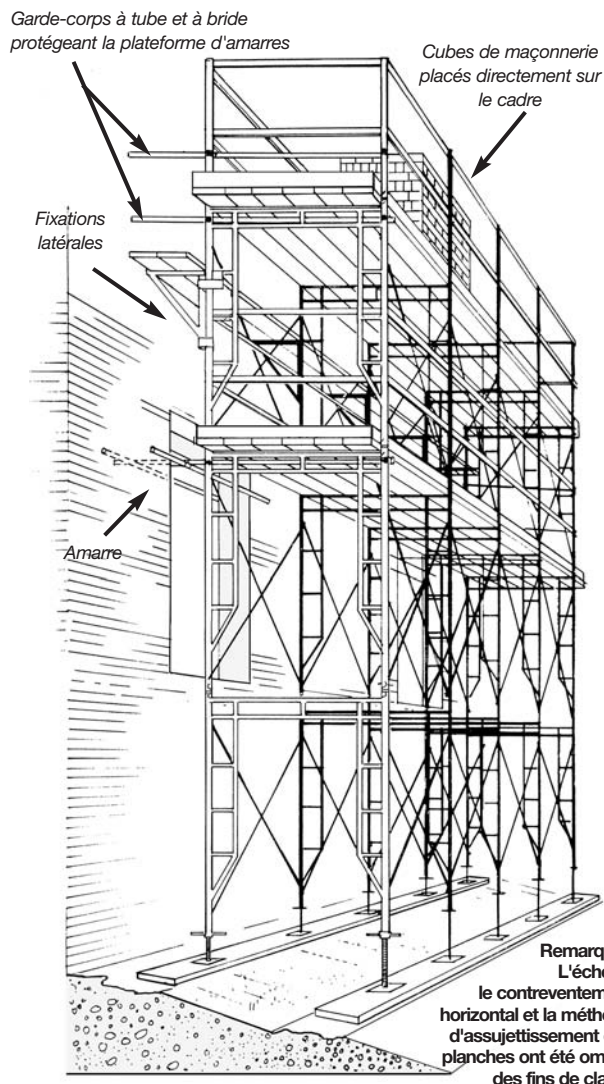
Les plateformes d'échafaudages sur cadre sont faites d'aluminium/contreplaqué ou de planches de bois. Les planches ont habituellement une longueur de 8 ou 16 pi, pour couvrir un échafaudage de simple largeur ou de double largeur tout en procurant le surplomb approprié. La section 8 traite des plateformes plus en détail.

### 5.2 Fixations latérales/amarres

L'utilisation de fixations latérales, ou amarres, (figure 5.3) est très populaire dans l'industrie de la maçonnerie. Fixées à l'intérieur du cadre, elles peuvent accueillir une plateforme d'une largeur d'environ 20 po (deux planches). Elles offrent au maçon une plateforme de travail à une hauteur ergonomique, c'est-à-dire plus basse que la plateforme de matériaux. Cette plateforme doit être utilisée uniquement pour le travail; elle n'est pas suffisamment solide pour qu'on y entrepose des matériaux.

On a signalé des cas où les fixations ont été installées du « mauvais » côté de l'échafaudage, face à un chariot élévateur par exemple, pour accueillir des palettes de matériaux. Cette application n'est pas acceptable, car les fixations ne sont pas suffisamment solides pour accueillir des matériaux. De plus, une telle pratique pourrait déséquilibrer l'échafaudage et le faire se renverser.

La figure 5.4 présente une configuration type de fixations latérales utilisées par des maçons. À des fins d'efficacité et de confort du travail, les fixations doivent être ajustables à un intervalle maximum de 600 mm (24 po). Il doit y avoir un espace maximum de 150 mm (6 po) entre la plateforme des fixations et le mur. Les fixations présentées dans l'illustration sont des fixations latérales, mais la plupart des fabricants offrent également des fixations de bout.



**Figure 5.4**  
**ÉCHAFAUDAGE À MAÇONNERIE AVEC FIXATIONS LATÉRALES**

Appliquez les bonnes pratiques suivantes :

- N'échappez pas et ne malmenez pas les fixations latérales/amarres lors du montage et du démontage de l'échafaudage. Vous pourriez plier ou endommager les crochets.
- Utilisez des planches munies de deux tasseaux à une extrémité pour vous assurer que la fixation soit coincée entre les deux et qu'ainsi la planche ne puisse pas glisser.
- Inspectez chaque fixation au moment de l'installation pour vous assurer de n'installer aucune fixation défectueuse.

- Étiquetez à des fins de réparation toutes les fixations dont le crochet est déformé ou fissuré, ou qui présente des soudures fissurées ou tout autre défaut.
- Assurez-vous que les fixations sont solidement arrimées au cadre jusqu'en bas de l'échafaudage.
- N'entreposez jamais de matériaux sur une plateforme de travail constituée de fixations latérales. Ces plateformes de travail sont destinées aux travailleurs uniquement.
- Assurez-vous que les planches placées sur les fixations dépassent les fixations à chaque extrémité d'au moins 150 mm (6 po).
- Placez les fixations de façon à ce que la plateforme de travail se trouve à moins de 1 m (40 po) sous la plateforme de stockage des matériaux.

Sachez éviter les principaux dangers associés aux fixations latérales :

- des crochets pliés ou déformés au point où ils quittent le cadre lorsqu'ils sont soumis à une charge importante;
- des crochets repliés à la bonne position, ce qui peut causer des fissures dans le métal ou les soudures, qui peuvent alors rompre lorsqu'ils sont soumis à une charge importante;
- des crochets de fabrication artisanale, de conception et de fabrication médiocre, trop fragiles pour supporter une charge ou trop courts pour recevoir deux planches;
- le défaut d'inspecter les fixations durant le montage de l'échafaud pour s'assurer qu'elles ne sont pas endommagées;
- le défaut d'utiliser des planches comportant deux tasseaux à une extrémité.

Autres caractéristiques à surveiller :

- La plaque du fabricant, indiquant le nom et le numéro de modèle
- Des fixations galvanisées par immersion à chaud
- La documentation du fabricant indiquant que la fixation a été conçue et fabriquée dans le but de respecter les exigences en matière de charge stipulées dans la réglementation de l'Ontario et dans les normes applicables de la CSA.

### 5.3 Échelles

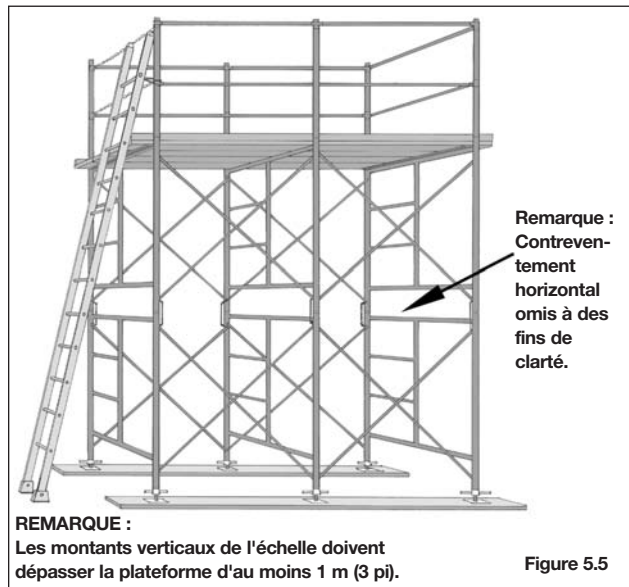
Qu'elles soient intégrées dans les cadres, fixées comme composants indépendants ou portables, les échelles constituent un moyen d'accès important aux plateformes d'échafaudage. Le fait de toujours utiliser des échelles appropriées et correctement érigées réduirait considérablement le nombre de chutes survenant lorsque les travailleurs montent dans les échafaudages ou en descendent. Malheureusement, il arrive souvent que l'échelle appropriée au travail ne soit pas fournie ou utilisée.

Un problème important des échelles intégrées dans les cadres est que les planches ont parfois un surplomb tellement grand que les travailleurs ont de la difficulté à passer de l'échelle à la plateforme. Il en résulte des blessures qui pourraient être évitées de l'une des trois façons suivantes :

- Utiliser des composants de plateforme fabriqués qui ne présentent aucun surplomb.
- Utiliser une échelle portable dans les cas où la plateforme est à moins de 9 m (30 pi) (figure 5.5)
- Utiliser une échelle verticale munie de cages de sécurité si la hauteur de l'échafaudage dépasse 3 m (10 pi).

Les montants verticaux de l'échelle doivent dépasser la plateforme d'au moins 900 mm (3 pi) pour permettre aux travailleurs d'y monter et d'en descendre plus facilement. Les blessures surviennent souvent au moment de mettre le pied sur l'échelle ou sur la plateforme.

Sur les tours d'échafaudage, il faut prévoir des plateformes de repos à un intervalle maximum de 9 m (30 pi). Grimper dans une échelle est un effort épuisant; les accidents surviennent plus fréquemment lorsque les travailleurs sont exténués par leur ascension ou leur descente.



### 5.4 Garde-corps

Le défaut d'utiliser des garde-corps est l'une des principales causes de chute d'une plateforme d'échafaudage. Les fabricants d'échafaudages sur cadres métalliques offrent des composants de garde-corps pouvant être fixés aux cadres. Il y a, entre autres, des montants verticaux que l'on insère directement dans les collerettes des cadres et auxquels on rattache des traverses à l'aide d'écrous à oreilles.

Lorsqu'il n'est pas possible de se procurer des garde-corps auprès du fabricant, il est possible d'en construire en bois d'œuvre (figure 5.6) ou de composants à tubes et à brides.

Les composants à tubes et à brides peuvent être construits à partir de tubes d'aluminium d'échafaudage standards et de brides parallèles pour fixer les montants verticaux à chaque pied de cadre (figure 5.6). Les traverses supérieures et centrales doivent être fixées aux montants verticaux à l'aide de brides à angle droit. Les connexions à ces traverses doivent être faites de brides bout-à-bout.

La plupart des fabricants fournissent des étriers à garde-pieds pour fixer les garde-pieds rapidement et facilement aux montants tubulaires des cadres ou des garde-corps.

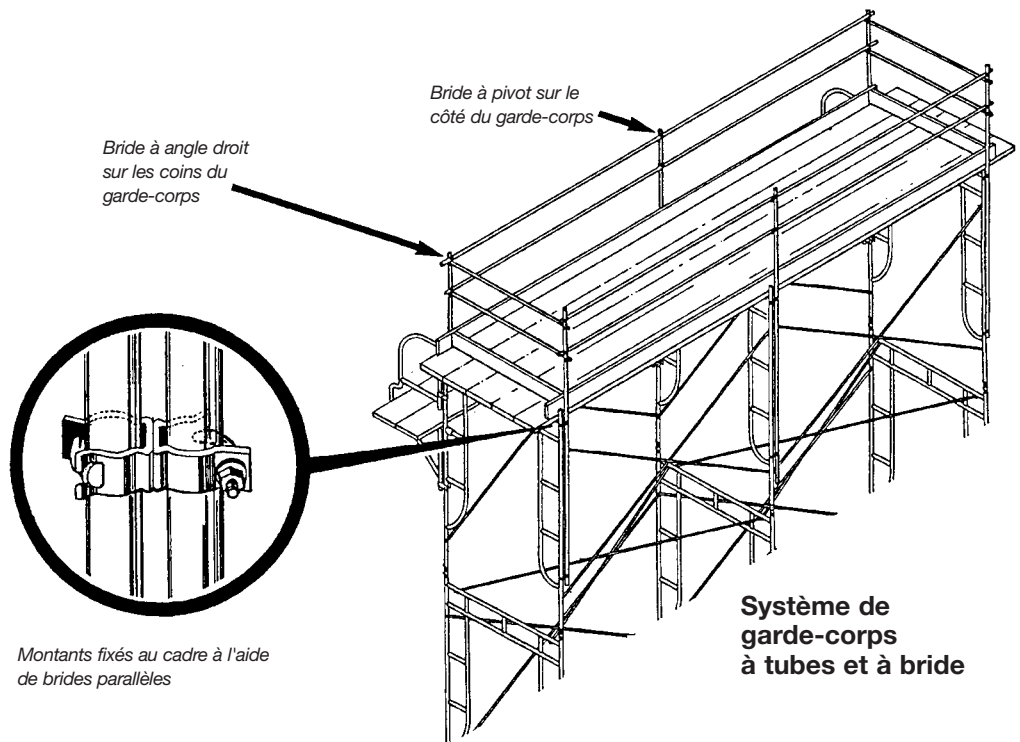
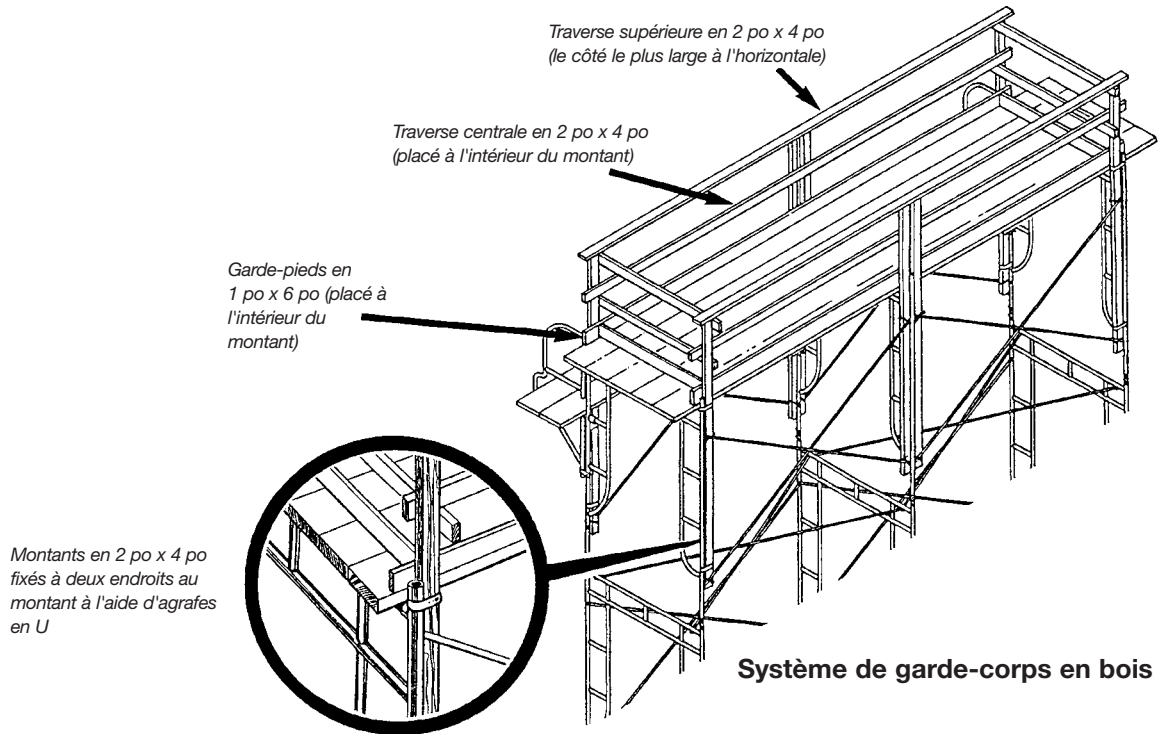
Un garde-corps doit comporter :

- une traverse supérieure à environ 1 m (40 po) au-dessus de la plateforme;
- une traverse centrale à environ mi-chemin entre la traverse supérieure et la plateforme;
- un garde-pied en bois d'une hauteur minimum de 89 mm (3 1/2 po) à la hauteur de plateforme, et
- des montants verticaux à un intervalle maximum 2,4 m (8 pi). Les montants verticaux du garde-corps peuvent être à une distance plus grande si les matériaux utilisés sont en mesure de supporter les charges indiquées.

Il faut concevoir les garde-corps pour qu'ils puissent résister aux forces indiquées dans le règlement de la construction.

Il faut fréquemment enlever des garde-corps pour charger des matériaux sur la plateforme de l'échafaudage. Les travailleurs doivent alors se protéger contre les chutes à l'aide d'un système antichute, qu'ils doivent porter, utiliser et fixer correctement. Les travailleurs doivent porter leur système antichute au moment d'enlever le garde-corps, de charger les matériaux et de replacer les garde-corps. Il arrive trop souvent qu'on enlève des garde-corps pour charger des matériaux et que l'on ne les remplace pas par la suite. De nombreux travailleurs sont tombés parce que d'autres travailleurs ont laissé sans surveillance des ouvertures dans la plateforme.

Figure 5.6  
GARDE-CORPS



## 6 MONTER ET DÉMONTER UN ÉCHAFAUDAGE

### 6.1 Généralités

Un travailleur compétent doit toujours superviser le montage d'un échafaudage. Bien que les systèmes d'échafaudage varient d'un fabricant à l'autre, certaines exigences de base s'appliquent à tous les systèmes d'échafaudage. Les échafaudages sur cadres métalliques d'une hauteur supérieure à 15 m (50 pi) et les échafaudages à tubes et à brides et les systèmes d'échafaudages d'une hauteur supérieure à 10 m (33 pi) doivent être conçus par un ingénieur. Les superviseurs doivent ensuite s'assurer que les échafaudages sont montés conformément à cette conception.

#### 6.1.1 Fondations et surfaces de soutien

Il faut ériger les échafaudages sur une surface capable de supporter toutes les charges qui seront appliquées à ces échafaudages. Pour être en mesure de supporter un échafaudage, la terre de remblai doit être nivelée et bien compactée. Il faut remplacer la boue et la terre meuble par du gravier ou de la pierre pulvérisée compactée. Il faut contenir les remblais qui semblent instables et sujets à l'érosion de la pluie. Sinon, l'échafaudage doit être érigé suffisamment loin pour éviter que le remblai ne se tasse ou s'effrite.

Lorsqu'il est nécessaire d'installer des lisses de sol dans une pente, il faut, autant que possible, excaver plutôt que remblayer pour niveler le sol (figure 6.1).

Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser un demi-cadre pour compenser la pente. Dans cette situation, on assure normalement le contreventement à l'aide de composants à tubes et à brides.

Les planchers fournissent habituellement un soutien adéquat pour la charge d'un échafaudage, c'est-à-dire des travailleurs, des outils et des matériaux légers. Lorsque la charge devient plus lourde, il faut examiner les planchers, particulièrement les vieux planchers de bois, pour s'assurer qu'ils pourront supporter la charge prévue. Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire d'étayer sous le plancher et directement sous les pieds de l'échafaudage. Dans d'autres cas, il faudra prévoir des lisses de la longueur du plancher pour supporter le poids de la structure.

**Les échafaudages érigés sur n'importe quel type de sol doivent l'être sur des lisses de sol.** Au minimum, la lisse de terre doit être une planche de 48 mm x 248 mm (2 x 10 po) (pleine taille) et doit être assez longue pour recevoir deux plaques de soutien consécutives. Les pieds de l'échafaudage doivent reposer au centre de la lisse de terre et autant que possible, les extrémités de celle-ci doivent dépasser d'au moins 300 mm (1 pi) les pieds de l'échafaudage. On peut aligner les lisses de terre sur la largeur ou la longueur des cadres.

**Il ne faut pas utiliser des blocs ou du remplissage, comme**

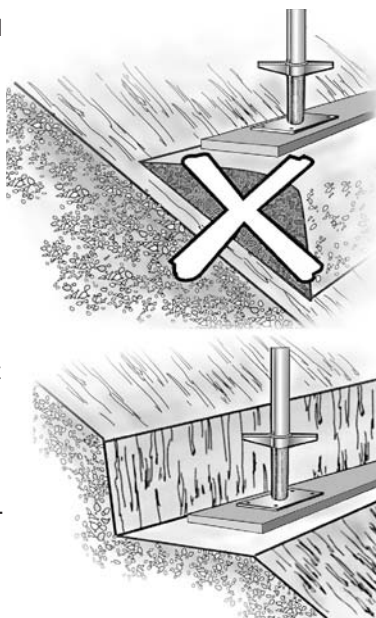
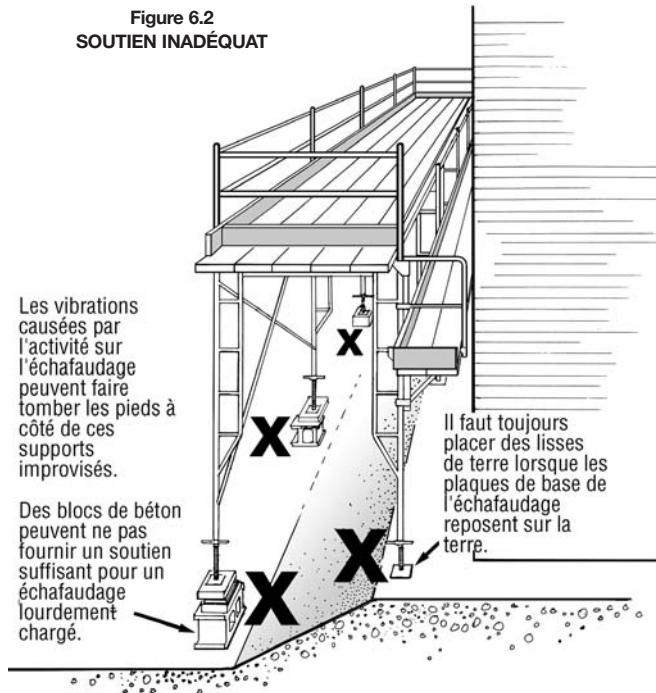


Figure 6.1  
LISSES DE TERRE SUR UNE PENTE

des briques, des retailles de bois d'œuvre ou d'autres restants de matériaux sous les pieds de l'échafaudage ou sous les lisses de terre (figure 6.2). Si l'échafaudage est soumis à de lourdes charges, les briques ou les blocs pourraient se briser. Les vibrations peuvent déplacer les blocs et laisser le pied de l'échafaudage sans aucun soutien. Dans de telles conditions, l'échafaudage peut se renverser s'il est soumis à de lourdes charges.

Figure 6.2  
SOUTIEN INADÉQUAT



Il faut faire particulièrement attention au moment de monter un échafaudage sur un sol gelé. Lorsqu'il dégèle, le sol est souvent gorgé d'eau, ce qui réduit considérablement sa capacité de soutien. Vous devez tenir compte du dégel au moment de placer des toiles ou toute autre couverture autour d'un échafaudage et de chauffer l'espace ainsi créé.

Si l'échafaudage se trouve à l'intérieur d'un bâtiment, la préparation de la fondation peut signifier :

- enlever les débris, les matériaux de construction ou l'équipement qui se trouve près de l'endroit où sera érigé l'échafaudage;
- placer des lisses sur les vieux de planchers de bois ou de l'étalement sous ceux-ci.

Dans le cas d'un échafaudage à l'extérieur d'un bâtiment, la préparation de la fondation peut inclure :

- remplacer la boue et la terre meuble par du gravier ou de la pierre pulvérisée;
- niveler et compacter le remblayage meuble;
- stabiliser ou protéger les remblais;
- prévoir une protection contre l'érosion causée par la pluie ou le dégel;
- utiliser des lisses de terre.

La préparation de la fondation est une étape importante, peu importe le type d'échafaudage. Elle est particulièrement importante lorsque l'échafaudage portera une lourde charge, comme dans le cas de travaux de maçonnerie. Un tassement différentiel peut endommager les composants de l'échafaudage, même s'il ne survient aucun accident grave ou qu'il ne s'effondre pas.

### 6.1.2 Inspection

Avant d'utiliser des composants d'échafaudage, il faut les inspecter en portant une attention particulière :

- aux éléments structurels endommagés;
- aux crochets de plateformes fabriquées endommagés;
- aux fissures, aux nœuds et à la pourriture sèche sur les planches;
- au délaminage du bois d'œuvre laminé;
- à la présence de tous les composants nécessaires pour effectuer la tâche;
- à la compatibilité des composants.

Il ne faut pas utiliser les composants structurels qui sont pliés, endommagés ou gravement attaqués par la rouille. Également, il ne faut pas utiliser les plateformes dont les crochets sont endommagés avant que ceux-ci n'aient été réparés. Il faut éliminer les planches endommagées et les enlever du chantier pour qu'on ne les utilise pas comme matériau de plateforme.

### 6.1.3 Emplacement

Avant d'ériger un échafaudage, examinez l'emplacement pour vérifier :

- les conditions du sol;
- la présence de câbles aériens;
- les obstacles;
- les écarts d'élévation;
- les points et les méthodes de fixation.

Le fait d'examiner attentivement l'emplacement avant le montage permet d'éliminer bon nombre de problèmes qui surviennent durant le montage; l'échafaudage peut ainsi être érigé sans problème, de façon efficace et sûre.

### 6.1.4 Plaques de base

Il faut utiliser des plaques de base et des vérins à vis que l'échafaudage soit à l'extérieur, sur un sol inégal, ou à l'intérieur, sur une surface à niveau. Il faut centrer les plaques de base sur la lisse et les y clouer solidement une fois que le premier étage a été érigé. Selon la pente et d'autres facteurs, on peut disposer les lisses en longueur ou en largeur du cadre. Habituellement, des lisses placées sur la longueur du cadre accroissent la capacité de charge de l'échafaudage parce que celles-ci sont davantage en contact avec le sol.

### 6.1.5 Aplomb

Une fois le premier étage de l'échafaudage érigé, il faut en vérifier l'aplomb, l'alignement et le niveau. Au besoin, on peut régler les vérins à vis.

Le tassement du sol ou une légère variation de l'ajustement des composants peut nécessiter d'autres réglages au fur et à mesure que l'échafaudage est érigé. Si la tour d'échafaudage est au niveau, il sera facile de déposer les fixations. Des fixations difficiles à poser sont un signe que l'échafaudage n'est pas d'aplomb ou est mal aligné.

### 6.1.6 Levage des matériaux

Lorsqu'un échafaudage comporte plus de trois étages, une poulie et une potence de treuil faciliteront le levage des matériaux durant le montage de l'échafaudage (figure 6.3).

Il est évidemment possible de lever les matériaux sans l'aide de ces dispositifs, mais la poulie et la potence de treuil permettent aux travailleurs au sol d'effectuer le levage. Cette façon de faire est beaucoup plus sûre et élimine le risque que les travailleurs tombent en bas de l'échafaudage lorsqu'ils lèvent des matériaux à l'aide d'une simple corde. À moins de prévoir une structure spéciale, les charges levées à l'aide d'une poulie ne doivent pas dépasser 50 kg (100 lb).

L'utilisation d'un chariot élévateur et d'autres méthodes

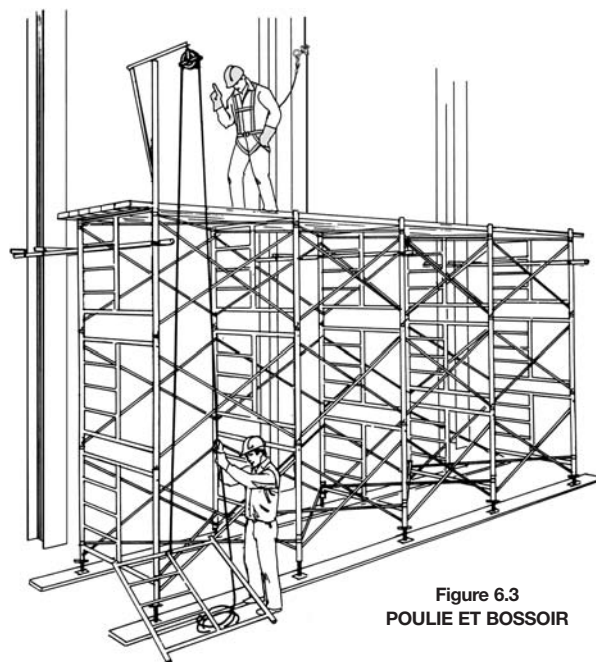


Figure 6.3  
POULIE ET BOSSOIR

mécaniques de levage est devenue plus courante, particulièrement pour les travaux de maçonnerie. L'utilisation de ce type d'équipement réduit considérablement les risques de blessures liées à l'épuisement causé par le levage et le tirage. Il faut cependant faire preuve de beaucoup de prudence pour empêcher tout contact avec les lignes électriques et tout autre danger potentiel, comme la surcharge.

### 6.1.7 Fixations

Au fur et à mesure que progresse le montage, il faut amarrer l'échafaudage à une structure ou le stabiliser par un autre moyen, conformément aux instructions du fabricant et au règlement de la construction. Le fait d'attendre à la fin avant de poser les fixations ou les liaisons par forme ne permet pas d'économiser du temps et ouvre la porte aux accidents et aux blessures. Qui plus est, il s'agit d'une pratique interdite dans la plupart des juridictions. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les exigences en matière de fixation, voir la section 7.6.

### 6.1.8 Protection contre les chutes durant le montage de l'échafaudage

Fournir une protection antichute pratique aux travailleurs qui montent et démontent des échafaudages et les étaielements a toujours été l'un des défis de l'industrie de la construction.

En Ontario, on a présenté en juin 2000 une révision des exigences en matière de protection contre les chutes (section 26 du règlement de la construction). Celle-ci stipule que les travailleurs qui montent, utilisent ou démontent des échafaudages doivent être protégés contre les chutes par des garde-corps, un système de limitation du déplacement, un système de limitation des chutes ou un système antichute.

Dans le cas de l'utilisation d'un échafaudage, le garde-corps constitue la solution la plus sûre, pourvu que celui-ci ait été monté correctement. Les travailleurs qui montent et démontent un échafaudage, eux, font face à un autre défi. La mise en place de garde-corps et l'utilisation d'équipement antichute nécessitent une procédure spéciale, car il n'y a rien au-dessus du monteur qui peut servir à ancrer le système de protection antichute. Pour obtenir des suggestions, consultez le document *Scaffolds and Frame Shoring Towers: Fall Protection*, de la CSAO, que vous pouvez télécharger au [www.csa.org](http://www.csa.org).

Dans tous les cas, assurez-vous que les procédures sont conformes au règlement. Au besoin, vous devez élaborer une

conception et des procédures et un travailleur compétent doit examiner l'échafaudage assemblé avant son utilisation. Portez une attention particulière aux ancrages.

Une personne compétente doit donner des instructions orales et écrites à tous les travailleurs qui utilisent un système de protection antichute. Comme dans le cas de tous les échafaudages, cet équipement doit être utilisé sous la supervision d'une personne compétente.

## 6.2 ÉRIGER UN ÉCHAFAUDAGE SUR CADRES MÉTALLIQUES

Les échafaudages sur cadres métalliques sont le type d'échafaudage le plus couramment utilisé en Ontario. Trop souvent, ces échafaudages sont érigés par des gens sans expérience qui ne connaissent pas, et ne sont pas en mesure de reconnaître, les risques. Les monteurs doivent être conscients des risques, non seulement pour eux, mais aussi pour l'utilisateur de l'échafaudage.

### 6.2.1 Raccords et accessoires

Les gens sont parfois peu enclins à installer toutes les pièces, tous les raccords et tous les accessoires nécessaires pour construire correctement un échafaudage sur cadres métalliques. Cette mauvaise pratique se poursuit parce que des pièces sont souvent perdues ou non disponibles sur le chantier pour quelque raison que ce soit. À d'autres occasions, c'est la hâte, le manque de formation ou l'insouciance qui est en cause.

Il faut toujours utiliser des plaques de base et des vérins à vis. Ceux-ci permettent d'apporter les petits réglages nécessaires pour garder l'échafaudage d'aplomb et à niveau. Les plaques de base comportent habituellement des trous pour vous permettre de les clouer sur les lisses de terre. Il s'agit d'une bonne pratique, qu'il faut appliquer dès que le premier étage a été érigé, qu'il est d'aplomb et que les plaques de base sont centrées sur les lisses.

Il faut prévoir un contreventement vertical de chaque côté de chaque cadre. Il faut prévoir un contreventement horizontal au joint de tous les troisièmes étages en comptant à partir du premier étage. Le contreventement horizontal doit coïncider avec le point d'amarrage de l'échafaudage au bâtiment. Il est nécessaire d'installer le contreventement horizontal pour assurer la stabilité et la pleine capacité de support de charge de l'échafaudage. Le contreventement au premier étage aide à bien former l'échafaudage avant de clouer celui-ci aux lisses de terre.

Tous les fabricants d'échafaudages fournissent des raccords permettant de connecter verticalement les cadres d'échafaudage. La figure 6.4 présente quelques types de raccord. Souvent, les monteurs négligent d'installer ces raccords, croyant que le poids de l'échafaudage et de sa charge suffira à maintenir le lien entre les étages de l'échafaudage. C'est probablement vrai tant que l'échafaudage ne se déplace pas et ne tangue pas. À ce moment, le joint peut se défaire et entraîner l'effondrement de l'échafaudage. Il faut toujours utiliser et installer correctement les raccords à chaque pied de l'échafaudage, à chaque joint, au fur et à mesure que progresse le montage.

Si l'échafaudage doit être muni de roues ou de roulettes, celles-ci doivent être fermement fixées à l'échafaudage et doivent comporter des freins. Des roues et des roulettes mal fixées ont été à l'origine de bon nombre d'accidents graves et de décès mettant en cause des échafaudages roulants. Les roues et les roulettes doivent être munies de freins bien entretenus et qui s'actionnent facilement.

Il faut toujours installer des garde-corps sur les échafaudages. Malheureusement, les gens négligent fréquemment de les installer, particulièrement dans le cas des échafaudages de hauteur basse à moyenne. Des travailleurs ont été blessés gravement pour cette raison.

### 6.2.2 Contreventement

Une fois les plaques de base et les vérins à vis posés sur les cadres, vous devez installer les croisillons de contreventement à chaque longueur de la tour d'échafaudage. Les croisillons doivent s'insérer facilement. S'il est nécessaire d'appliquer de la force, c'est que les croisillons sont endommagés ou tordus ou que les

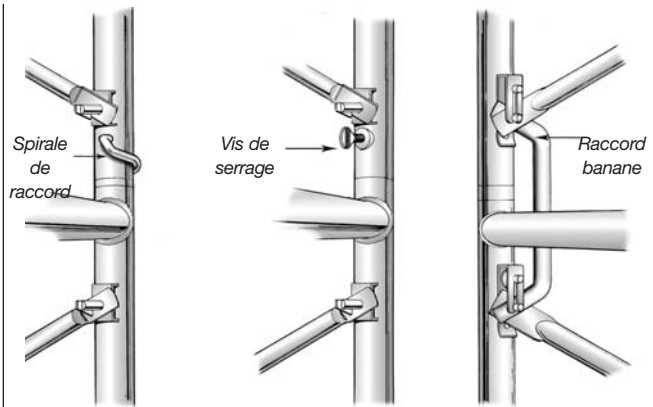


Figure 6.4  
DISPOSITIFS D'ACCOUPEMENT

cadres ne sont pas d'aplomb ou sont mal alignés.

Fixez les croisillons à chaque extrémité. Le personnel de montage doit s'assurer que les dispositifs autobloquants bougent librement et sont à leur place. La rouille ou de légers dommages peuvent empêcher ces dispositifs de fonctionner correctement; il peut alors être plus difficile de les verrouiller. Maintenez les pièces mobiles en bon état afin de prévenir ce problème.

### 6.2.3 Montage de la plateforme

Assurez-vous que les pièces et les raccords sont en place et bien fixés avant d'installer une plateforme sur un étage de l'échafaudage.

Au moment d'installer l'étage suivant, les travailleurs doivent utiliser des sections ou des planches de la plateforme, laissant derrière eux une section de plateforme ou deux planches. Cette méthode exige davantage de composants, mais elle est beaucoup plus rapide, car les travailleurs disposent d'une plateforme pour monter ou démonter l'étage au-dessus d'eux. À une hauteur supérieure à 3 m (10 pi), tous les travailleurs d'une équipe de montage ou de démontage d'un échafaudage doivent être protégés par un garde-corps ou tout autre moyen de protection contre les chutes.

Il arrive fréquemment que les échafaudages de basse hauteur ne comportent pas une plateforme complète. Il s'agit d'une situation pouvant entraîner des accidents et des blessures graves. En Ontario, bon nombre de blessures entraînant un arrêt de travail surviennent en raison d'une plateforme incomplète.

### 6.2.4 Échelle

Si les cadres ne sont pas munis d'échelons, il faut installer des échelles au fur et à mesure que progresse le montage des étages. Les blessures liées aux échafaudages se produisent souvent au moment où les travailleurs montent dans l'échafaudage ou en descendent. Le fait de fournir une échelle appropriée aidera à prévenir ces blessures. Consultez la section 5.3 pour obtenir de plus amples renseignements sur les échelles.

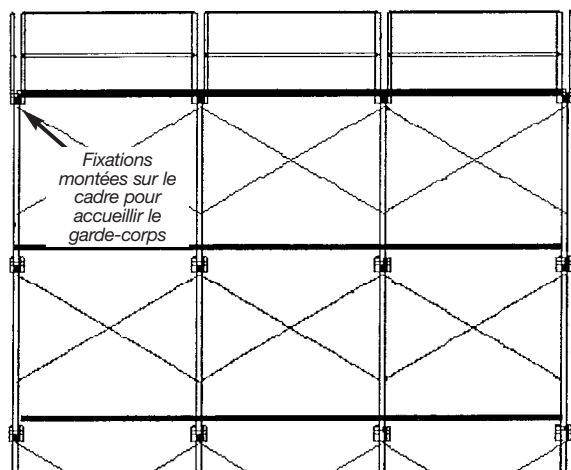
### 6.2.5 Garde-corps

Il faut installer des garde-corps à chaque étage de travail de l'échafaudage, ainsi qu'à l'étage supérieur. Cette mesure est recommandée pour tous les échafaudages, peu importe leur hauteur. Même si le règlement n'exige pas de garde-corps dans le cas des échafaudages d'une hauteur inférieure à 2,4 m (8 pi), beaucoup de blessures graves et de décès sont survenus à la suite d'une chute d'un échafaudage plus bas que la hauteur recommandée.

Certains fabricants ont commencé à offrir des garde-corps temporaires que les travailleurs peuvent utiliser au moment d'ériger les échafaudages. Il est possible d'installer un garde-corps depuis l'étage inférieur, ce qui procure aux travailleurs une plateforme de travail protégée pour monter les composants de l'étage suivant. Chaque type de garde-corps présente une conception unique et un système de fixation à l'échafaudage qui lui sont propres.

La figure 6.5 présente un exemple de garde-corps « évolué » entourant entièrement la plateforme. Le garde-corps est placé sur une fixation placée à l'extérieur, sous la plateforme; elle ne nuit donc pas à l'installation des cadres et des croisillons subséquents. Au fur et à mesure que s'élève l'échafaudage, le garde-corps peut passer d'un étage à l'autre ou demeurer en place et ainsi devenir un garde-corps permanent. Au moment de déplacer la plateforme ou le garde-corps temporaire, le monteur doit utiliser une autre méthode de protection contre les chutes, par exemple, un garde-corps permanent ou un harnais de sécurité comportant un cordon d'assujettissement fixé au cordon d'assujettissement.

Figure 6.5  
GARDE-CORPS TEMPORAIRE ÉVOLUÉ



### 6.3 MONTAGE D'UN ÉCHAFAUDAGE À TUBES ET À BRIDES

La plupart des règles générales qui s'appliquent à l'échafaudage sur cadres métalliques s'appliquent également à l'échafaudage à tubes et à brides. Les exigences en matière de lisse de terre, de plateforme et de garde-corps sont exactement les mêmes.

La différence la plus importante entre les deux types est le degré supérieur de compétence et de connaissances nécessaire pour ériger efficacement et de façon sûre un échafaudage à tubes et à brides. Une équipe sans compétence et sans expérience ne doit pas ériger un échafaudage à tubes et à brides. Le vocabulaire de base est présenté dans la figure 6.6.

#### 6.3.1 Exigences générales

On érige les échafaudages à tubes et à bride d'aplomb et à niveau, comme les échafaudages sur cadres métalliques, mais la

méthode de montage est très différente. L'échafaudage commence par un ensemble de longerons et de traverses posé directement au-dessus des plaques de base. Cette étape est nécessaire pour maintenir les plaques de base en position. La figure 6.6 présente une séquence de montage type. Il faut vérifier chaque montant horizontal et vertical à l'aide d'un niveau à bulle au fur et à mesure que progresse le montage.

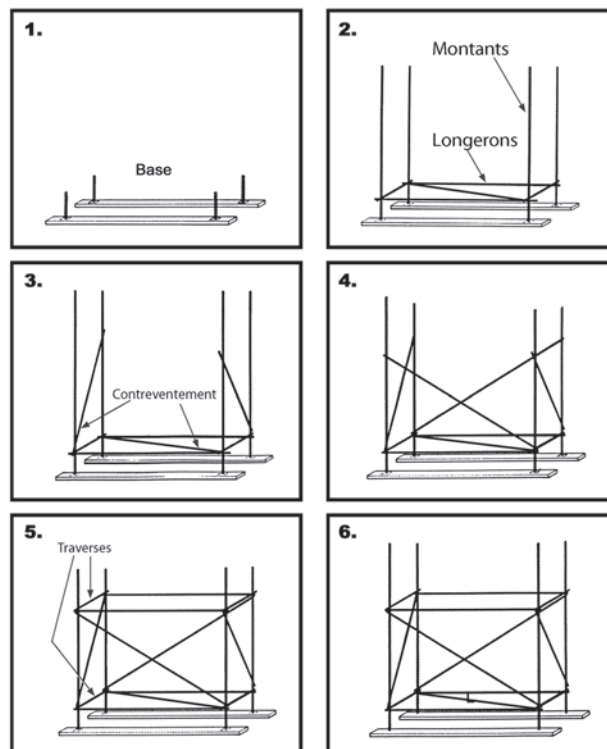


Figure 6.6  
MONTAGE D'UN ÉCHAFAUDAGE À TUBES ET À BRIDES

#### 6.3.2 Matériaux et composants

En Ontario, les tubes habituellement utilisés pour construire un échafaudage à tubes et à brides sont des tubes d'aluminium de nomenclature 40, de diamètre extérieur de 1,9 po (diamètre intérieur de 1½ po) et faits d'alliage 6061 ou 6063.

Les brides sont habituellement en acier et sont offertes dans toute une variété de configurations. Selon le fabricant, on peut fixer les brides à l'aide de coins, de boulons ou d'une autre méthode. Les brides suivantes sont utilisées :

- **Bride à angle droit**— une bride utilisée pour assembler des tubes à angle droit. Elle permet de maintenir l'orientation à angle droit, procurant ainsi de la rigidité à la structure.
- **Brides bout-à-bout**— une bride posée à l'extérieur afin d'assembler deux tubes bout à bout.
- **Bride à pivot**— une bride utilisée pour assembler deux tubes lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser une bride à angle droit. On les utilise habituellement pour assembler des amarres.
- **Bride parallèle**— une bride utilisée pour assembler deux tubes parallèlement. On peut l'utiliser pour raccorder un montant de garde-corps aux montants de l'échafaudage ou au cadre d'un échafaudage sur cadres métalliques.
- **Bride à béton**— une bride utilisée pour fixer un tube à une surface de béton ou à toute autre surface, à l'aide d'un boulon ou d'un ancrage à béton.

Ces dispositifs, ainsi que d'autres, sont indiqués dans la figure 6.8, qui présente un échafaudage à tubes et à brides type.

Avant d'utiliser des brides, assurez-vous que les coins et le filet

des boulons ne sont pas endommagés et que le corps de la bride n'est pas déformé.

### 6.3.3 Espacement des montants

L'espacement des montants dépend des exigences de charge de l'échafaudage. Autant que possible, les échafaudages à tubes et à brides doivent avoir un espacement horizontal et vertical d'environ 2 m (6 pi 6 po) en largeur et en profondeur. Il est ainsi possible de placer les tubes de contreventement à un angle d'environ 45° du plan horizontal. Cette mesure facilite également l'utilisation des planches de 5 m (16 pi) tout en assurant un surplomb adéquat. La largeur des plateformes varie, mais elle est habituellement d'environ 1 m (3 pi). Cet espacement permet au tube d'aluminium stipulé précédemment de supporter adéquatement une charge de construction normale. L'un des avantages de l'échafaudage à tubes et à brides est qu'il est possible de régler facilement la hauteur de la plateforme pour effectuer le travail le plus confortablement possible.

### 6.3.4 Longérons et traverses

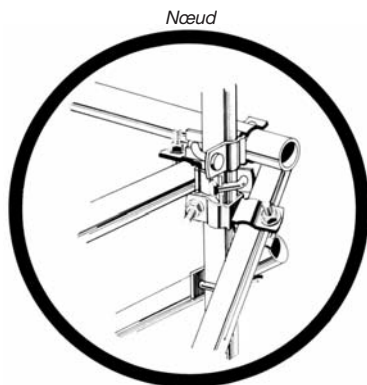
Il faut raccorder les longérons aux montants à l'aide de brides à angle droit. Ces brides assurent un angle à 90° entre les éléments.

Il faut placer les traverses par-dessus les longérons; il faut vérifier le positionnement horizontal de ces deux éléments à l'aide d'un niveau à bulle. On peut raccorder les traverses aux montants ou aux longérons à l'aide de brides à angle droit.

### 6.3.5 Joints des montants et des longérons

Il faut joindre deux montants ou deux longérons à l'aide d'une bride bout-à-bout. Il faut placer ces joints le plus près possible des nœuds, selon le positionnement des brides. Les joints de deux longérons adjacents ne doivent pas se trouver dans la même travée; il faut les échelonner pour procurer plus de rigidité à la structure.

Un nœud est un point auquel le longeron, la traverse et l'amarre sont raccordés au montant. La figure ci-dessous et la figure 4.7 présentent un exemple de nœud.



### 6.3.6 Traverses intermédiaires

Vous devez installer des traverses intermédiaires si l'échafaudage doit supporter de lourdes charges. Vous pouvez également les utiliser pour éviter de placer deux planches l'une par-dessus l'autre, ce qui pourrait faire trébucher des travailleurs.

### 6.3.7 Amarres

Dans le cas d'un échafaudage à tubes et à brides, les amarres sont nécessaires. Il faut en placer une à tous les deux nœuds verticaux et à tous les trois nœuds horizontaux. Il faut raccorder le tube d'amarre aux montants et aux longérons pour procurer plus de rigidité. Le raccordement doit se faire à l'aide d'une bride à angle droit. Les amarres doivent pouvoir résister à la tension (tirer) et à la compression (pousser) (figure 6.8).

### 6.3.8 Contreventement

Il faut raccorder les tubes de contreventement internes à l'aide de brides à pivot. Il faut les fixer le plus près possible des nœuds. On doit poser des tubes de contreventement interne à tous les trois montants. Leur emplacement doit coïncider avec celle des amarres. Vous devez installer les tubes de contreventement au fur et à mesure du montage de l'échafaudage à tubes et à brides.

Il faut poser des tubes de contreventement à tous les étages de la structure. On peut les placer dans une seule travée ou les étendre dans plusieurs travées (figure 6.7). Si on place les tubes de contreventement dans une seule travée, il doit y en avoir dans toutes les travées d'extrémité et, horizontalement, à toutes les quatre travées. En pratique, il peut s'avérer difficile de positionner les tubes de contreventement suffisamment près des nœuds s'ils s'étendent à plus que quatre travées (voir l'extrémité des tubes de contreventement dans la figure 6.7).

### 6.3.9 Dessins et inspections

Nous recommandons fortement de préparer un dessin ou un schéma de l'échafaudage à tubes et à brides avant de l'ériger. Il est important de positionner les montants de façon à ce que la structure supporte la charge prévue. Les tubes de contreventement doivent être conçus pour stabiliser la structure et répartir horizontalement la charge sur les nœuds.

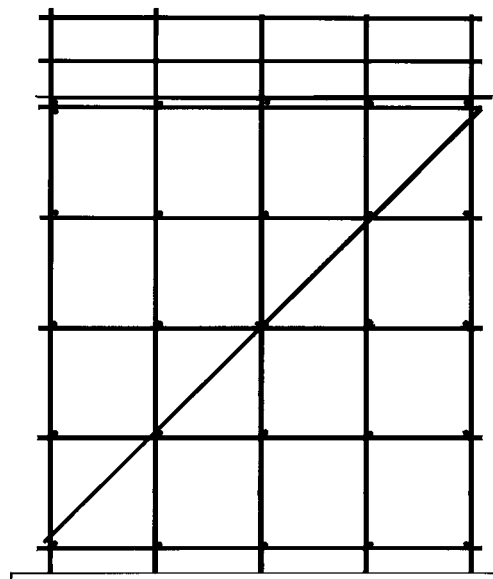
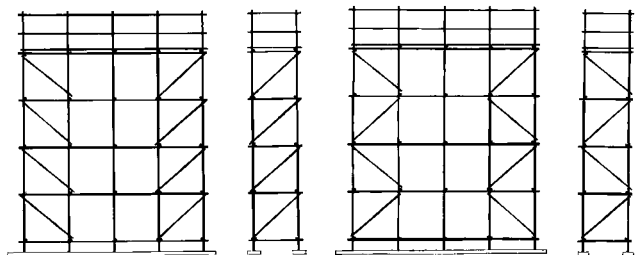
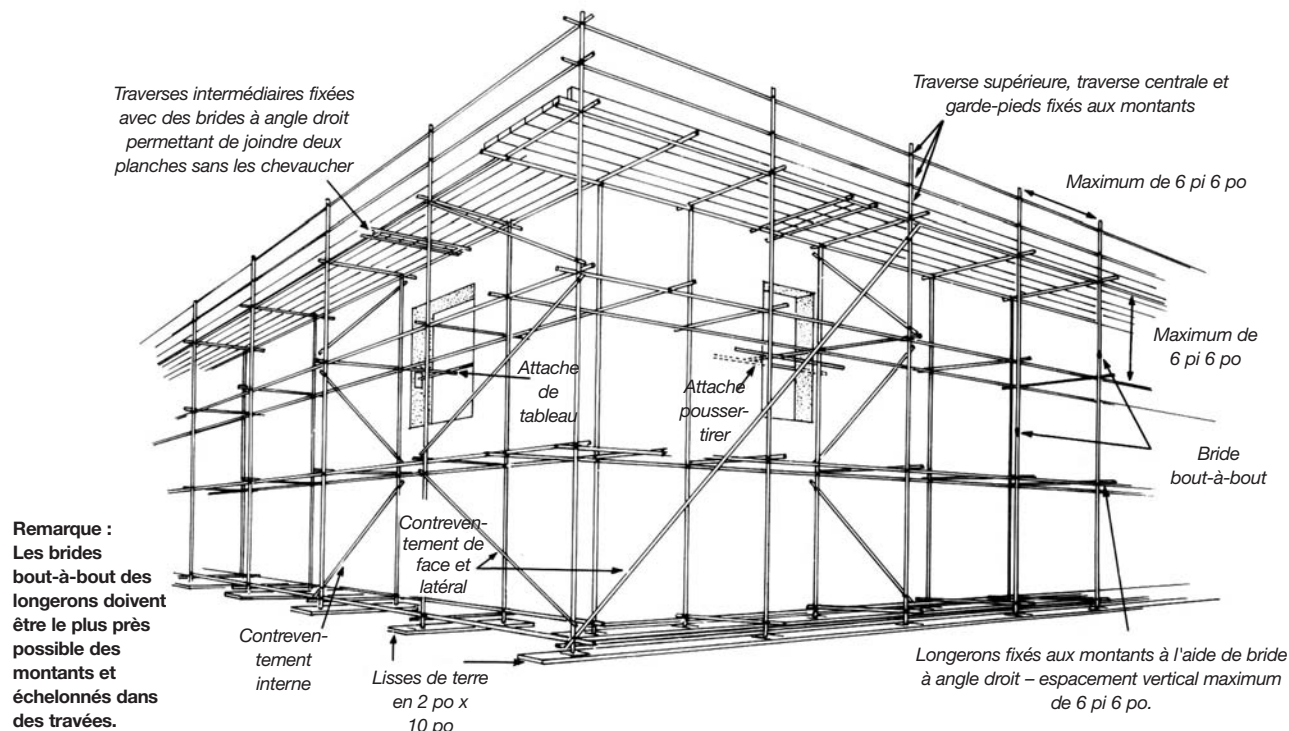
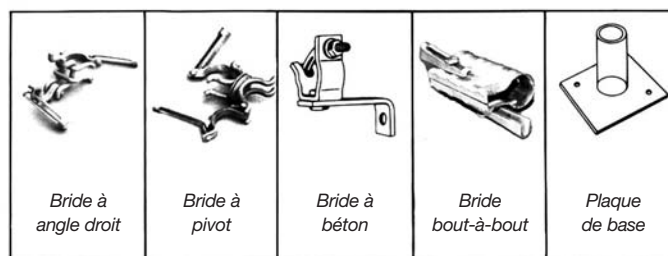


Figure 6.7  
FIXATION À TUBES ET À BRIDES

Si la plateforme doit se trouver à plus de 10 m (33 pi) ou s'il faut utiliser une structure inhabituelle, comme une plateforme en porte-à-faux, un ingénieur doit concevoir l'échafaudage. Un ingénieur ou un travailleur compétent doit inspecter l'échafaudage avant son utilisation pour s'assurer qu'il est conforme aux dessins de conception.

Figure 6.8  
ÉCHAFAUDAGE À TUBES ET À BRIDES TERMINÉ



## 6.4 MONTAGE D'UN SYSTÈME D'ÉCHAFAUDAGE

Le montage d'un système d'échafaudage est très semblable à celui d'un échafaudage à tubes et à brides. Les exigences en matière de lisse de terre, de plateforme et de garde-corps sont les mêmes, comme la nécessité que la structure soit d'aplomb et au niveau. La principale différence réside dans la méthode de raccord entre les éléments et le fait que les éléments ont une longueur fixe. Comme dans le cas de l'échafaudage à tubes et à brides, toute configuration d'une hauteur supérieure à 10 m (33 pi) doit être conçue par un ingénieur.

### 6.4.1 Composants

Les montants sont offerts en diverses longueurs et présentent des points de connexion équidistants sur toute leur longueur. Selon le fabricant, ces points de connexion se situent à une distance entre 450 et 500 mm (18 et 21 po). La figure 6.9 présente quelques connexions types, mais il en existe d'autres. Une connexion bout-à-bout, habituellement un connecteur mâle, se trouve à une extrémité pour faciliter l'extension des montants.

**Les colliers de départ** sont de petits montants comportant un ensemble d'anneau ou de rosette de système. On les utilise parce qu'une seule personne peut facilement mettre en place le premier ensemble de traverses et de longerons (figure 6.10).

**Les longerons** de chaque système sont offerts en une variété

de longueurs et comportent des connecteurs compatibles avec les montants. La connexion est assujettie à l'aide de coins, de boulons ou de toute autre méthode.

**Les traverses** sont suffisamment larges pour accueillir quatre ou cinq planches. Elles comportent habituellement le même type de connexion que celui des longerons, qui est directement compatible avec les montants. Normalement, les traverses comportent une lèvre, ou une rainure, propre à chaque fabricant, conçue pour accueillir une plateforme.

**Les pièces de contreventement** sont fabriquées en longerons prédéterminées, compatibles avec la structure d'échafaudage bâtie. Elles comportent des connecteurs aux deux extrémités pour les raccorder directement aux points de connexion des montants.

**Les panneaux de plateforme** (aussi appelés plateforme de travail) sont offerts en diverses longueurs et largeurs. On les installe directement sur les traverses et ils peuvent être assujettis pour empêcher d'être emportés par le vent. Pour en faciliter l'accès, certaines plateformes comportent une trappe intégrant une échelle rabattable.

### 6.4.2 Procédure de montage

Il faut préparer la fondation d'un système d'échafaudage de la même façon que tout autre type d'échafaudage; c'est-à-dire

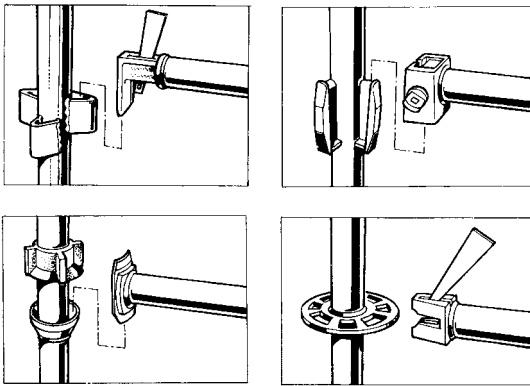


Figure 6.9

## CONNECTEURS TYPES DE SYSTÈME D'ÉCHAFAUDAGE

s'assurer que le sol est ferme et utiliser des lisses de terre, des plaques de base et des vérins à vis.

Placez d'abord les plaques de base aux endroits qui sont, selon vous l'emplacement approprié. Nous recommandons d'utiliser des colliers de départ, car ils permettent de mettre en place l'échafaudage de façon droite et à niveau.

Il faut insérer le premier étage de traverses et de longerons dans les colliers de départ et mettre le tout à niveau à l'aide des vérins à vis. Lorsque l'échafaudage est droit et à niveau, serrez les connexions et clouez les plaques de base dans les lisses de terre.

À cette étape, installez une plateforme de montage pour mettre en place les montants du prochain étage. Installez maintenant les longerons et les traverses du deuxième étage, ainsi que la plateforme.

Vous devez installer des pièces de contreventement aux

extrémités de la structure et à l'intervalle indiqué par le fabricant. Chaque pièce de contreventement a la longueur appropriée à l'espace à couvrir; il faut la fixer aux points de fixation des montants.

Vous devez installer les pièces de contreventement latéral et de face avant selon les instructions du fabricant. Encore une fois, les montants comportent des points de fixation; les pièces de contreventement sont fournies en longueurs prédéterminées, compatibles avec l'espace à couvrir dans l'échafaudage à bâtir. Normalement, il faut poser une pièce de contreventement latéral à toutes les trois travées.

La figure 6.10 présente la procédure de montage type d'un système d'échafaudage.

### 6.4.3 Amarres

Comme dans le cas des autres types d'échafaudage, il faut amarrer les systèmes d'échafaudage en respectant la règle du 3 pour 1. Certains fabricants offrent des amarres spéciales, réglables, raccordées directement aux montants, alors que d'autres utilisent des pièces d'amarre à tube et à bride. Les attaches fixées à la structure sont les mêmes que celles des échafaudages sur cadres métalliques ou les échafaudages à tubes et à brides.

### 6.4.4 Garde-corps

Normalement, on installe des garde-corps sur toutes les plateformes de travail. Les éléments de garde-corps sont de longueur modulaire et sont faits d'un matériau plus léger que celui des longerons. On les fixe directement aux points de fixation des montants.

Certains fabricants ont mis au point un système de garde-corps évolué, que l'on peut installer à l'étage au-dessus de celui du monteur afin de protéger le travailleur contre les chutes lorsqu'il atteindra cet étage.

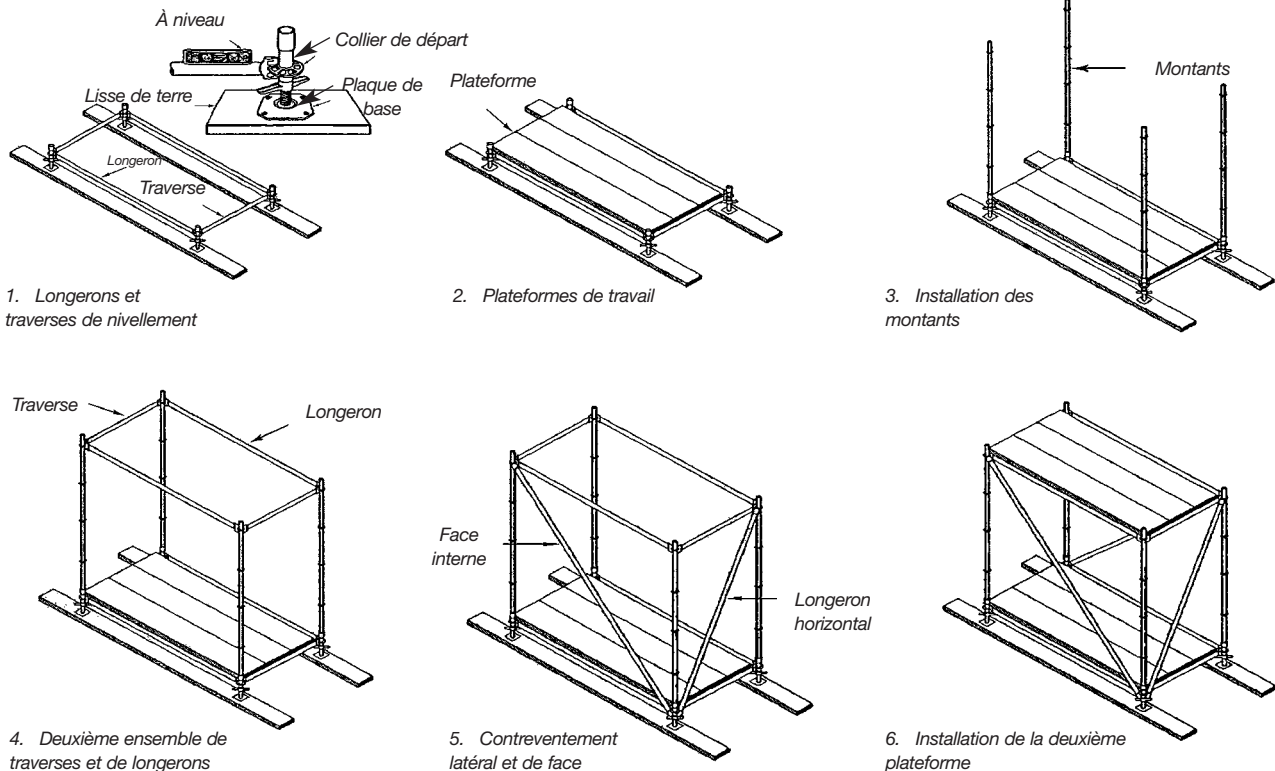


Figure 6.10

## SÉQUENCE DE MONTAGE D'UN SYSTÈME D'ÉCHAFAUDAGE TYPE

Dans l'exemple de la figure 6.11 le garde-corps consiste en une pièce en forme de T fixée au garde-corps permanent de l'étage en dessous. Une fois installée, cette pièce a la longueur appropriée pour former un garde-corps à l'étage au-dessus. Le monteur peut donc travailler en toute sécurité sans avoir à enfiler un harnais de sécurité pour installer les montants, les longerons et les traverses de l'étage suivant.

## 6.5 DÉMONTAGE

Essentiellement, le démontage est la procédure inverse du montage. Il faut entièrement démonter chaque étage et descendre les pièces au sol avant de commencer à démonter l'étage suivant.

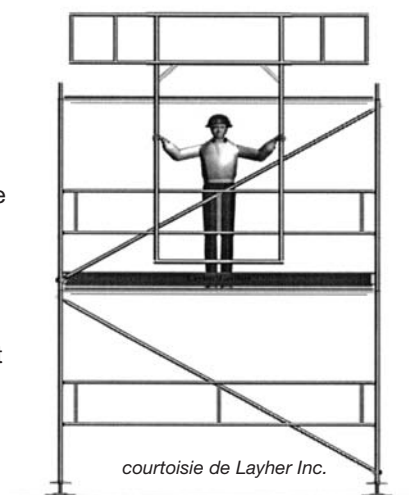
Si les étages comprennent des sections de plateforme ou des planches laissées là durant le montage, comme il a été suggéré précédemment, il sera relativement facile de descendre les composants de plateforme pour compléter la plateforme de l'étage à démonter. Les composants de plateforme supplémentaires peuvent alors être redescendus au sol. Un travailleur qui respecte cette procédure travaillera, la plupart du temps, sur une plateforme complète. Il est beaucoup plus facile ainsi d'enlever les pièces de contreventement et les cadres.

Il faut redescendre les matériaux au sol à l'aide d'une poulie et d'une potence de treuil ou de tout autre moyen mécanique. Il ne faut pas laisser tomber les composants, car en plus de risquer de les endommager, cela risque de blesser les travailleurs au sol. Sans compter qu'il s'agit d'une pratique illégale dans la plupart des juridictions.

Lorsque l'échafaudage demeure au même endroit pendant une longue période, les goupilles et les autres composants rouillent, les contreventements fléchissent et des matériaux, comme du mortier ou de la peinture, s'accumulent sur les composants de l'échafaudage. Toutes ces raisons font qu'il peut être difficile de séparer les composants. Il peut être très dangereux de démonter des composants d'échafaudage bloqués ou rouillés. Si vous tirez ou que vous poussez sur des composants, vous risquez de perdre l'équilibre et de tomber. Les travailleurs doivent enfiler un harnais de sécurité muni d'un cordon d'assujettissement relié au cadre de l'échafaudage ou à une corde d'assurance avant de tenter de dégager des composants bloqués.

Dans le cas d'un système d'échafaudage, il faut procéder à l'envers du processus de montage. Il faut démonter entièrement chaque étage, autant que les raccords le permettent, avant d'entreprendre le démontage de l'étage en dessous. Il faut les démonter de cette façon, car les pièces de contreventement des échafaudages à tubes et à brides ne sont pas situées dans chaque travée, comme dans le cas des échafaudages sur cadres métalliques. À chaque étage, il faut démonter en dernier les travées comportant les pièces de contreventement latéral.

Figure 6.11  
UN TYPE DE SYSTÈME DE GARDE-CORPS ÉVOLUÉ



## 7 STABILITÉ DE L'ÉCHAFAUDAGE

### 7.1 Règle du trois pour un

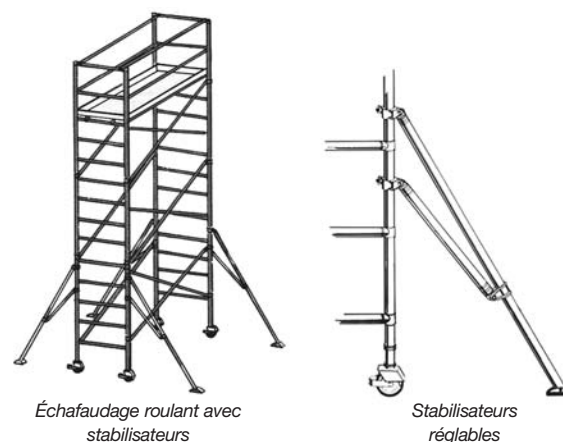
Le rapport hauteur-largeur ne peut pas dépasser 3 pour 1, à moins que l'échafaudage soit :

- fixé à une structure, comme il est expliqué dans la section 7.6;
- muni de stabilisateurs (figure 7.1), qui permettent de maintenir le rapport 3 pour 1;
- muni du haubanage approprié.

### 7.2 Stabilisateur

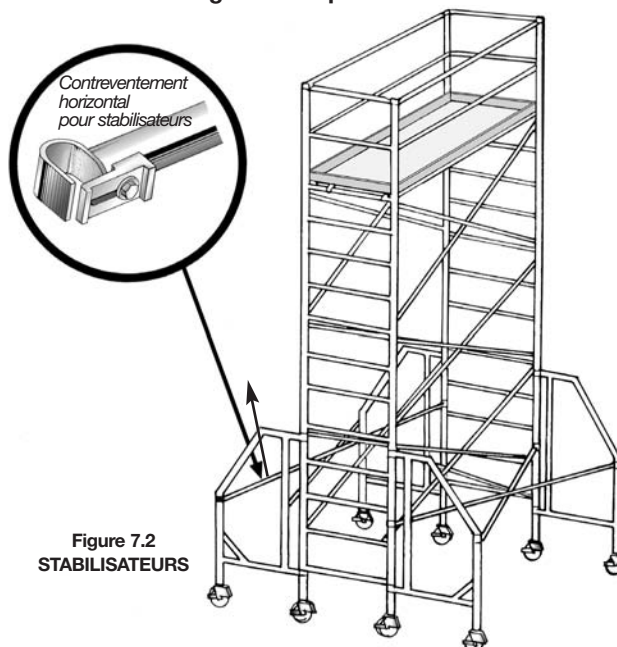
Les fabricants d'échafaudages offrent habituellement des stabilisateurs que l'on peut fixer à leur équipement (figure 7.1).

Figure 7.1  
STABILISATEURS



De tels dispositifs assurent que les stabilisateurs sont réglés de façon à ce que les vibrations ou les charges vives ne les déplacent pas. Dans le cas de stabilisateurs munis de roulettes, celles-ci doivent reposer fermement sur une surface solide, les freins actionnés et les stabilisateurs verrouillés en position étendu avant que les travailleurs n'accèdent à la plateforme (figure 7.2). Bon nombre de ces stabilisateurs se replient pour permettre de passer l'échafaud dans les ouvertures plus petites et autour des obstacles (figure 7.2).

### 7.3 Limites de la règle du trois pour un



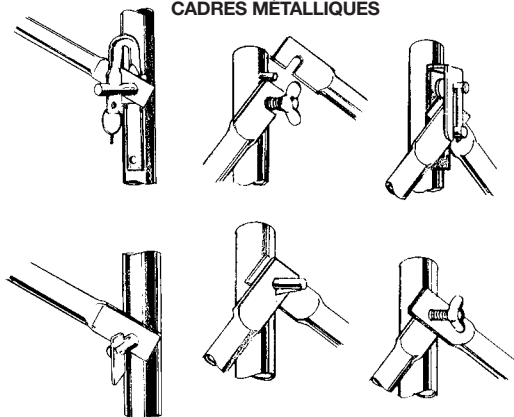
La règle du 3 pour 1 s'applique uniquement si les stabilisateurs sont déployés symétriquement autour de la tour d'échafaudage. Si les stabilisateurs sont déployés d'un seul côté, seul ce côté est protégé contre les renversements.

## 7.4 Dommage

La plupart des systèmes de contreventement pour échafaudage sur cadres métalliques sont fabriqués avec un matériau léger, qui s'endommage facilement.

**N'utilisez pas de croisillons qui sont courbés, pliés ou déformés.** De tels dommages peuvent affaiblir considérablement les croisillons. Parce que souvent, on les laisse échapper sur le béton ou d'autres surfaces dures durant le démontage, les extrémités des croisillons sont fréquemment endommagées. Ils sont souvent pliés parce qu'on les force dans la goupille de verrouillage durant le montage. Le fait de les plier constamment peut causer l'apparition de fissures. Voilà pourquoi il faut les inspecter avant de les utiliser. Jetez les croisillons dont les extrémités sont fissurées. Vous devez maintenir le dispositif de verrouillage des croisillons en bonne condition. Il doit bouger librement lorsqu'on insère et qu'on retire les croisillons. La figure 7.3 présente des dispositifs de fixation couramment utilisés.

Figure 7.3  
DISPOSITIFS DE FIXATION DES CROISILLONS D'ÉCHAFAUDAGE SUR CADRES MÉTALLIQUES



## 7.5 Problèmes d'installation et signes

Assurez-vous que les croisillons sont bien verrouillés en place. Sinon, le mouvement de l'échafaudage peut les déloger, ce qui pourrait compromettre la stabilité de l'échafaudage. Il faut verrouiller les croisillons en place, mais les mécanismes doivent bouger librement de façon à ce qu'il soit facile de monter et démonter l'échafaudage. Il arrive souvent qu'un travailleur perde l'équilibre en essayant de dégager un crochet tombant au moment de démonter un échafaudage.

Vous devez installer des plateformes entières aux étages où vous installez des croisillons. Le fait de travailler sur une plateforme qui manque une ou deux planches entraîne souvent en une chute. De plus, cela peut entraîner davantage de dommage à l'extrémité des croisillons parce qu'ils ont tendance à plier s'ils ne sont pas correctement alignés durant le montage et le démontage.

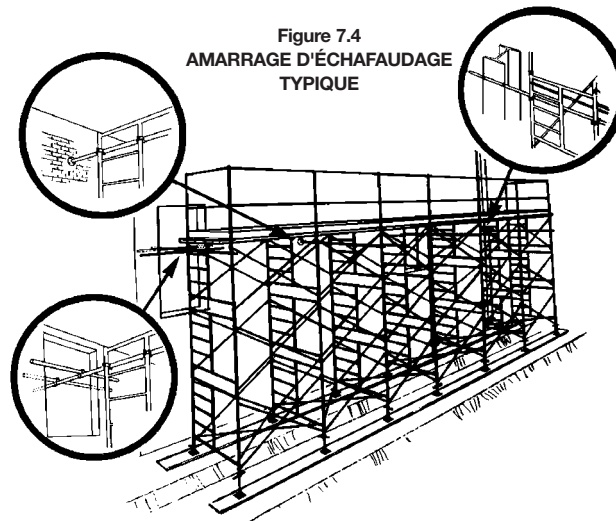
Si un croisillon ne s'insère pas facilement sur une goupille, c'est qu'il y a un problème. Le croisillon peut simplement être plié; le cas échéant, il faut le jeter. Cependant, cela signifie souvent que l'échafaudage est tordu et qu'il n'est pas d'aplomb. Il ne faut pas insérer les croisillons de force dans les goupilles, ni les installer à coup de marteau. Il faut corriger la condition qui cause cette difficulté d'insertion pour pouvoir insérer les croisillons facilement. Souvent, un simple réglage du vérin à vis règle le problème. Cependant, il est important de régler le vérin pour empêcher que l'échafaudage ne soit pas d'aplomb.

## 7.6 Exigences en matière d'amarrage

Il faut amarrer à une structure de bâtiment les échafaudages qui dépassent le rapport 3 pour 1 par au moins une largeur. Dans le cas des échafaudages sur cadres métalliques, il faut poser des amarres tous les trois cadres sur le plan vertical et tous les deux cadres sur le plan horizontal. Dans le cas des échafaudages à tubes et à brides, il faut poser des amarres tous les deux nœuds sur le plan vertical et tous les trois nœuds sur le plan horizontal.

Ces amarres doivent pouvoir supporter une charge latérale de tension (tirer) et de compression (pousser). Des exemples sont présentés à la figure 7.4.

La charge éolienne peut influencer sur les amarres et le contreventement. Cette charge varie non seulement selon la vitesse du vent, mais également selon l'exposition du lieu, ainsi



que la hauteur et la forme des structures où est érigé l'échafaudage. De plus, les échafaudages qui sont encloués pour l'hiver ou pour effectuer des activités de sablage sont sujets à une charge éolienne plus importante. Si des vents forts sont prévus sur le chantier, il est recommandé de consulter un ingénieur pour connaître les exigences en matière d'amarrage.

## 8 PLATEFORMES

Avant de choisir le matériau de la plateforme, vous devez évaluer le poids des travailleurs, des outils et des matériaux que la plateforme doit supporter. Vous devez également tenir compte de l'espacement utilisé pour bâtir l'échafaudage.

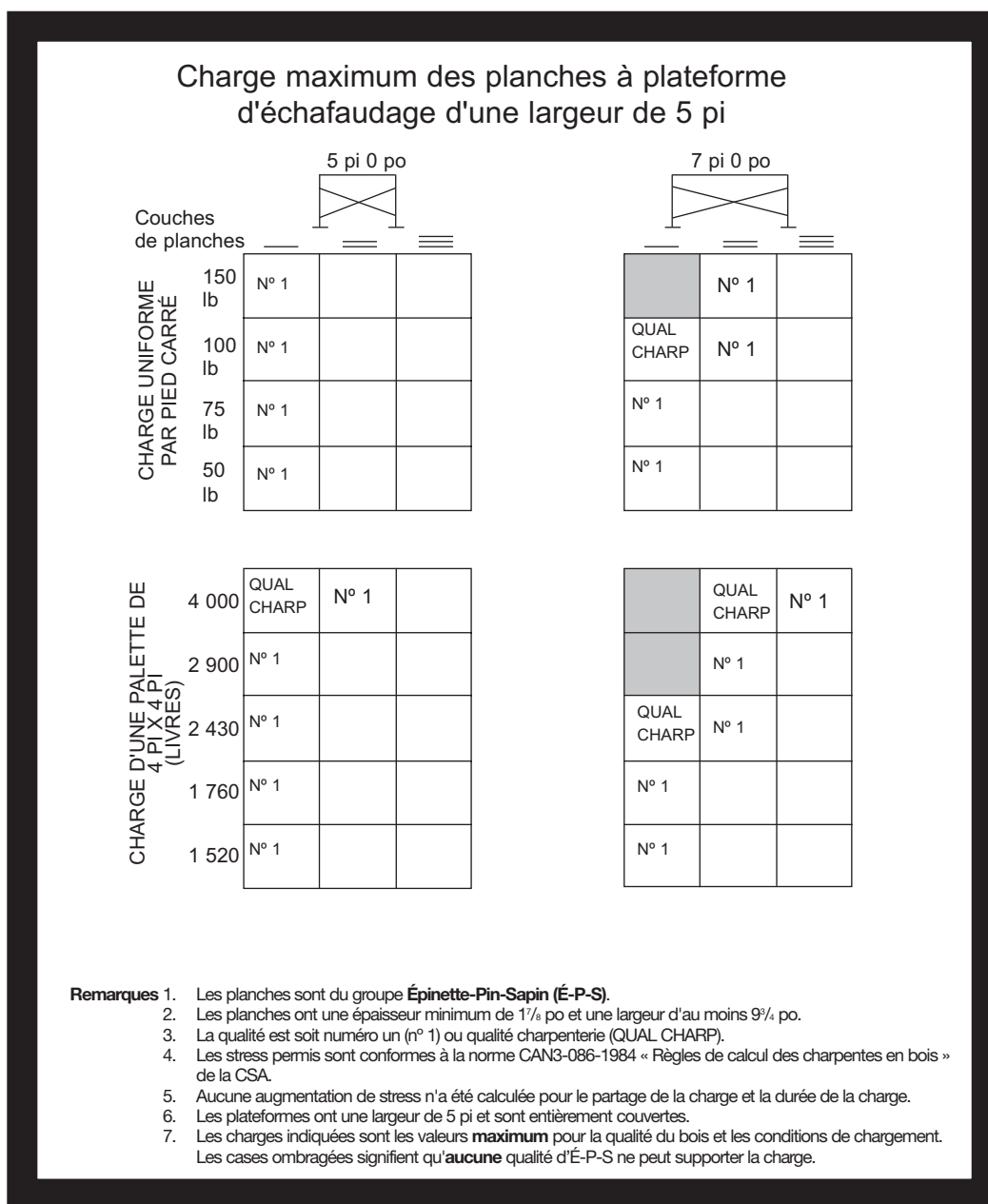
### 8.1 Charges et exigences types

La capacité minimum d'une plateforme varie d'une juridiction à l'autre. En Ontario, la capacité minimum d'une plateforme est une charge répartie uniformément de 2,4 kN/m<sup>2</sup> (50 lb/pi<sup>2</sup>) dans le cas du travail lié à la construction. Cette limite est habituellement suffisante pour recevoir les travailleurs, leurs outils et leur équipement, ainsi qu'une quantité modérée de matériaux légers. Elle n'est pas cependant pas suffisante pour les lourdes charges, comme celles utilisées dans les travaux de maçonnerie.

Dans le cas des travaux de maçonnerie, où l'échafaudage doit pouvoir supporter le poids de grandes palettes de blocs de béton, la capacité minimum doit être au moins une charge répartie uniformément de 7,2 kN/m<sup>2</sup> (150 lb/pi<sup>2</sup>). Cela signifie que dans le cas des échafaudages ayant un espacement de 2,1 m (7 pi), il faut au moins doubler les planches de la plateforme. Les plateformes en aluminium/contreplaqué doivent également être doublées d'une couche de planches.

Pour connaître le poids des matériaux de construction et la capacité permise de support de charge des planches à différents espacements, consultez le tableau 8.1 et le tableau 9.1.

Tableau 8.1

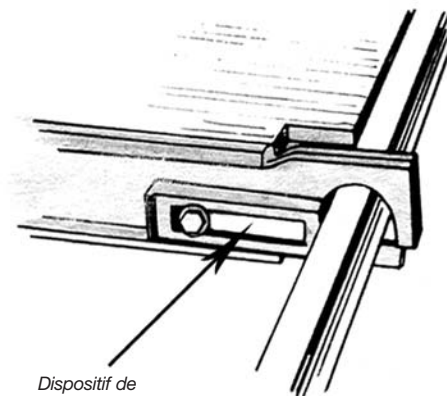


### 8.2 Panneaux de plateforme en aluminium/contreplaqué

La plupart des fabricants offrent des plateformes d'utilisation intense capable de supporter une charge répartie uniformément de 3,6 kN/m<sup>2</sup> (75 lb/pi<sup>2</sup>) et une charge concentrée de 227 kg (500 lb) étalée dans une zone située près du centre de l'espace. La capacité de charge de ces plateformes varie jusqu'à un certain point.

Il est recommandé de demander au fabricant la capacité de charge nominale et l'inscrire sur la plateforme si le fabricant ne l'a pas déjà fait. Les plateformes pour travaux légers offertes sur le marché ont une capacité de beaucoup inférieure; c'est pourquoi elles ne sont pas appropriées aux travaux de construction.

L'avantage des panneaux d'aluminium/contreplaqué est qu'ils sont légers et durables. On peut facilement remplacer le contreplaqué usé. Elles sont cependant coûteuses et, pour la plupart des modèles, il est possible d'endommager les crochets



Dispositif de verrouillage

Figure 8.1  
FIXER DES PANNEAUX DE PLATEFORME  
D'ALUMINIUM/CONTREPLAQUÉ

si les panneaux tombent plusieurs fois durant le démontage de l'échafaudage. Examinez régulièrement les crochets et la quincaillerie de la plateforme pour vous assurer qu'ils ne sont pas lâches, fendillés ou déformés. Lorsqu'on les utilise à l'extérieur, il faut les fixer à l'échafaudage à l'aide de verrous antivent. Sinon, lorsqu'elles sont vides, une forte bourrasque peut les emporter.

### 8.3 Bois en placage stratifié

Il s'agit d'un type de contreplaqué conçu spécialement pour l'extérieur dont le fil du bois est toujours orienté dans le sens de la longueur plutôt que dans deux directions différentes. Il s'agit habituellement de bois d'épinette ou de sapin de Douglas, bien qu'il soit possible d'utiliser d'autres essences de bois de structure. Le matériau est fabriqué en grandes feuilles de diverses épaisseurs, coupées à la taille désirée.

On utilise de plus en plus le bois en placage stratifié comme matériau de plateforme d'échafaudage. La résistance de ce matériau varie d'un fabricant à l'autre, selon la méthode de fabrication et les essences de bois utilisées. Les utilisateurs de ce matériau doivent demander à leur fournisseur d'indiquer la capacité de charge nominale selon l'espacement de l'échafaudage pour lequel le bois sera utilisé. De manière générale, le matériau est plus résistant que les planches de bois d'œuvre coupées d'une taille équivalente et de la même essence de bois. La résistance de ce matériau est également plus uniforme que celle du bois coupé.

Comme tous les types de bois d'œuvre et le contreplaqué, le bois en placage stratifié est sujet à la détérioration causée par les conditions climatiques et la pourriture. Il faut donc l'inspecter régulièrement. Il faut jeter les sections qui présentent de la délamination, des fentes, des dommages graves à plusieurs couches de bois, des champignons ou des boursouffures.

### 8.4 Planches de bois coupé

Les planches brutes de sciage de 48 mm x 248 mm (2 po x 10 po) ou plus grandes sont la norme en matière de plateforme d'échafaudage depuis de nombreuses années. Elles sont aussi le matériau de plateforme le plus économique. **Il ne faut jamais utiliser du bois raboté comme matériau de plateforme d'échafaudage.**

Le règlement de la construction, de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* de l'Ontario, régit l'utilisation des planches sur un échafaudage ou sur toute autre plateforme de travail. Le règlement stipule que les planches de bois utilisées sur un échafaudage doivent :

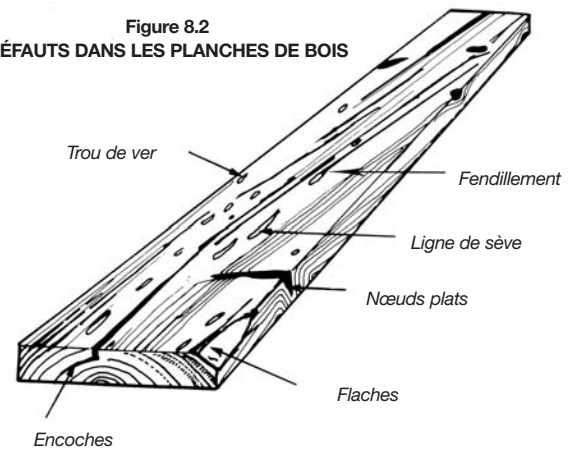
- être faites d'épinette de première qualité;
- porter un seau lisible ou être identifiées de façon permanente comme étant de l'épinette de première qualité;
- avoir une dimension minimum de 48 mm x 248 mm (1<sup>7</sup>/<sub>8</sub> po x 9<sup>3</sup>/<sub>4</sub> po);
- être disposées de façon à ce que leur espacement ne dépasse pas 2,1 m (7 pi);
- avoir un surplomb d'au moins 150 mm (6 po), mais sans dépasser 300 mm (12 po);
- être disposées l'une contre l'autre sur toute la largeur de la plateforme de travail;
- comporter des tasseaux ou tout autre moyen de les empêcher de glisser;
- pouvoir supporter toute charge pouvant être appliquée, au minimum 2,4 kN/m<sup>2</sup> (50 lb/pi<sup>2</sup>).

Il est recommandé que les planches respectent ou dépassent les exigences de la qualité de charpenterie de l'essence choisie, c'est-à-dire Épinette - Pin - Sapin (E-P-S) ou le sapin de Douglas. Les essences de bois du groupe É-P-F sont moins résistantes, mais habituellement plus légères et donc est plus faciles à manipuler que le sapin de Douglas. Le tableau 8.1 présente les charges maximum selon les unités de stress établies dans la

norme 086.1-1994 « Règles de calcul des charpentes en bois » de la CSA pour les planches à plateforme de première qualité et de la qualité de charpenterie de l'E-P-S. Les planches de bois coupé doivent porter le seau du fabricant les identifiant comme des planches à échafaudage.

Étant donné que les planches de bois se détériorent, il faut les réévaluer et les recycler régulièrement. Dans la plupart des situations, il est recommandé de procéder à une évaluation visuelle. Il faut inspecter régulièrement les planches d'échafaudage, car elles se détériorent avec l'utilisation et le temps et peuvent être endommagées. La figure 8.2 présente les défauts à surveiller au moment d'inspecter les planches. Éliminez les planches comportant de gros nœuds dans les bords, des nœuds plats, des encoches, des flaches, des trous de ver et une inclinaison marquée dans le fil du bois. Il ne faut pas utiliser les planches présentant ces défauts; il faut plutôt les détruire. La pourriture sèche peut également affaiblir les planches d'échafaudage. Cette condition est difficile à détecter à ses premiers stades, particulièrement si la planche présente un fini patiné par les conditions climatiques. Les planches infectées par la pourriture sèche sont habituellement beaucoup plus légères que les planches saines d'une dimension et d'une essence de bois similaire. Pour cette raison, il ne faut pas utiliser les planches qui semblent plus légères que la normale.

Figure 8.2  
DÉFAUTS DANS LES PLANCHES DE BOIS



### 8.5 Renforcement des planches de bois

On peut renforcer les planches de bois à l'aide de bandes ou de plaques de clouage métalliques. Des recherches menées par l'Association ontarienne de la sécurité dans la construction ont indiqué que les planches plus faibles ont été considérablement renforcées par l'utilisation de cette technique, mais qu'il ne faut l'utiliser que pour renforcer des planches de la qualité appropriée. Il ne faut pas utiliser cette méthode pour renforcer des planches de qualité inférieure afin de les utiliser dans un échafaudage.

Le renforcement des planches par cette méthode présente deux avantages :

- Les planches ainsi renforcées ne risquent pas d'être coupées ou utilisées à d'autres fins que les plateformes d'échafaudage.
- Vous vous assurez que les planches de qualité moindre non détectées par le processus d'inspection ne se briseront pas prématurément et ainsi causer un accident.

**AVERTISSEMENT :** Il ne faut pas placer de plaque de clouage sur la partie de la planche qui repose sur le soutien de l'échafaudage, à moins que la planche soit munie de tasseaux pour l'empêcher de glisser, car il se produira très peu de friction entre les deux surfaces.

Soyez prudent au moment de manipuler les planches ainsi renforcées, car vous pouvez vous couper les mains sur les bords coupants.

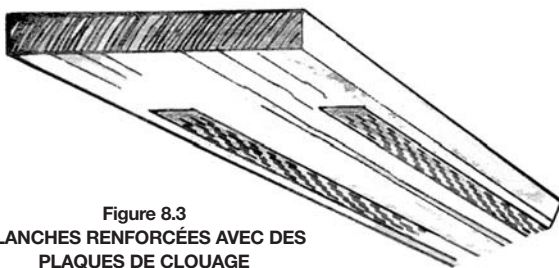


Figure 8.3  
PLANCHES RENFORCÉES AVEC DES  
PLAQUES DE CLOUAGE

### 8.6 Assujettir les plateformes au cadre

Assurez-vous d'assujettir les plateformes pour les empêcher de glisser ou de bouger. Il arrive fréquemment que des travailleurs tombent des plateformes parce qu'ils n'ont pas préalablement assujettit le matériau de plateforme. Les panneaux d'aluminium/contreplaqué comportent des crochets qui empêchent tout mouvement longitudinal, mais ils peuvent glisser latéralement si la plateforme n'est pas entièrement couverte.

Les planches de bois coupé doivent être munies de tasseaux au moins d'un côté pour empêcher tout mouvement longitudinal (figure 8.4). Vous pouvez également empêcher les planches de bouger en les assujettissant avec un fil (figure 8.6). Cependant, à moins de l'appliquer avec soins, le fil pourrait faire trébucher les travailleurs sur la plateforme. Encore une fois, la plateforme doit être entièrement couverte pour empêcher tout mouvement latéral.

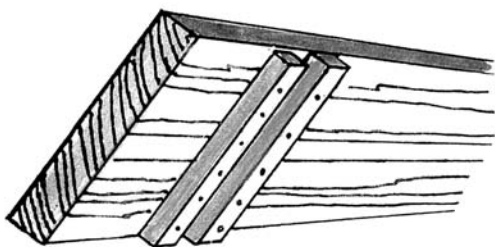
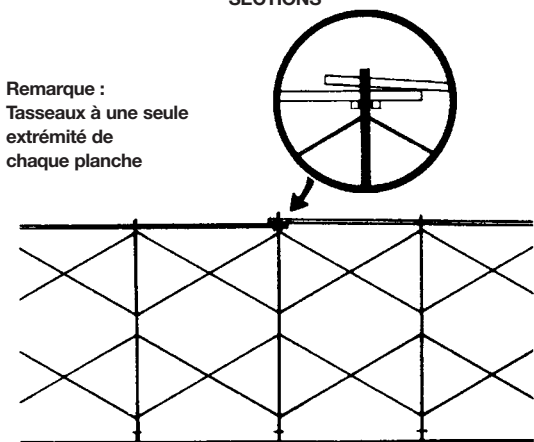


Figure 8.4  
PLANCHES MUNIES DE TASSEAUX POUR LES EMPÊCHER DE  
GLISSER

Si des planches se chevauchent, le côté comportant des tasseaux doit reposer sur les supports de l'échafaudage. Soyez conscients que les sections qui se chevauchent risquent de faire trébucher les travailleurs (figure 8.5).

Figure 8.5

### PLANCHES CHEVAUCHANTES D'ÉCHAFAUDAGES À MULTIPLES SECTIONS



Remarque :  
Tasseaux à une seule  
extrémité de  
chaque planche

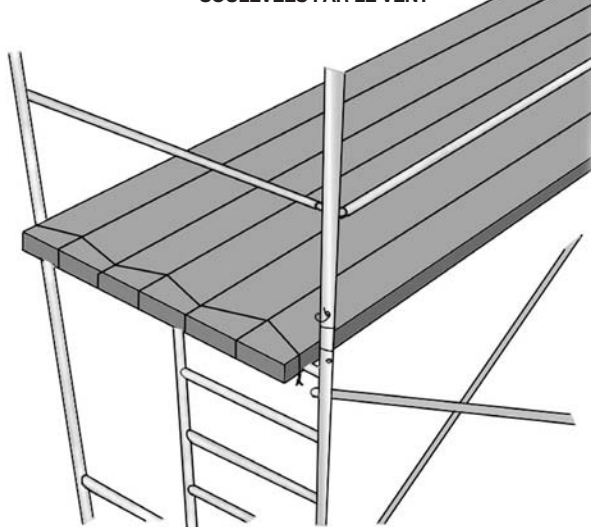
### 8.7 Soulèvement sous l'action du vent

Le vent peut soulever les matériaux de plateforme légers qui ne sont pas assujettis à l'échafaudage. Si vous prévoyez des conditions de vents puissants ou que vous utilisez des échafaudages élevés, assujettissez à l'échafaudage les matériaux de plateforme comme les panneaux d'aluminium/contreplaqué. Dans le cas de certains panneaux de plateforme, vous pouvez

utiliser du fil ou des clous. D'autres modèles sont munis d'un dispositif de verrouillage à glissière (figure 8.1). Ces mécanismes de verrouillage peuvent être endommagés facilement et sont souvent difficiles à actionner et à désenclencher.

Figure 8.6

### PLANCHES ASSUJETTIES PAR UN FIL POUR LES EMPÊCHER D'ÊTRE SOULÉVÉES PAR LE VENT



## 9 UTILISATION APPROPRIÉE DES ÉCHAFAUDAGES

Une grande partie du présent chapitre porte sur le montage et le démontage de différents types d'échafaudage. Cependant, il arrive fréquemment que les utilisateurs de l'échafaudage ne soient pas ceux qui l'ont montée. Pour que les échafaudages procurent un accès facile aux zones de travail, tous les travailleurs doivent les utiliser correctement.

### 9.1 Échelles et ascension

Nous avons discuté de l'accès des échelles dans la section 5.3. L'échelle doit être correctement élevée et ses montants verticaux doivent dépasser d'au moins 1 m (3 pi) au-dessus de la plateforme ou de l'échafaudage. Il faut enlever tout débris, rallonge électrique ou outil de la zone autour du haut et du bas des échelles. Entreposez les matériaux loin de ces endroits.

Les chutes se produisent souvent lorsque les travailleurs se préparent à monter sur la plateforme ou à en descendre. Les deux mains doivent pouvoir agripper les montants verticaux ou les échelons. Ne transportez pas d'outils dans vos mains lorsque vous grimpez dans une échelle. Portez une ceinture à outils et un porte-outils et utilisez une corde pour monter ou descendre les matériaux.

Vous devez toujours positionner les échelles droites portables à un angle adéquat et les fixer à la structure de l'échafaudage (figure 5.5).

Utilisez toujours trois points de contact lorsque vous grimpez dans une échelle. Cela signifie que deux mains et un pied ou deux pieds et une main doivent être constamment en contact avec l'échelle. Lorsque vous grimpez, faites toujours face à l'échelle et gardez votre centre de gravité entre les deux montants verticaux.

Pour obtenir de plus amples renseignements, consultez le chapitre du présent manuel qui porte sur les échelles.

### 9.2 Garde-corps manquant ou enlevé

Dans certaines situations, il faut utiliser un échafaudage sans garde-corps. Si l'échafaudage comporte plus d'un étage et qu'il n'est pas muni de garde-corps, le personnel sur la plateforme doit porter un harnais de sécurité muni d'un cordon d'assujettissement (figure 9.2). De nombreuses chutes sont survenues alors que des travailleurs utilisaient une plateforme sans garde-corps.

Figure 9.1  
TROIS POINTS DE CONTACT.



Remarque : Les échelles verticales de plus de 3 m doivent comporter des cages de sécurité à partir de 2,2 m au-dessus du sol ou de la plateforme. La cage n'est pas présente pour clarifier l'illustration.

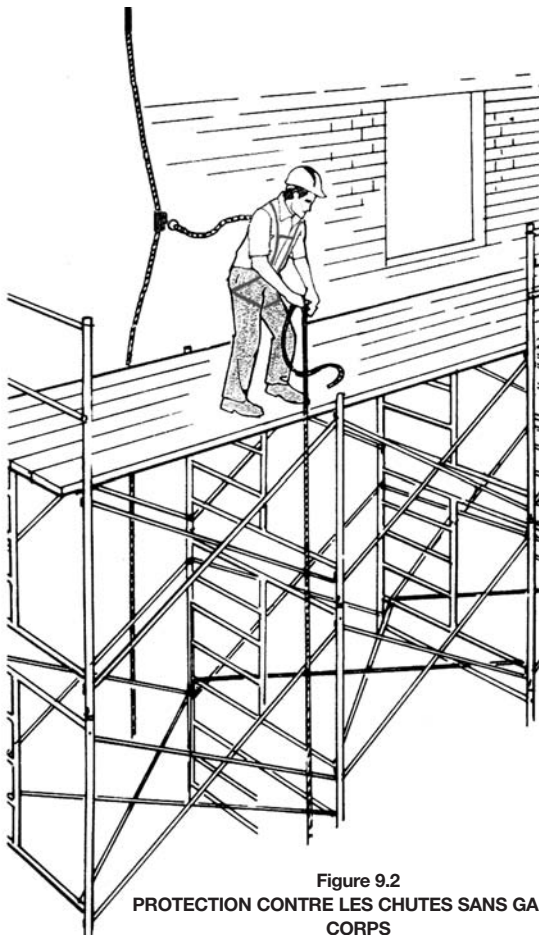


Figure 9.2  
PROTECTION CONTRE LES CHUTES SANS GARDE-CORPS

Un travailleur qui doit enlever un garde-corps pour quelque raison que ce soit doit le remettre en place aussitôt que possible.

### 9.3 Monter sur des objets par-dessus la plateforme

Les personnes qui travaillent sur une plateforme doivent avoir les deux pieds sur celle-ci. Il est extrêmement dangereux de monter sur un fût, une boîte, un escabeau, un garde-corps ou tout autre objet pour gagner de la hauteur; dans la plupart des juridictions, dont l'Ontario, il s'agit même d'une pratique illégale. Vous devez connaître la hauteur nécessaire de l'échafaudage avant de commencer à le construire. De cette façon, vous pouvez obtenir tous les composants nécessaires, y compris les demi-cadres, au besoin.

### 9.4 Chargement excessif

Dans l'industrie de la maçonnerie, le chargement excessif des plateformes d'échafaudage est l'une des violations les plus courantes des bonnes pratiques d'utilisation d'un échafaudage. La plupart du temps, le fait de placer une palette complète de blocs de béton sur une seule couche de planches d'échafaudage de 48 mm x 254 mm (2 po x 10 po) surcharge la plateforme. Vous devez doubler l'épaisseur de planches pour que la plateforme puisse supporter le poids d'une palette de matériau de maçonnerie. Autant que possible, positionnez la palette sur les supports de l'échafaudage. De plus, inspectez régulièrement et souvent les planches qui serviront à soutenir des matériaux de maçonnerie pour détecter tout dommage ou toute détérioration. Le tableau 8.1 indique la capacité de charge des différentes qualités de planche. Le tableau 9.1 dresse une liste du poids approximatif des matériaux de construction les plus couramment utilisés. Ayez à l'esprit que le chargement excessif nuit non seulement à la capacité de charge de l'échafaudage, mais aussi à sa stabilité.

La surcharge d'un échafaudage qui repose sur un sol meuble entraîne souvent un problème de tassement différentiel. Un échafaudage de 9 m (30 pi) dont le sol se tasse de 25 mm (1 po) d'un côté peut se déplacer de 150 mm (6 po) au sommet. Le tassement du sol ajoute un stress supplémentaire sur les croisillons, les amarres et les joints de cadres. Disposez les charges lourdes symétriquement sur la plateforme pour vous assurer d'un tassement uniforme du sol.

Enfin, assurez-vous que l'échafaudage a la capacité de supporter la charge que vous lui imposez. On trouve sur le marché des cadres pour travaux légers et des cadres d'utilisation intense. N'utilisez pas des cadres pour travaux légers si vous travaillez avec de lourdes charges. Si vous ne connaissez pas la capacité de charge des cadres, communiquez avec le fabricant ou le distributeur. La capacité de charge des cadres varie habituellement avec la hauteur de l'échafaudage.

### 9.5 Débris sur les planchers d'échafaudage

Les planchers d'échafaudage sont petits, étroits et confinés. Stockez les outils d'une façon ordonnée. Ne laissez pas les débris et les rebuts de matériaux s'accumuler sur la plateforme. Placez-les dans un conteneur ou enlevez-les immédiatement de la plateforme. Élaborez un plan de traitement des déchets. Il est très dangereux de simplement jeter les déchets du haut de l'échafaudage; ne le faites pas. Si les travaux sur l'échafaudage risquent de causer des chutes de débris, comme du travail de maçonnerie par exemple, établissez un périmètre autour de l'échafaudage pour empêcher les travailleurs de pénétrer dans la zone.

Les débris de bois d'œuvre, de tuyaux, de fil et de métaux divers, ainsi que les petits outils constituent des risques de trébuchement pouvant entraîner une chute de la plateforme de l'échafaudage. Vous devez travailler de façon ordonnée pour travailler de façon sécuritaire sur une plateforme.

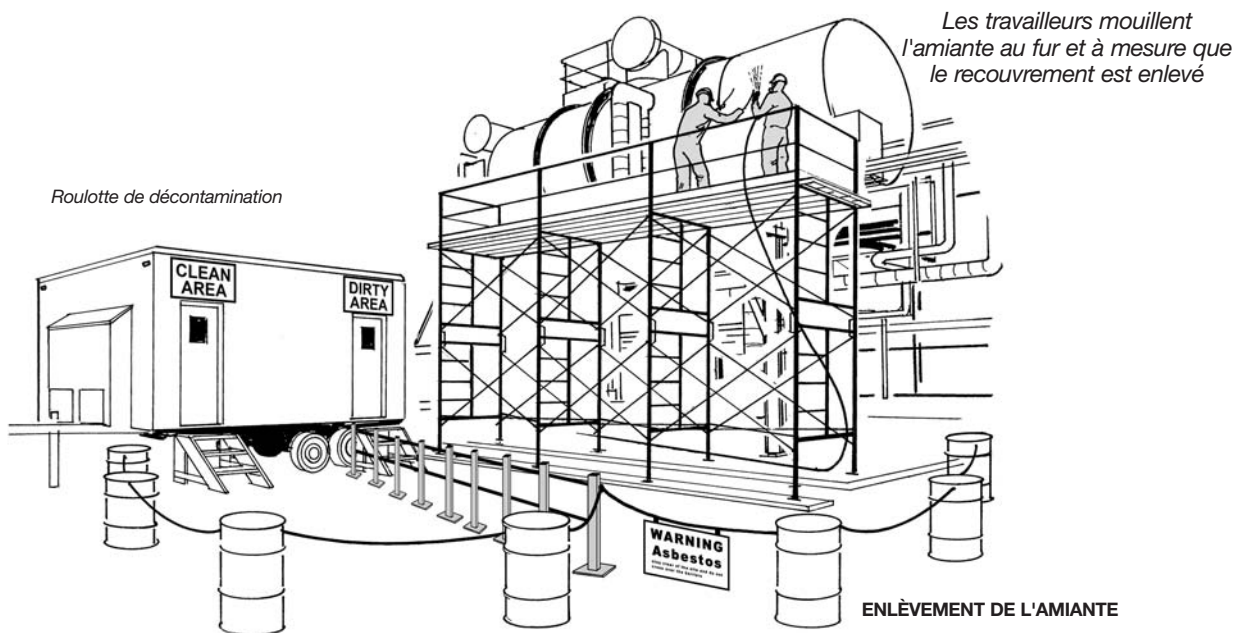


Tableau 9.1

**POIDS APPROXIMATIF DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION**

| Matériaux                        | Poids en unité métrique         | Poids en unité impériale     |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Aluminium                        | 2 643 kg/m <sup>3</sup>         | 165 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Fer (forgé)                      | 7 769 kg/m <sup>3</sup>         | 485 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Acier                            | 7 849 kg/m <sup>3</sup>         | 490 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Nickel                           | 8 730 kg/m <sup>3</sup>         | 545 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Verre (plaque)                   | 2 563 kg/m <sup>3</sup>         | 160 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Bois d'œuvre (sec)               |                                 |                              |
| Cèdre (blanc)                    | 352 kg/m <sup>3</sup>           | 22 lb/pi <sup>3</sup>        |
| Sapin de Douglas                 | 513 kg/m <sup>3</sup>           | 32 lb/pi <sup>3</sup>        |
| Érable                           | 689 kg/m <sup>3</sup>           | 43 lb/pi <sup>3</sup>        |
| Chêne rouge                      | 657 kg/m <sup>3</sup>           | 41 lb/pi <sup>3</sup>        |
| Épinette                         | 433 kg/m <sup>3</sup>           | 27 lb/pi <sup>3</sup>        |
| Béton                            | 2 403 kg/m <sup>3</sup>         | 150 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Granite                          | 2 803 kg/m <sup>3</sup>         | 175 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Brique                           | 1 922 – 2 243 kg/m <sup>3</sup> | 120 – 140 lb/pi <sup>3</sup> |
| Pierre à chaux, marbre           | 2 643 kg/m <sup>3</sup>         | 165 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Grès                             | 2 082 kg/m <sup>3</sup>         | 130 lb/pi <sup>3</sup>       |
| Tuyau d'acier (standard)         |                                 |                              |
| D.I. 1 po                        | 2,49 kg/m                       | 1,68 lb/pi                   |
| D.I. 2 po                        | 5,43 kg/m                       | 3,65 lb/pi                   |
| D.I. 3 po                        | 11,27 kg/m                      | 7,58 lb/pi                   |
| D.I. 4 po                        | 16,05 kg/m                      | 10,79 lb/pi                  |
| Tuyau de cuivre                  |                                 |                              |
| D.I. 1 po                        | 2,71 kg/m                       | 1,82 lb/pi                   |
| D.I. 2 po                        | 6,28 kg/m                       | 4,22 lb/pi                   |
| D.I. 3 po                        | 13,02 kg/m                      | 8,75 lb/pi                   |
| D.I. 4 po                        | 19,20 kg/m                      | 12,90 lb/pi                  |
| Tuyau d'aluminium (standard)     |                                 |                              |
| D.I. 1 po                        | 0,86 kg/m                       | 0,58 lb/pi                   |
| D.I. 1-1/2 po                    | 2,40 kg/m                       | 1,61 lb/pi                   |
| D.I. 2 po                        | 3,08 kg/m                       | 2,07 lb/pi                   |
| D.I. 3 po                        | 4,57 kg/m                       | 3,07 lb/pi                   |
| Cloison sèche (épaisseur 1/2 po) | 10,25 kg/m <sup>2</sup>         | 2,10 lb/pi <sup>2</sup>      |

## 9.6 Exposition aux matières dangereuses

On érige fréquemment des échafaudages pour travailler avec des matières dangereuses : par exemple pour remettre en état des structures couvertes de peinture au plomb. Si vous sablez une surface peinte, le plomb peut s'accumuler sur les planches et les autres composants. Les travailleurs qui accomplissent de telles tâches doivent porter l'équipement de protection individuelle approprié. Le travailleur responsable de démonter l'échafaudage court également un risque d'exposition aux résidus de plomb. Dans de telles conditions, appliquez les mesures suivantes

1. Nettoyez les composants qui risquent d'être contaminés par la poussière de plomb avant le début du démontage.
2. Placez des bouchons sur les cadres et les montants au fur et à mesure que progresse le montage de l'échafaudage pour éviter les accumulations de poussière de plomb à l'intérieur des composants. Cette poussière sera ensuite libérée au moment du démontage.
3. S'il n'est pas possible de rincer l'échafaudage avant de le démonter, les travailleurs doivent porter un masque filtrant N100 bien ajusté durant le démontage. Il faut ensuite laver les composants avant de les déplacer du site.
4. Il est essentiel de porter une attention particulière à son hygiène lorsque l'on travaille avec du plomb. Il faut expliquer aux travailleurs de ne pas manger, boire ou fumer sans s'être préalablement lavé les mains. Il faut apposer une affiche ou un écriteau bien à la vue pour expliquer cette consigne.
5. Les travailleurs doivent pouvoir disposer de zones « propres » et « sales ». Ils utiliseront la zone sale pour enlever leurs vêtements contaminés et la zone propre pour enfiler des vêtements propres et manger. Une installation de lavage comportant de l'eau propre, du savon et des serviettes individuelles doit séparer les deux zones.
6. Les travailleurs sur la plateforme d'échafaudage doivent informer leurs médecins s'ils sont exposés au plomb. Le médecin pourrait décider de surveiller la quantité de plomb dans leur sang pour s'assurer qu'elle demeure dans les limites normales.