

ENTREPOSAGE

L'ancrage des palettiers et la sécurité du travail



VIA PRÉVENTION

TABLE DES MATIÈRES

1. La problématique	p. 5
1.1 La présence de chariots élévateurs.....	p. 5
1.2 Le rapport H/ L.....	p. 5
1.3 L'absence d'ancrage ou un ancrage inadéquat.....	p. 5
2. Les solutions	p. 6
2.1 L'ancrage des palettiers : le cahier des charges.....	p. 6
2.2 L'ancrage des palettiers : les plans et procédés d'installation.....	p. 6
A- Les plaques de pieds d'échelle	p. 7
B- Les boulons d'ancrage	p. 7
C- Les cales.....	p. 8
2.3 L'ancrage des palettiers : un programme d'inspection et d'entretien	p. 9
3. Les spécifications normatives	p. 10
Sources	p. 12
Remerciements	p. 12
Crédits	p. 13



LA PROBLÉMATIQUE

1.1

La présence de chariots élévateurs

Le calcul du rapport H/L se fait en utilisant les données suivantes :

- **H** est la hauteur du dernier niveau de lisse du palettier
- **L** est la largeur de l'échelle (dans le cas des palettiers dos à dos, **L** équivaut à la largeur des deux échelles plus celle de l'entretoise de jumelage)



L'*ancrage* est un organe qui sert à fixer un objet de manière à lui donner une assise et à le maintenir en place ou dans une position donnée.

Lorsque des chariots élévateurs sont utilisés, l'ancrage des palettiers est recommandé dans tous les cas afin d'assurer la stabilité des palettiers.

La circulation de chariots élévateurs dans des allées très étroites augmente les risques d'impact contre les palettiers.

1.2

Le rapport H/L

Le rapport H/L (hauteur de la lisse la plus haute sur la largeur de l'échelle) constitue le facteur qui exerce la plus grande influence sur la stabilité des palettiers.

Ce rapport sert à déterminer les besoins en matière d'ancrages, d'entretoises de jumelage et de portiques d'allée.

1.3

L'absence d'ancrage ou un ancrage inadéquat

L'absence d'ancrage ou un ancrage inadéquat du palettier peut avoir les conséquences suivantes :

Effondrement majeur



- l'effondrement total ou partiel du palettier, même neuf (effet en cascade ou « effet domino »);
- le déplacement du palettier par le matériel de manutention (chariot élévateur, transpalette);
- la chute de marchandises;
- des blessures, voire le décès de travailleurs.

LES SOLUTIONS

2.1

L'ancrage des palettiers : le cahier des charges

L'élaboration d'un cahier des charges le plus complet possible est essentielle afin de s'assurer que l'utilisateur obtienne des palettiers répondant à ses besoins.

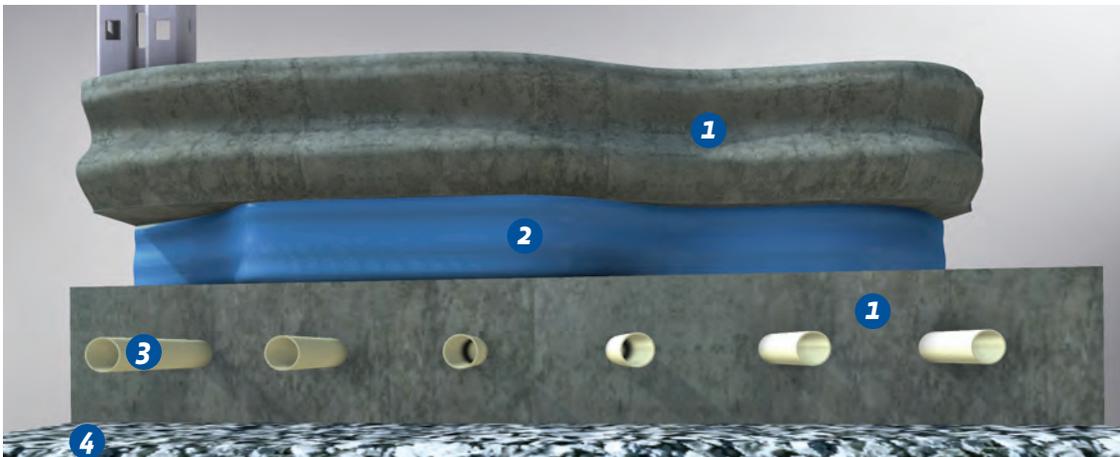
Le cahier des charges devrait contenir, entre autres, des données sur les chariots élévateurs utilisés et sur les caractéristiques du lieu d'entreposage, particulièrement sur le sol qui doit être en mesure de résister aux charges qui lui sont appliquées, de même que les conditions ambiantes dans lesquelles les palettiers seront installés (entrepôts frigorifiques, etc.).

Un ancrage adéquat présuppose que le cahier des charges indique l'épaisseur de la dalle de béton ainsi que les défauts de planéité du sol, s'il y a lieu.

La présence de conduits dans le plancher devrait être mentionnée sur les plans et devis du bâtiment afin de tenir compte de ces particularités en vue de l'ancrage des palettiers.

Toutefois, il existe de l'équipement permettant de localiser ces conduits.

Tout ceci doit être effectué avant le début de l'installation des palettiers.



Exemples de particularités du sol

1- dalles de béton

2- polystyrène

3- conduits

4- gravier

2.2

L'ancrage des palettiers : les plans et procédés d'installation

Il incombe au fournisseur du palettier de remettre à l'utilisateur et à l'installateur des plans et des procédés d'installation des palettiers incluant les spécifications mentionnées dans le cahier des charges.

L'installation des palettiers doit être faite par le fabricant lui-même ou par des installateurs qualifiés.

L'utilisateur doit conserver les plans et les procédés d'installation.

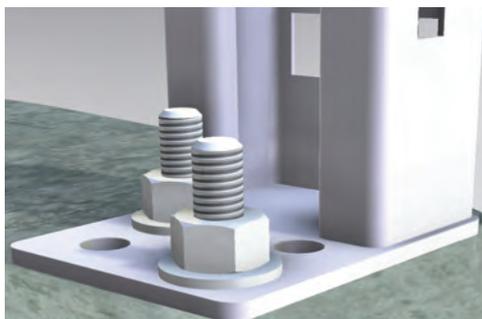
L'ancrage au sol des échelles de palettiers doit se faire conformément aux recommandations du fabricant des ancrages.

L'ancrage du palettier s'effectue dans un plancher de béton exempt de fissures.

A Les plaques de pieds d'échelle

Des plaques de pieds d'échelle sont habituellement fixées aux pieds des montants d'échelle d'un palettier.

Plaquette de pied d'échelle avec deux ancrages

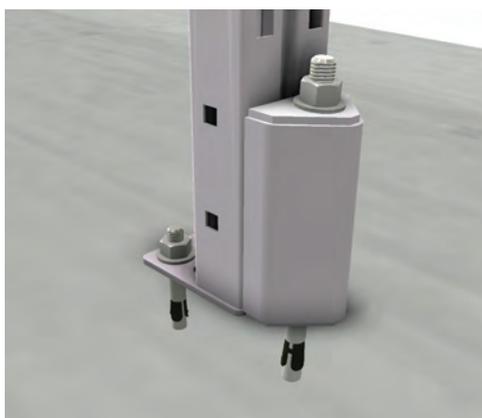


Généralement rectangulaires, ces plaques répartissent la charge sur le plancher de façon à en éviter le poinçonnement.

Elles permettent aussi d'ancrer le palettier au plancher au moyen de boulons d'ancrage.

L'installation de deux ancrages dans les plaques de pieds d'échelle offre une garantie contre le pivotement du montant en cas d'impact.

Plaquette de pied d'échelle protégée (cornière de déviation)



Cependant, les trous pour la pose des ancrages ne doivent pas être immédiatement adjacents les uns aux autres pour éviter les risques d'éclatement ou de craquage du béton.

Sur certains modèles de plaques de pieds d'échelle, il y a des trous devant et derrière le montant, ce qui permet de fixer deux boulons sans risquer de faire éclater le béton.

Des fabricants offrent d'autres modèles de plaques de pieds d'échelle de formes variées et adaptées à différents systèmes de protection ou de renforcement des montants.

B Les boulons d'ancrage

Deux types d'ancrage sont utilisés dans le domaine des palettiers, soit les ancrages mécaniques et les ancrages chimiques.

Les *ancrages mécaniques* sont généralement constitués d'un boulon dont l'extrémité est munie d'une coquille d'expansion qui exerce une pression contre la paroi du trou foré en serrant le boulon ou l'écrou.

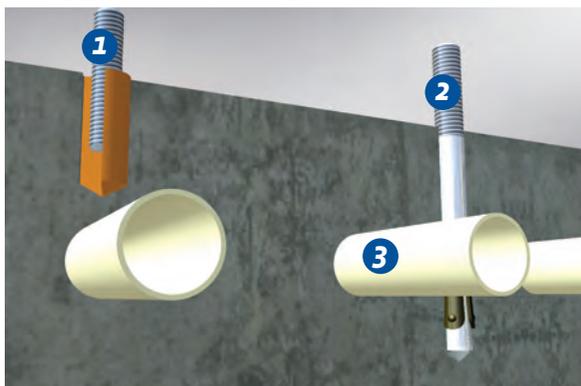
Les *ancrages chimiques* sont constitués d'une tige filetée que l'on insère dans un trou préalablement rempli d'une substance chimique : la colle époxy peut, par exemple, être utilisée pour effectuer un ancrage chimique.

Ancrage sur plancher chauffant

1- ancrage chimique

2- ancrage mécanique

3- conduit de plancher chauffant



L'ancrage chimique est utilisé dans certaines situations particulières, notamment lorsque le béton n'offre pas une profondeur suffisante pour permettre l'utilisation d'un ancrage mécanique. C'est le cas notamment des planchers chauffants.

Les boulons d'ancrage doivent être installés et serrés selon les recommandations d'un ingénieur ou du fabricant des ancrages.

Les principaux ancrages et leurs caractéristiques

Types d'ancrage

Caractéristiques

Boulon avec coquille d'expansion conventionnel



- Résistance à la traction suffisante
- Résistance en cisaillement suffisante
- Transmet une charge de traction constante sur le béton
- Peu adéquat sous les vibrations
- Peu adéquat sous les charges dynamiques

Boulon avec coquille d'expansion à charge élevée



- Résistance en traction élevée
- Résistance en cisaillement élevée
- Transmet une charge de traction constante sur le béton
- Adéquat sous les vibrations
- Adéquat sous les charges dynamiques

Ancrages chimiques



- Résistance en traction élevée
- Résistance en cisaillement élevée
- Ne transmet pas une charge de traction constante sur le béton
- Adéquat sous les vibrations
- Adéquat sous les charges dynamiques
- Résistance à la corrosion
- Remplace adéquatement d'anciens ancrages mécaniques

C Les cales

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.

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 palettiers.

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 les soudant.



Cale de pied d'échelle

2.3

L'ancrage des palettiers : un programme d'inspection et d'entretien

L'inspection et l'entretien des palettiers incombent à l'utilisateur.

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

Par exemple, l'absence de boulons d'ancrage ou un ancrage déficient des palettiers pourrait être relevé lors de l'observation quotidienne ayant pour but de signaler les anomalies facilement visibles.

La vérification des cales et des ancrages des pieds d'échelle permet de s'assurer que :

- les plaques de pieds d'échelle sont en contact avec le sol;
- les cales sont bien en place;
- les ancrages sont en bon état (boulons serrés) et en nombre suffisant selon les recommandations du fabricant du palettier.

LES SPÉCIFICATIONS NORMATIVES

Le guide de prévention *La sécurité des palettiers* stipule que :

Concernant l'ancrage des pieds d'échelle :

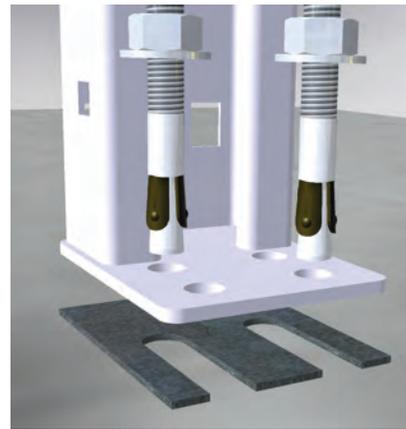
- Toutes les plaques de pieds d'échelle sont ancrées à l'aide d'au moins un boulon d'ancrage. Toutefois, l'installation de deux ancrages offre une garantie contre le pivotement du montant en cas d'impact.
- Les boulons d'ancrage sont serrés selon les recommandations d'un ingénieur ou du fabricant des ancrages.
- Le plancher de béton est exempt de fissures à proximité des pieds d'échelle.

Concernant les cales :

- Les cales sont bien en contact avec le sol.
- Les cales sont de la même dimension que les plaques de pieds d'échelle.
- Les cales sont bien fixées aux plaques de pieds d'échelle, par exemple à l'aide de deux boulons d'ancrage ou par une soudure.

Concernant la formation des travailleurs :

- Les caristes sont informés de l'effet des impacts sur les palettiers.
- Les travailleurs sont formés pour être en mesure de signaler les anomalies facilement visibles.



Cale de pied d'échelle

(Guide de prévention *La sécurité des palettiers*, 2^e édition, Annexes 2 et 3, CSST/ASTE)

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

- Tout palettier doit être installé conformément aux dessins et aux spécifications fournis dans ce but. Les dessins d'installation devraient être suffisamment détaillés (quincaillerie, ancrage au plancher, etc.) pour qu'un installateur expérimenté puisse effectuer l'installation sans autres instructions une fois sur les lieux. Tout écart par rapport aux dessins devrait être approuvé par le concepteur et (ou) l'ingénieur et noté dans les dessins après l'installation. (Article 6.2.1)
- Les boulons, ancrages et autres organes de liaison devraient être installés et serrés conformément aux spécifications du fabricant. (Article 6.2.4)
- L'inspection devrait identifier tout écart par rapport aux dessins fournis ainsi que tout dommage structural et (ou) composant absent ou hors position.
En voici quelques exemples : ancrages cisailés ou manquants. (Article 8.1.2)

La norme canadienne **CSA 344.2 -05 Norme sur la conception et la construction des palettiers en acier** exige que :

Cariste circulant dans une allée



Concernant le rapport H/L :

- Les palettiers dont le rapport de la hauteur sur la largeur est supérieur à 6 :1 (hauteur de la lisse la plus haute sur la largeur de l'échelle), qui sont soumis à des impacts latéraux causés par le matériel de manutention, doivent être conçus pour résister à une force latérale. (Article 8.5.1.2.1)

Concernant la conception des plaques d'assise :

- Il doit être prévu dans toute plaque d'assise un moyen pour ancrer le support du montant qui doit reposer dessus. (Article 11.5.1)

Concernant les dispositifs de fixation dans le béton (ancrages) :

- Des dispositifs de fixation dans le béton doivent être utilisés pour résister aux forces de calcul spécifiées dans cette norme, à moins de ne pas être exigés et que les palettiers ne soient pas exposés aux risques d'un impact accidentel par les chariots élévateurs. (Article 11.6.2.1)

- La longueur du dispositif de fixation dans le béton sélectionné doit être telle qu'il est convenablement encastré dans le béton avec prise en compte de l'épaisseur de la plaque de pied d'échelle, de toute cale nécessaire ainsi que de tout revêtement non structural.

Note : En général, les palettiers devraient être attachés à la structure de support au moyen d'un dispositif de fixation appropriée, et cela même si les forces de calcul n'obligent pas à le faire. Cette fixation a deux fonctions :

- a) réduire tout dommage potentiel à la partie inférieure des montants lorsqu'ils sont frappés par le matériel de manutention; et
- b) préserver la forme géométrique des palettiers installés. (Article 11.6.2.2)

Concernant les cales :

- Sauf indication contraire dans les dessins ou la documentation, les cales doivent avoir les mêmes dimensions nominales que les plaques de pied d'échelle placées dessus. (Article 11.7.1)
- Dans les situations où les cales risquent d'être délogées ou de se déplacer accidentellement, des mesures doivent être prises pour veiller à ce qu'elles restent en place. (Article 11.7.2)

SOURCES

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), 2009.

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.

Storage Rack Safety Guideline, American Industrial Hygiene Association (AIHA)

Specification for the Design, Testing and Utilization of Industrial Steel Storage Racks, norme américaine du Rack Manufacturers Institute (RMI) MH 16.1: 2008.

Règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r.19.01).



REMERCIEMENTS

Équipement Boni Inc.

Sylvain Rioux, ingénieur, directeur des opérations

RÉNO DÉPÔT(Candiac) inc.

Simon Richer, directeur de magasin

Joël Caron, commis

Société des alcools du Québec (SAQ)

Yvon Tardif, conseiller en prévention

Dominick Léger, cariste

Yan Villeneuve, cariste

Gilbert Prévost, cariste

Claude Charland, cariste

Patrick Fréchette, cariste

CRÉDITS

Chargé de projet

Pierre Bouliane, conseiller en prévention

Association Sectorielle Transport Entreposage (ASTE)

Conseiller technique

François Fontaine, ingénieur

Sécurack, consultant en sécurité des palettiers

Agent de communication

Jean-Christophe Minguez

Association Sectorielle Transport Entreposage (ASTE)

Photographie

André Caty, photographe

Illustration

Steeve Vallières, coordonnateur/concepteur 3D (Équipement Boni)

Graphisme

Alain Roy, ATTENTION design+

NOTES



Cette publication est imprimée sur du papier 100 % recyclé.



VIA PRÉVENTION

TRANSPORT ET ENTREPOSAGE
DE SANTÉ ET SÉCURITÉ
AU TRAVAIL

**6455, Jean-Talon Est, bureau 301
Montréal (Québec) H1S 3E8**

514 955-0454

1 800 361-8906

www.aste.qc.ca

