



ENTREPOSAGE

Les échelles de palettier et la sécurité du travail



VIA PRÉVENTION

Avis de non-responsabilité

VIA PRÉVENTION ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas, VIA PRÉVENTION ne saurait être tenue responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.



TABLE DES MATIÈRES

1. La problématique	p. 6
1.1 Des échelles qui flambent (déformation).....	p. 6
1.2 Des échelles non protégées contre les heurts causés par les chariots élévateurs.....	p. 6
1.3 Des échelles endommagées qui ne sont pas réparées ou dont les réparations sont inadéquates	p. 7
2. Les solutions	p. 8
2.1 Des échelles qui respectent la charge nominale des palettiers	p. 8
A- La charge nominale	p. 8
B- La capacité portante des échelles varie en fonction de l'écart entre les lisses sur le palettier	p. 8
2.2 Des échelles conçues pour assurer leur rigidité	p. 10
A- Les composants des échelles	p. 10
B- La rigidité des échelles.....	p. 11
C- La configuration des échelles	p. 11
D- L'identification des échelles.....	p. 11
2.3 Des échelles qui respectent certains écarts.....	p. 12
A- L'écart de verticalité.....	p. 12
B- La différence de niveau après calage entre deux échelles qui se suivent	p. 12
C- Le calage des échelles	p. 12
2.4 Des échelles reliées pour améliorer la stabilité des palettiers.....	p. 13
A- Les entretoises de jumelage	p. 13
B- Les portiques d'allée	p. 13
2.5 Des échelles qui respectent les espaces libres recommandés	p. 14
2.6 Des échelles installées dans des palettiers autoportants.....	p. 14
2.7 Des échelles protégées contre les impacts des chariots élévateurs.....	p. 15
A- Les protecteurs de montants	p. 15
1- Les protecteurs indépendants du montant	p. 15
2- Les protecteurs intégrés au montant.....	p. 15
B- Les protecteurs de bout de rangée	p. 16
C- Les systèmes de guidage.....	p. 16
D- Le guide d'entrée.....	p. 16
2.8 Des échelles inspectées et entretenues selon les recommandations du fabricant du palettier.....	p. 17
Les spécifications normatives	p. 18
Sources	p. 21
Remerciements	p. 21
Crédits	p. 22



Lexique

Contreventement d'échelle :

ensemble constitué des diagonales (1) et des traverses (7) d'échelle de palettier qui relie deux montants d'échelle (3) pour assurer l'indéformabilité et la stabilité du palettier.

Diagonale d'échelle (1) :

composant qui relie diagonalement les montants d'échelle d'un palettier pour augmenter sa résistance et sa rigidité.

Échelle de palettier :

assemblage constitué de montants (3) reliés par un contreventement d'échelle (1+7+3) et munis de plaques de pied d'échelle (4).

Entretoise de jumelage (2) :

composant qui relie les échelles d'une double rangée de palettiers, de manière à maintenir un espacement uniforme entre elles et à augmenter la stabilité des palettiers.

Montant d'échelle (3) :

composant vertical de l'échelle de palettier qui comporte des points d'attache équidistants (situés à égale distance) de manière à mettre en place les lisses.

Plaque de pied d'échelle (4) :

plaque habituellement soudée au pied du montant d'échelle d'un palettier, qui sert à répartir le poids des charges sur le sol et à ancrer l'échelle.

Protecteur de bout de rangée (5) :

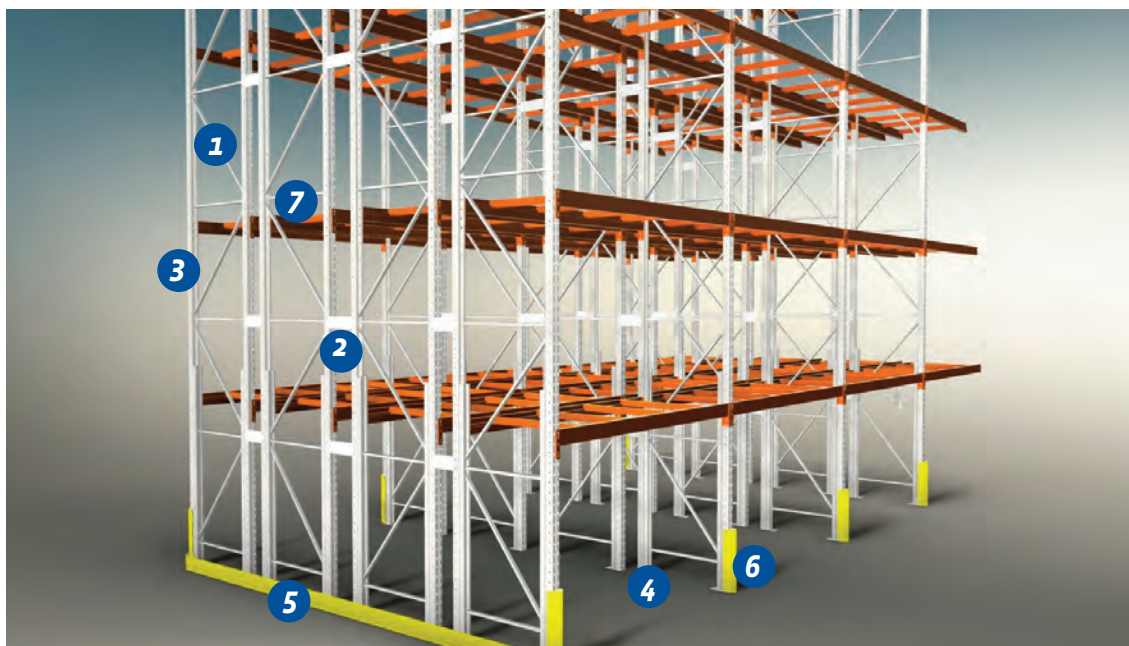
composant indépendant ou non des échelles de palettier, fixé au sol au bout d'une rangée ou le long d'un tunnel, pour protéger le palettier contre les impacts des appareils de manutention.

Protecteur de montant (6) :

composant indépendant ou non d'un montant d'échelle de palettier, qui sert à protéger le palettier contre les impacts des appareils de manutention.

Traverse d'échelle (7) :

composant qui relie horizontalement les montants d'une échelle de palettier.



LA PROBLÉMATIQUE

1.1

Des échelles qui flambent (déformation)

Le *flambage* (ou flambement) est une déformation ou courbure affectant une pièce longue (par exemple un montant d'échelle) soumise dans le sens de la longueur à un effort de compression trop important, due à :

- une répartition des charges dans le palettier qui ne correspond pas au plan de chargement prévu,
- une surcharge localisée ou générale dépassant les charges nominales
- la méconnaissance de la capacité structurale du palettier.



Exemple de flambage



Flambage causé par une surcharge

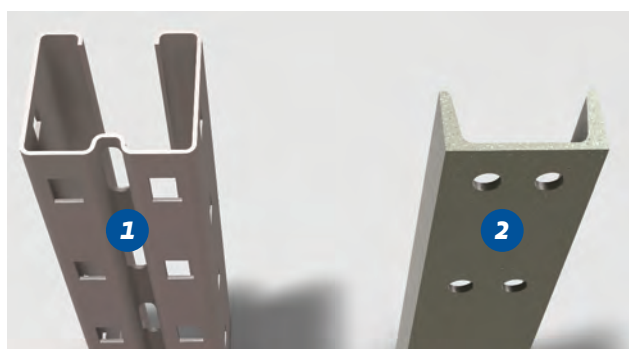
1.2

Des échelles non protégées contre les heurts causés par les chariots élévateurs

Les montants d'échelles sont fabriqués de différents types de profilés d'acier ouverts à parois minces formés à froid ou d'acier structural.

Ces profilés, particulièrement ceux à parois minces, ne sont pas conçus pour résister à des impacts causés par un chariot élévateur, pouvant occasionner ainsi l'effondrement total ou partiel du palettier.

Rappelons que le poids d'un chariot élévateur équivaut à celui de six voitures.



1 Profilé d'acier à parois minces
2 Profilé d'acier structural



Montant d'échelle fendu par la fourche d'un chariot élévateur

1.3

Des échelles endommagées qui ne sont pas réparées ou dont les réparations sont inadéquates

Tout dommage aux composants des échelles de palettier (montants, traverses et diagonales d'échelle) réduit leur charge nominale.

La défaillance d'une échelle endommagée, suite à une réparation inadéquate ou en l'absence de réparation, risque d'engendrer l'effondrement total ou partiel du palettier et, par conséquent, des blessures graves aux travailleurs, voire leur décès.

Plus le dommage est grand, plus la capacité de charge du palettier doit être réduite.



LES SOLUTIONS

2.1

Des échelles qui respectent la charge nominale des palettiers

A- La charge nominale

La *charge nominale* est la masse maximale de l'unité de charge prescrite pour l'utilisation dans des conditions normales, d'un appareil, d'une machine ou d'une structure (par exemple, d'un palettier).

Une *plaque d'affichage* permet d'indiquer la charge nominale du palettier. Cette plaque devrait :

- résister à la corrosion,
- être placée de façon à pouvoir être lue sans difficulté par les caristes,
- contenir notamment le nom du fabricant et la charge maximale admissible par alvéole ou la charge totale admissible d'une travée,
- comporter la mention suivante :
«Aucune modification ne doit être apportée à la charge nominale ou à la configuration du palettier, à moins que ces modifications n'aient été approuvées au préalable par le fabricant ou par un ingénieur.»

La charge nominale des palettiers doit être respectée.

La charge nominale est généralement établie par les fabricants à partir d'une charge uniformément répartie.



Indication de charge nominale par palette

B- La capacité portante des échelles varie en fonction de l'écart entre les lisses sur le palettier

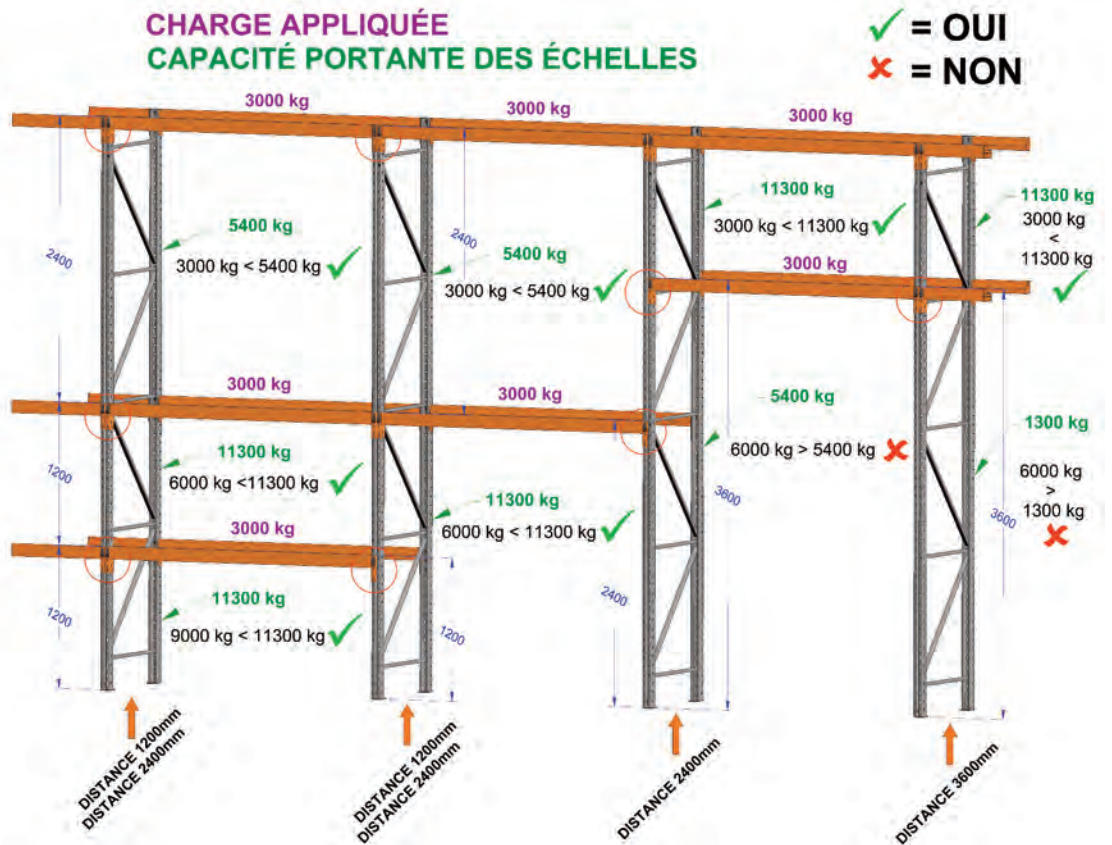
Toute modification à la hauteur d'une lisse ou tout retrait d'une lisse modifie la capacité portante des échelles et la stabilité d'un palettier.

On ne doit effectuer aucune modification de ce genre sans consulter d'abord le fabricant.

Voici un exemple de capacité portante des échelles d'une section d'un palettier dont des lisses, installées à l'origine à 1 200 mm, ont été enlevées. Ce palettier avait été conçu pour recevoir des charges (**charges appliquées**) de 3 000 kg par *alvéole*.

Une *alvéole* est l'espace d'un palettier qui sert à recevoir des charges généralement palettisées. La profondeur de l'alvéole est délimitée par celle de la charge qu'elle est destinée à recevoir, sa largeur par les paires d'échelles d'une même travée et sa hauteur par des paires de lisses superposées, ou par le sol et la première paire de lisses, ou encore par la hauteur disponible au-dessus de la dernière paire de lisses.

Exemple de capacités portantes des échelles en fonction de l'emplacement des lisses. L'interrelation lisses, échelles et charges affecte l'ensemble du palettier.



Si on prend l'échelle située à gauche de l'illustration, en additionnant les **charges appliquées** sur celle-ci, elle est soumise à une charge de 9 000 kg à sa base, de 6 000 kg au centre et de 3 000 kg en haut.

L'échelle en elle-même a une **capacité portante** de 11 300 kg au niveau des deux premières alvéoles, les lisses étant à 1 200 mm l'une de l'autre.

Cependant, cette **capacité portante** est diminuée de beaucoup lorsqu'une lisse est enlevée : elle est alors de seulement 5 400 kg au lieu de 11 300 kg.

Si on prend les deux échelles situées à droite de l'illustration, il peut s'agir ici d'un *tunnel de palettier*, c'est-à-dire d'un passage ménagé dans une rangée de palettiers pour permettre la création d'une allée.

À leur base, ces échelles ont des **capacités portantes** respectives de seulement 5 400 kg et 1 300 kg, et sont donc insuffisantes pour les **charges appliquées** au-dessus, soit 6 000 kg.

En conclusion, plus l'écart entre les lisses est important, moins les échelles peuvent supporter de lourdes charges.

2.2

Des échelles conçues pour assurer leur rigidité

A- Les composants des échelles

Les échelles de palettier sont composées de deux montants qui redirigent les forces verticales vers le sol.

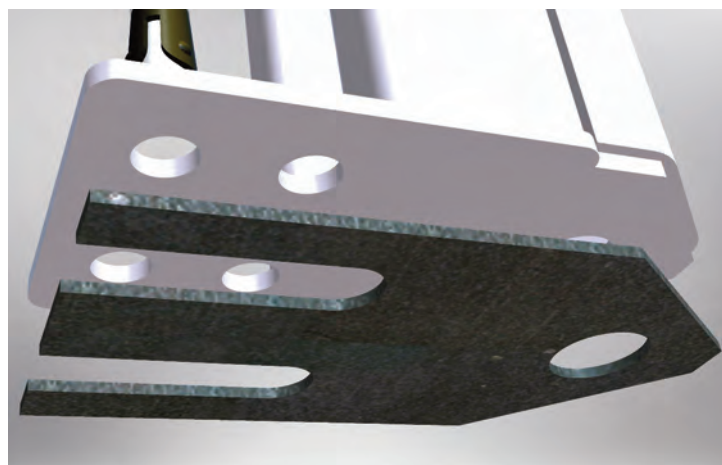
1 Les montants d'échelle se distinguent notamment par la forme, la largeur, le calibre, les caractéristiques de l'acier utilisé, le procédé de formage, la position et le nombre des points d'attache pour accrocher les lisses.

Des **2** traverses et des **3** diagonales d'échelle unissent les deux montants d'une échelle. Leur présence, leur nombre et leur emplacement déterminent en partie la capacité portante de l'échelle et sa résistance aux impacts.

4 Des plaques de pied d'échelle sont fixées aux pieds des montants. Ces plaques répartissent la charge sur le plancher de façon à en éviter le poinçonnement. Elles permettent aussi d'ancrer le palettier au plancher et comportent au moins deux trous situés derrière le montant pour fixer des boulons d'ancrage. Les trous étant très rapprochés, la pose des boulons risque de faire éclater le béton du plancher.

Le poinçonnement est une pression trop élevée, exercée par un montant d'échelle sur le sol, en raison de la charge sur les palettiers et de la répartition du poids sur la surface d'appui, pouvant occasionner des déformations, voire un écroulement des palettiers.

Des cales en acier de même dimension que les plaques de pieds d'échelle peuvent être placées sous celles-ci pour corriger le manque de planéité du plancher et pour s'assurer de la verticalité des montants.



Cale

B- La rigidité des échelles

Les facteurs déterminants pour assurer la rigidité des échelles sont notamment :

Base d'une échelle



- la hauteur de la première traverse d'échelle (ou la distance entre le sol et la première traverse d'échelle);
- l'espacement entre les traverses d'échelle;
- les caractéristiques physiques des traverses et des diagonales d'échelle (cornière, profilé en C, profilé tubulaire, etc.);
- le mode de fixation entre les montants et les traverses ou les diagonales d'échelle (soudure par point, soudure complète, boulons, etc.).

Échelle de type Z avec montants doubles à la base



Il est recommandé que les traverses et les diagonales d'échelle soient prolongées jusqu'au fond du montant pour améliorer la stabilité de l'échelle.

C- La configuration des échelles

Il existe plusieurs types d'échelle :

- l'échelle de type Z, la plus commune, dans laquelle les traverses et les diagonales sont installées en alternance pour former la lettre Z;
- l'échelle de type X, moins courante, offre une plus grande stabilité et une meilleure résistance aux impacts;
- l'échelle en porte-à-faux dont la base, faisant face à l'allée de service, est tronquée et remplacée par de l'acier structural. L'espace ainsi dégagé dans les allées de service étant plus important, cela facilite les manœuvres des chariots élévateurs, et le palettier est ainsi protégé contre les impacts des appareils de manutention.

D- L'identification des échelles

Une marque d'identification permanente doit figurer sur les échelles (et les lisses) de façon que le fabricant puisse être retracé.

2.3

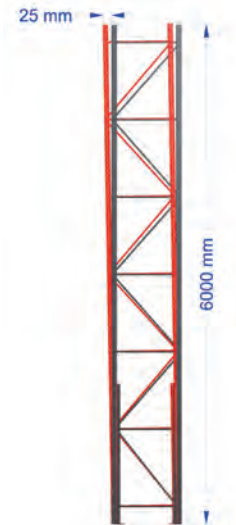
Des échelles qui respectent certains écarts

A- L'écart de verticalité

La déviation ou l'écart de verticalité (*out of plumb*) de chacun des montants ne doit pas excéder $1/240$ de la hauteur du montant d'échelle.

Par exemple, pour un montant de 6 000 mm (20 pi), l'écart de verticalité ne doit pas excéder 25 mm (1 po), soit $6\ 000\text{ mm}/240 = 25\text{ mm}$, selon le critère de $1/240$.

Si les échelles excèdent cet écart de verticalité, les palettiers devraient être déchargés et remis à niveau.

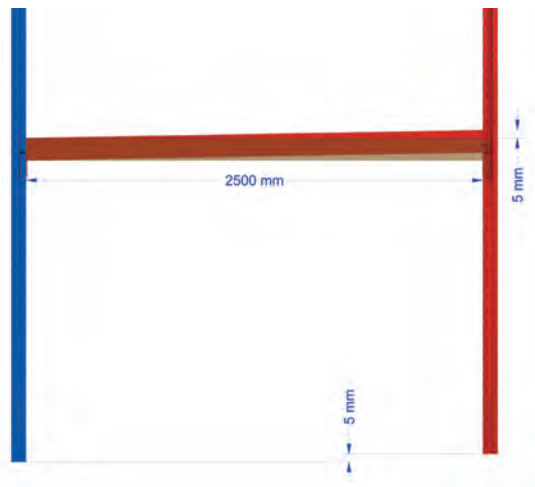


B- La différence de niveau après calage entre deux échelles qui se suivent

Le guide de la Fédération européenne de la manutention *User's Code* (FEM 10.2.04) recommande que cette différence de niveau ne dépasse pas $1/500$ de la largeur de la travée, c'est-à-dire de l'ensemble d'alvéoles superposées se trouvant entre deux échelles de palettier.

Par exemple, si deux échelles sont distancées l'une de l'autre de 2 500 mm (environ 8 pi), la différence de niveau après calage ne devrait pas excéder 5 mm (près de $1/4$ po), soit $2\ 500/500 = 5\text{ mm}$.

Cependant, ce critère de $1/500$ recommandé par la FEM n'est pas mentionné dans les normes canadiennes.

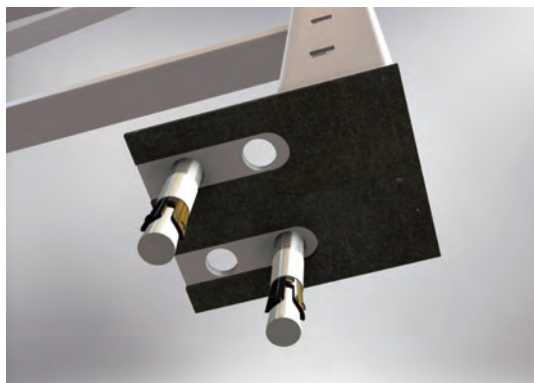


C- Le calage des échelles

Afin d'assurer la verticalité du palettier, des cales en acier de dimensions égales à celles des plaques de pieds d'échelle peuvent être placées sous ces pieds d'échelle.

Ces cales doivent être perforées aux mêmes endroits que les plaques de pieds d'échelle.

Le calage ne doit pas être excessif, car il peut nuire à l'ancrage adéquat des montants d'échelle. De plus, les cales en acier doivent être bien fixées les unes aux autres et aux plaques de pieds d'échelle pour qu'elles ne se déplacent pas, par exemple en mettant deux boulons d'ancrage à chaque plaque de pieds d'échelle ou en soudant les cales ensemble.



2.4

Des échelles reliées pour améliorer la stabilité des palettiers

Afin d'améliorer la stabilité des palettiers, des entretoises de jumelage et des portiques d'allée peuvent être installés selon les plans et devis établis par le fabricant ou par un ingénieur.

Le rapport hauteur (H) sur largeur (L) constitue le facteur qui sert à déterminer les besoins en matière d'ancrages, d'entretoises de jumelage et de portiques d'allée.



A- Les entretoises de jumelage

Les *entretoises de jumelage* permettent de relier les échelles de deux rangées placées dos à dos. Elles assurent une plus grande stabilité de l'ensemble en maintenant un espacement uniforme entre ces échelles.

Il est recommandé que l'espacement vertical entre les entretoises de jumelage se situe entre 2,4 m et 3,6 m (8 pi et 12 pi).

Plus une entretoise de jumelage est installée près d'une traverse, plus l'effet d'un impact par un chariot élévateur contre la première échelle est transmis à l'échelle située derrière.



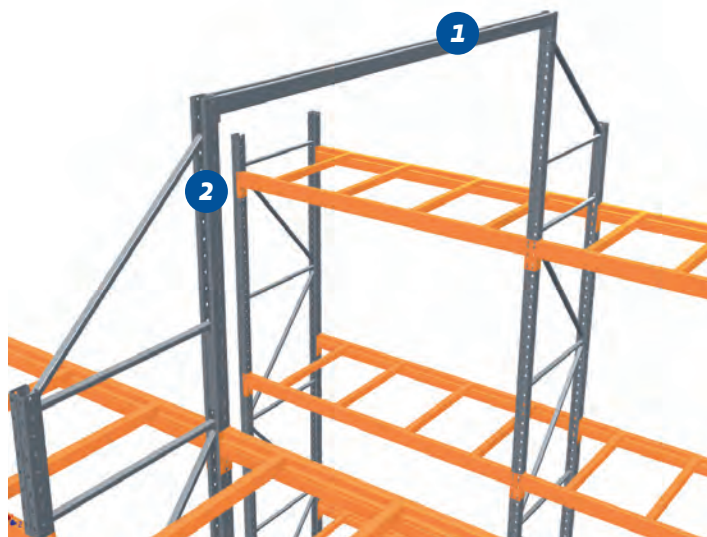
B- Les portiques d'allée

Les *portiques d'allée* relient les têtes d'échelles des palettiers, au-dessus des allées de circulation et de service.

Les normes canadiennes CSA A344.1 F05 *Guide de l'utilisateur des palettiers en acier* et CSA A344.2 F05 *Norme sur la conception et la construction des*

palettiers en acier sont quasi muettes au sujet des portiques d'allée. Cependant, une note de cette dernière norme mentionne que la stabilité des échelles de palettier hautes (rapport H/L supérieur à 8) soumises à des impacts latéraux produits par le matériel de manutention doit faire l'objet d'un examen approfondi. La pratique habituelle à privilégier consiste à améliorer la stabilité en attachant le haut des échelles verticales à des structures adjacentes ou à des palettiers (jumelage supérieur). Il est aussi possible de concevoir des moyens d'ancrage tenant pleinement compte de la capacité

- 1 Portique d'allée
- 2 Tête d'échelle



des plaques d'assise, des ancrages et du plancher de résister aux forces de soulèvement prévues.

Les recommandations suivantes proviennent de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), en France :

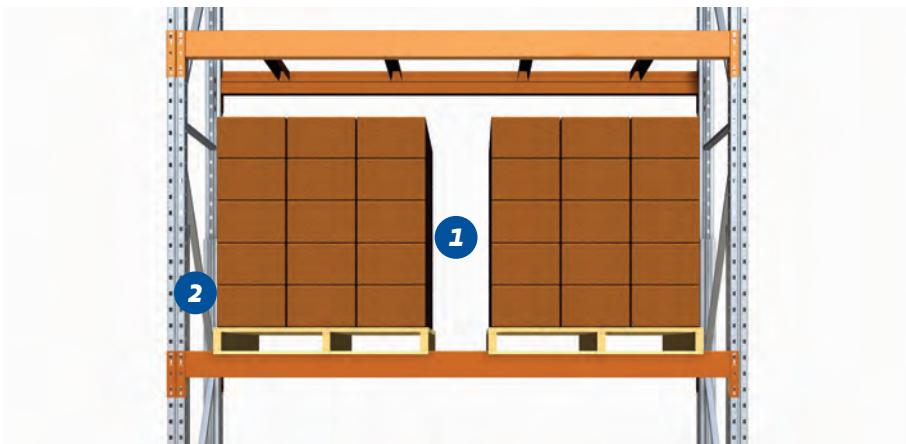
Nombre de portiques d'allée requis en fonction du rapport H/L

$H/L < 6$	Aucun portique requis
$6 < H/L < 8$	1 portique pour 3 travées
$8 < H/L < 10$	1 portique pour 2 travées
$H/L > 10$	1 portique par travée

2.5 Des échelles qui respectent les espaces libres recommandés

L'espace libre recommandé est d'au moins 75 mm (3 po) :

- entre deux charges,
- entre une charge et le montant d'échelle.



- 1- Entre deux charges
- 2- Entre une charge et le montant d'échelle

2.6 Des échelles installées dans des palettiers autoportants

Les palettiers doivent être autoportants, toute fixation aux structures du bâtiment autres que le plancher est généralement à proscrire, à moins que le bâtiment n'ait été spécialement conçu à cette fin.

Lorsqu'il est absolument nécessaire de fixer les palettiers aux structures du bâtiment, on doit s'assurer que les forces alors transmises au bâtiment n'excèdent pas ses capacités, que les exigences du *Code de construction du Québec* sont respectées et que cette installation est approuvée par un ingénieur.

Si tel est le cas, on utilisera une *barre de raccord au mur*, i.e. un composant qui relie l'échelle de palettier à un mur adjacent à celle-ci.

2.7

Des échelles protégées contre les impacts des chariots élévateurs

Les dispositifs de protection des palettiers visent à augmenter la résistance aux impacts causés par les chariots élévateurs.

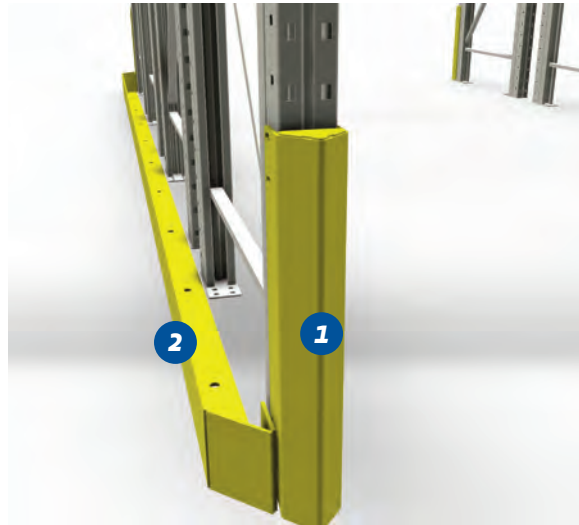
Ils doivent être ancrés au sol.

Il est recommandé de les peindre d'une couleur voyante, comme le jaune ou l'orangé.

On peut les classer dans deux grands groupes :

- les protecteurs de montants,
- les protecteurs de bout de rangée.

- 1- Protecteur intégré au montant avec cornière de déviation
- 2- Protecteur de bout de rangée



A- Les protecteurs de montants

Ces protecteurs sont installés face à un montant vulnérable aux impacts ou autour, de façon à le protéger.

Les protecteurs de montants se présentent habituellement sous la forme de profils ancrés au sol, rectangulaires, en demi-cercles ou en V, entourant partiellement ou totalement la base du montant. Ils consistent en un butoir ou en une *cornière de déviation* visant à accroître la protection du montant.

Pour être efficaces, les protecteurs de montants doivent être installés à la bonne hauteur.

Par exemple, si la plupart des dommages infligés aux montants surviennent à une hauteur de 500 mm (20 po), un protecteur de 300 mm (12 po) de hauteur ne sera pas très utile.

Les protecteurs peuvent être indépendants du montant ou y être fixés par des boulons ou par une soudure effectuée chez le fabricant.

1- Les protecteurs indépendants du montant

Au moment d'un impact, le protecteur indépendant, installé un peu en retrait du montant, peut subir une certaine déformation, qui ne se transmet pas au montant.

Toutefois, ce type de protecteur constitue un obstacle supplémentaire dans l'allée de service, en raison de son installation en retrait.

Comme le protecteur est susceptible de plier, sa hauteur est aussi plus limitée.

2- Les protecteurs intégrés au montant

Les protecteurs intégrés au montant sont moins encombrants. Comme ils sont fixés aux montants, ils sont plus susceptibles de leur transmettre un effort en cas d'impact.

Certains fabricants proposent aussi une protection, sous forme de surdimensionnement, par exemple, des montants doubles qui sont alors plus résistants aux impacts.

B- Les protecteurs de bout de rangée

Les protecteurs de bout de rangée se présentent le plus souvent sous forme de glissières de sécurité.

Ils servent à assurer la protection des palettiers aux bouts des rangées ou le long des tunnels.

Tout comme les protecteurs de montants, la hauteur et la résistance des protecteurs de bout de rangée doivent être déterminées en tenant compte du type de chariot élévateur utilisé et de l'endroit où les chocs sont le plus susceptibles de se produire.

C- Les systèmes de guidage

La réduction de la largeur des allées, et par conséquent des espaces de manœuvre de chaque côté du chariot élévateur, augmente les risques d'impacts contre les palettiers.

Afin de minimiser ces risques, il existe des systèmes de guidage qui servent à assister le cariste lorsqu'il entre dans une allée de service, qu'il se déplace dans l'allée ou à l'intérieur du palettier, dans le cas d'un palettier à accumulation statique.

Les systèmes de guidage facilitent la conduite du chariot élévateur lorsque le cariste l'engage dans une allée très étroite.

Certains systèmes de guidage prennent entièrement en charge le contrôle du chariot, tandis que d'autres systèmes fournissent simplement une assistance au cariste.

Dans ces allées particulièrement étroites, les espaces de manœuvre sont habituellement minces, et les risques d'impacts entre le chariot élévateur et les composants du palettier sont plus grands. En contrôlant la direction et parfois la vitesse du chariot élévateur, le système de guidage assure une plus grande sécurité aux caristes et évite les dommages aux palettiers.

On trouve sur le marché différents systèmes de guidage tels que:

- le guidage au sol par rails,
- le guidage inductif (filoguidage),
- le guidage optique,
- le guidage laser.

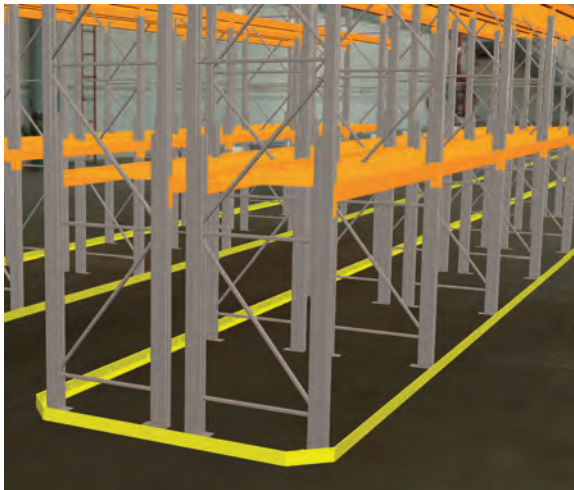
Peu importe le système de guidage choisi, sa conception et son installation doivent se faire en collaboration étroite avec le fabricant du chariot élévateur et avec celui du palettier, de façon que le système de guidage, le chariot élévateur et le palettier soient compatibles et sécuritaires.

D- Le guide d'entrée

Le guide d'entrée est un dispositif permettant d'orienter correctement le chariot élévateur au moment de l'entrée dans une allée de service.

Ce dispositif est particulièrement utile dans les palettiers à accumulation statique et dans les allées étroites où circulent des chariots élévateurs à poste de conduite élevé.

Le guide d'entrée a la forme d'un entonnoir dont l'angle se rétrécit à l'entrée de l'allée. Il doit être conçu de façon à pouvoir résister aux chocs occasionnés par les chariots élévateurs.



Guide d'entrée

2.8

Des échelles inspectées et entretenues selon les recommandations du fabricant du palettier

L'inspection et l'entretien du palettier incombent à l'utilisateur.

Il peut faire appel aux services de spécialistes afin de l'assister dans cette tâche lorsque certaines vérifications exigent des connaissances plus précises.



Les composants endommagés doivent toujours être remplacés par des composants neufs identiques ou équivalents aux composants d'origine, suivant les indications du fabricant ou d'un ingénieur. Les composants fissurés ou fendus doivent être remplacés. Les composants présentant des dommages causés par la corrosion doivent être remplacés ou réparés.

Les réparations doivent être faites selon les recommandations du fabricant, à moins que la méthode de réparation n'ait été approuvée par un ingénieur, de façon à garantir une résistance au moins égale à celle offerte par le composant d'origine.

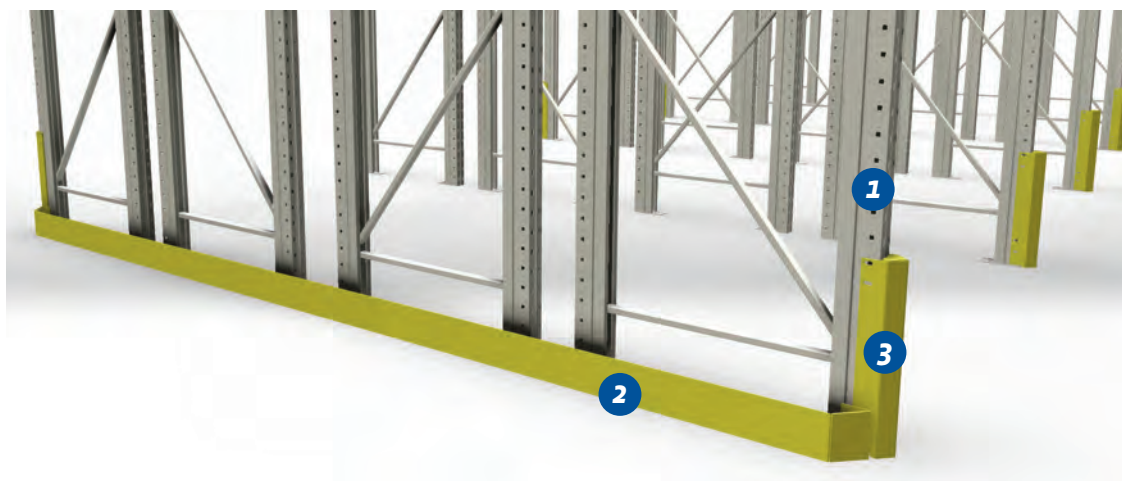
Soudure inadéquate sur un montant endommagé



Toute réparation, telle que le redressement des composants, la soudure de sections de composants et le recouvrement ou l'enture d'une section endommagée faite aux composants des palettiers sans consultation préalable du fabricant, d'un de ses représentants reconnus ou d'un ingénieur est à proscrire.

LES SPÉCIFICATIONS NORMATIVES

La norme canadienne **CSA A344.1 -05** *Guide de l'utilisateur des palettiers en acier* exige que :



1- Montant d'échelle

2- Protecteur de bout de rangée

3- Protecteur intégré au montant avec cornière de déviation

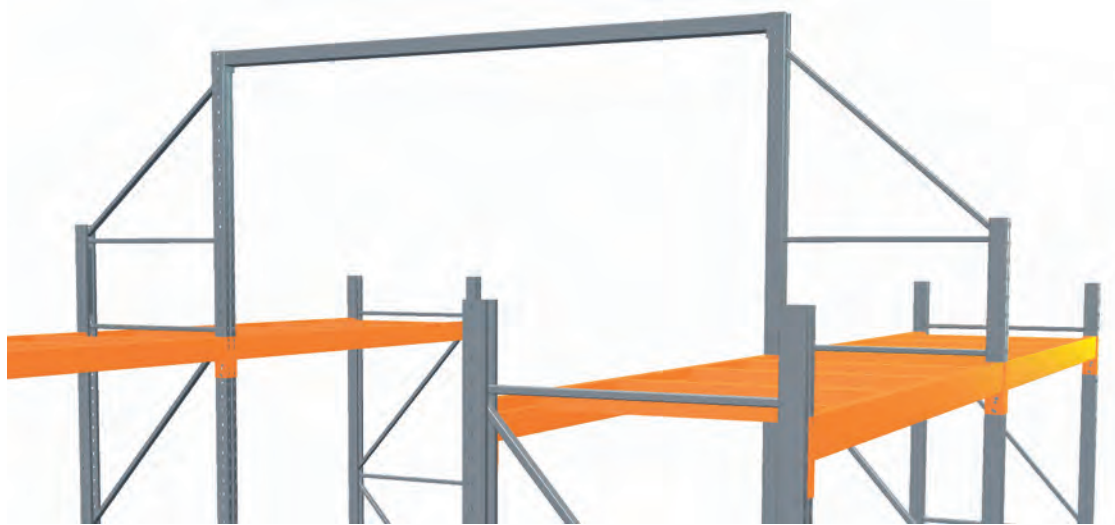
Concernant les espaces libres :

- On devrait tout particulièrement prévoir des espaces libres adéquats :
 - a) entre les palettes et entre les palettes et les échelles (espace libre latéral); (Article 5.2.5)

Concernant les protecteurs de montants :

- En plus des composants de base des palettiers, l'acheteur peut envisager d'autres options offertes par les fournisseurs pour accroître le débit de façon sécuritaire et prévenir les dommages :
 - b) l'installation de protecteurs de montant pour améliorer la résistance des palettiers en cas de mauvaise utilisation du matériel de manutention. (Article 5.3.8)
- Les mesures suivantes, qui sont couramment appliquées pour la protection contre les dommages, peuvent être adoptées individuellement ou en combinaison :
 - a) protecteurs de montant installés à l'usine ou obtenus séparément;
 - b) utilisation d'échelles en porte-à-faux;
 - c) augmentation de la quantité et (ou) de la taille des ancrages;
 - d) doublement des montants –habituellement pour les montants avant seulement jusqu'à la seconde traverse d'échelle et (ou) la première lisse;
 - e) utilisation du même matériau que les montants pour les traverses inférieures des échelles;
 - f) renforcement des diagonales inférieures des échelles;
 - g) protecteurs de bout de rangée; et
 - h) installation de guides mécaniques (rail-guide) pour certains types de matériel de manutention. (Une autre solution est l'emploi de matériel de manutention guidé électroniquement.) (Article 5.4.2)
- Tout dommage répétitif, particulièrement à la base des montants des échelles, donne à penser qu'il est nécessaire d'installer des protecteurs de montant ou peut-être encore de modifier l'agencement des palettiers ou les pratiques d'exploitation. (Article 8.3.3)

Concernant les portiques d'allée :



- Les fournisseurs devraient être conscients de l'existence de ces applications spéciales, car la conception des palettiers devra peut-être être modifiée en conséquence :
 - a) il pourra être avantageux dans certains cas, notamment les rangées simples hautes installées plutôt que des rangées liées par des entretoises de jumelage, de prévoir des mesures de stabilisation supplémentaires, p. ex., l'utilisation d'échelles de plus grande hauteur liées par des portiques d'allée aux échelles d'une rangée parallèle; (Article 5.4.3)

Concernant la verticalité des échelles :

- Pour qu'un palettier ait sa capacité nominale, il devrait être installé d'aplomb et de niveau. L'écart admissible maximal par rapport à la verticale devrait être de 1:240 (1/2 po pour chaque 120 po) de la hauteur des échelles. (Article 6.2.2)
- Si des cales sont nécessaires pour rester dans les tolérances admissibles de verticalité, elles devraient :
 - a) avoir la même taille que la plaque d'assise sous laquelle elles sont placées; et
 - b) être fixées de façon à ne pas pouvoir être délogées (Article 6.2.3)

Concernant les impacts par des chariots élévateurs :

- Des pratiques de manutention devraient être établies pour minimiser les dommages dus aux impacts auxquelles les palettiers sont exposés. (Article 7.2)

Concernant la charge nominale :

- Les propriétaires devraient organiser des formations ou mettre en place des procédures pour s'assurer que le poids des charges placées sur les palettiers n'est pas supérieur à leur capacité de charge. Les méthodes utilisées devraient être sélectionnées en fonction de la nature de l'installation dans laquelle les palettiers sont installés. (Article 7.3)

Concernant les réparations :

- Les propriétaires voudront dans certains cas modifier ou remettre en état des composants de palettiers. Il peut en résulter des conséquences néfastes sur la capacité et (ou) la sécurité des échelles et des lisses si celles-ci sont modifiées structurellement, p. ex., coupées, jointes par enture ou soudées. Toute modification dans la conception ou la réparation de composants de palettiers doit être effectuée conformément à la CSA A344.2. (Article 8.4.1)

La norme canadienne **CSA A344.2 -05 Norme sur la conception et la construction des palettiers en acier** exige que :

Concernant la marque d'identification permanente :

- Les lisses et les échelles doivent porter une marque d'identification permanente permettant de retracer leur fabricant. (Article 6)

Concernant le flambement des échelles :

- Des essais ont montré que certaines sections des montants des échelles sont sujettes au flambement par torsion. Par conséquent, la conception des montants des échelles doit tenir compte des effets possibles du flambement par torsion. (Article 7.1.2)



Flambement par torsion

Concernant l'écart de verticalité :

- Les effets des écarts de verticalité sont supposés résulter d'une tolérance à l'assemblage de 1:240 (1/2 po pour chaque 120 po de hauteur d'échelle), ainsi que cela est indiqué à l'article 6.2.2 de la CSA A344.1. Si la tolérance d'assemblage est plus stricte, les effets des écarts de verticalité peuvent être réduits conformément aux dispositions de cette norme. (Article 8.2.2)

Concernant les entretoises de jumelage :

- Les échelles adjacentes (côte à côte) doivent être reliées par des entretoises de jumelage. (Article 11.4.1)
- Les entretoises de jumelage peuvent fournir un accroissement de la résistance structurale par rapport aux contreventements d'une échelle et améliorer la stabilité structurale générale. La taille des entretoises de jumelage et de leurs attaches doit être sélectionnée de façon à ce qu'elles remplissent leur fonction. L'espacement vertical nominal recommandé des entretoises de jumelage est compris entre 2,4 et 3,6 m (8 et 12 pi). Les entretoises de jumelage devraient être installées à des hauteurs permettant d'obtenir un chemin de charge direct entre les montants des échelles. (Article 11.4.2)

Concernant les portiques d'allée :

- La stabilité des échelles de palettiers hautes (rapport de la hauteur sur la profondeur supérieur à 8:1) soumises à des impacts latéraux produits par le matériel de manutention doit faire l'objet d'un examen approfondi. La pratique habituelle à privilégier consiste à améliorer la stabilité en attachant le haut des échelles verticales à des structures adjacentes ou à des palettiers (jumelage supérieur). Il est aussi possible de concevoir des moyens d'ancrage tenant pleinement compte de la capacité des plaques d'assise, des ancrages et du plancher de résister aux forces de soulèvement prévues. (Note de l'article 8.5.1.2.5)

Concernant les barres de raccord aux murs :

- Le raccordement des palettiers aux bâtiments ou à des structures autres que le plancher n'est pas recommandé. Si de tels raccordements sont malgré tout effectués, le ou les ingénieurs responsables des palettiers, des bâtiments ou des autres structures doivent tenir compte de leurs interactions. (Article 12.1)

SOURCES

Fédération européenne de la manutention, Section X, Équipement et procédés de stockage.
FEM 10.2.04. *Guidelines for the Safe Use of Static Steel Racking and Shelving, User's Code.*



Guide de prévention La sécurité des palettiers (2^e édition), Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et Association Sectorielle Transport Entreposage (ASTE)

Guide de l'utilisateur des palettiers en acier/Norme sur la conception et la construction des palettiers en acier, norme canadienne CSA A344.1 -05/A344.2 -05

Les rayonnages métalliques, Michel Aumas, ingénieur à l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) ED 771 (2^e édition). France.

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r.13)



REMERCIEMENTS

Équipement Boni inc.

Sylvain Rioux, ingénieur, directeur des opérations
Jean Foucher, ingénieur, soutien technique aux ventes

L'Oréal Canada inc.

Michel LaBoissonnière, responsable santé et sécurité
Gilles Whissell, cariste
Marc-André Laflamme, cariste
Laurent Barcelo, contremaître
Lyne Pilon, cariste
Daniel Cloutier, cariste
Mélanie Loisel, cariste

RÉNO DÉPÔT (Candiac) inc.

Simon Richer, directeur de magasin
François D'Andrieu, gérant de matériaux

CRÉDITS

Chargé de projet

Pierre Bouliane, conseiller en prévention

VIA PRÉVENTION

Conseiller technique

François Fontaine, ingénieur

Sécurack, consultant en sécurité des palettiers

Agent de communication

Jean-Christophe Minguez

VIA PRÉVENTION

Photographie

André Caty, photographe

Illustration

Steeve Vallières, coordonnateur/ concepteur 3 D

Équipement Boni inc.

Graphisme

Alain Roy, ATTENTION design+



VIA PRÉVENTION

TRANSPORT ET ENTREPOSAGE
DE SANTÉ ET SÉCURITÉ
AU TRAVAIL

6455, Jean-Talon Est, bureau 301
Montréal (Québec) H1S 3E8
514 955-0454 ou 1 800 361-8906
www.viaprevention.com

