



ENTREPOSAGE

Les lisses 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. 5
1.1 Des lisses dont l'emplacement a été modifié.....	p. 5
1.2 Des lisses surchargées.....	p. 5
1.3 Des lisses qui se décrochent.....	p. 6
1.4 Des caristes écrasés par la lisse inférieure du palettier.....	p. 6
2. Les solutions	p. 7
2.1 L'emplacement des lisses de palettier est respecté.....	p. 7
2.2 La capacité portante des lisses de palettier est respectée.....	p. 7
A- La charge nominale.....	p. 7
B- Le fléchissement de la lisse.....	p. 8
Comment mesurer la flèche d'une lisse?.....	p. 9
Comment positionner une seule charge dans une alvéole vide?.....	p. 9
2.3 Des charges disposées en tenant compte des espaces libres recommandés.....	p. 10
2.4 La fixation des lisses de palettier est respectée.....	p. 10
2.5 La protection des caristes contre l'écrasement par la lisse inférieure du palettier.....	p. 11
3. Les spécifications normatives	p. 12
Sources	p. 16
Remerciements	p. 16
Crédits	p. 17

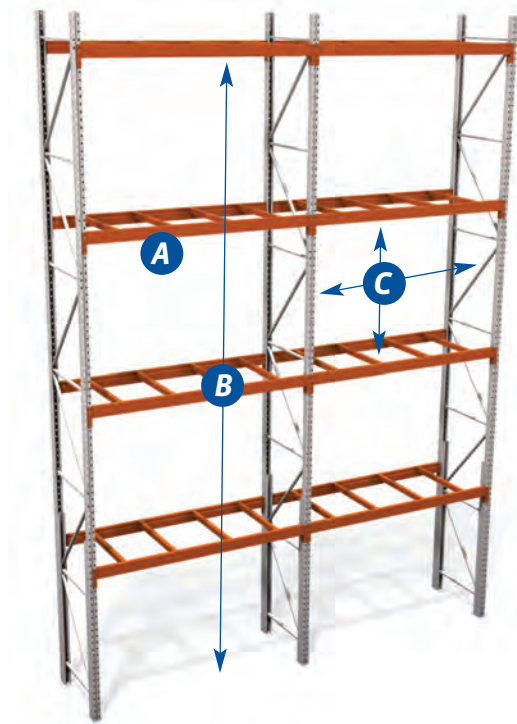


LA PROBLÉMATIQUE

1.1

Des lisses dont l'emplacement a été modifié

A : lisse de palettier,
B : travée,
C : alvéole.



La **lisse de palettier (A)** est un composant horizontal muni d'attaches de lisse qui relie les échelles d'une même travée d'un palettier de manière à recevoir des charges généralement palettisées.

Une **travée (B)** est l'ensemble d'alvéoles superposées qui se trouvent entre deux échelles de palettier.

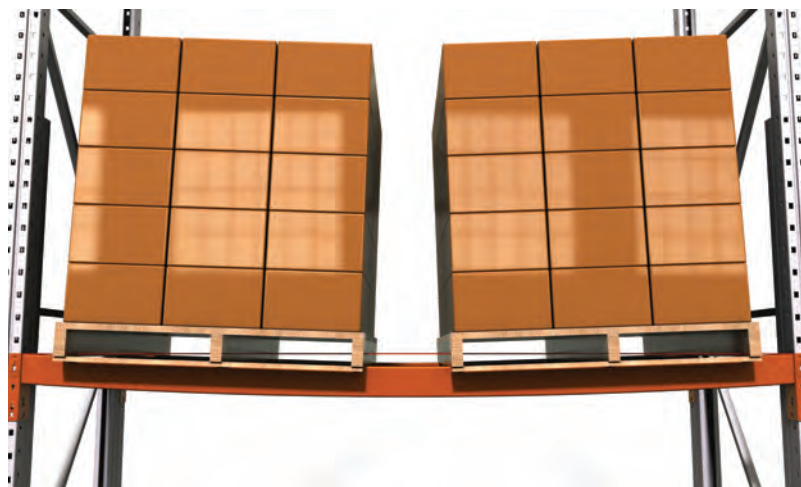
Une **alvéole (C)** est l'espace qui sert à recevoir des charges généralement palettisées. La profondeur de l'alvéole est délimitée par celle de la charge qu'elle est destinée à recevoir, sa largeur par les paires d'échelles d'une même travée et sa hauteur par des paires de lisses superposées, ou par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

Une modification apportée à la configuration du palettier non prévue dans les plans et devis (par exemple, modification de la position des lisses, retrait de lisses) peut provoquer un effondrement total ou partiel d'un palettier.

1.2

Des lisses surchargées

Surcharge de lisses



Une mauvaise répartition des charges sur les lisses avant et arrière des palettiers, ne respectant pas le débordement nécessaire pour assurer la stabilité du palettier, peut provoquer un effondrement total ou partiel d'un palettier ou la chute de charges.

Une surcharge localisée dans un palettier peut causer une déformation permanente des lisses ou de leurs attaches.

1.3

Des lisses qui se décrochent

Le décrochage d'une lisse de palettier au moment du soulèvement d'une charge par le chariot élévateur peut provoquer une chute de charge.



Lisse décrochée

1.4

Des caristes écrasés par la lisse inférieure du palettier

L'écrasement du cariste par la lisse inférieure du palettier peut se produire si celle-ci pénètre dans le poste de conduite du cariste en position debout sur le chariot élévateur à fourche entre longerons ou à fourche rétractable (chariot élévateur pour allées étroites).



Chariot sans barres de sécurité

LES SOLUTIONS

2.1

L'emplacement des lisses de palettier est respecté



L'emplacement adéquat des lisses est essentiel pour assurer la capacité portante et la stabilité des palettiers. La configuration des échelles et des lisses doit être précisée par les fabricants dans les plans et devis.

Toute modification à la hauteur d'une lisse ou tout retrait d'une lisse modifie la capacité portante et la stabilité d'un palettier. On ne doit effectuer aucune modification de ce genre sans consulter d'abord le fabricant.

2.2

La capacité portante des lisses de palettier est respectée

La forme, la largeur, la longueur, le calibre, les caractéristiques de l'acier utilisé et le procédé de formage sont autant de facteurs qui déterminent la capacité portante des lisses.

Voici un exemple de charges que peut supporter **une paire de lisses de 100 mm de largeur** en fonction de sa longueur :

(Tableau à titre indicatif seulement)

Longueur (mm)	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	3 000	3 600
Capacité (kg)	4 535	3 720	3 040	2 585	2 260	1 540	1 085

Plus les lisses sont longues, moins elles peuvent supporter de lourdes charges.

Marque
d'identification
du fabricant



Une *marque d'identification permanente* doit figurer sur les lisses et les échelles afin de retracer leur fabricant.

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).

C'est sur les lisses avant et arrière que reposent les charges entreposées dans l'alvéole du palettier. Ainsi, la charge maximale admissible par alvéole est la charge pouvant être placée sur deux lisses.

Plaque
d'affichage
de la charge
nominale



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)
- présenter 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.»

Si la charge nominale est la même pour toutes les alvéoles d'une même rangée, une seule plaque d'affichage posée à l'extrémité de la rangée est suffisante.

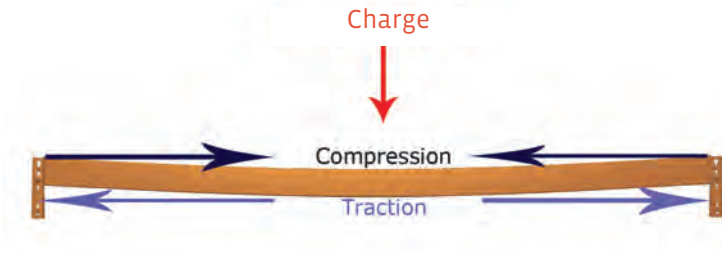
La charge nominale des palettiers doit être respectée.

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

B Le fléchissement des lisses

On appelle *flèche* l'amplitude de la courbe que prend une pièce sous ou à la suite de l'influence du poids d'une unité de charge.

La lisse étant un composant horizontal d'un palettier, sa partie supérieure est en compression tandis que sa partie inférieure est en traction.

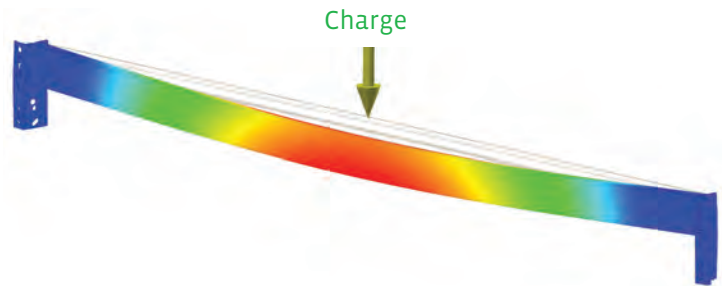


Efforts de compression et de traction

En calculant la capacité portante des lisses, le fabricant de palettier considère habituellement que la charge est uniformément répartie (charge uniforme) sur toute la longueur des lisses avant et arrière et aussi en profondeur, entre ces lisses.

Une surcharge localisée (charge concentrée) peut causer une déformation permanente des lisses ou de leurs attaches.

Lorsqu'on les a chargées en respectant les charges nominales, les lisses fléchissent normalement dans une limite admissible de 1/180 de leur longueur.

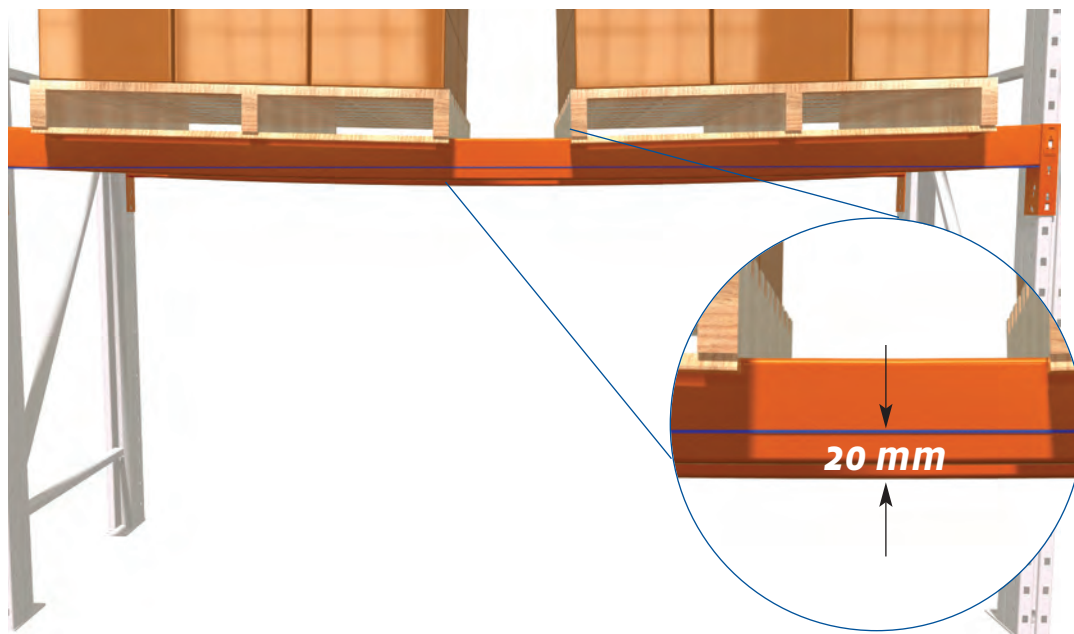


Zones de contraintes

Le fléchissement doit disparaître lorsque les lisses sont déchargées.

Il ne doit pas être confondu avec une déformation permanente provoquée par une surcharge ou avec un dommage attribuable à un impact : cette déformation est surnommée « effet banane » ou « sourire permanent ».

Lorsque plusieurs lisses sont déformées dans un palettier, c'est une indication que la charge nominale de ces lisses a été dépassée.



Un exemple d'un fléchissement maximal:

Pour une lisse de 3 600 mm (144 po) de longueur, le fléchissement maximal de la lisse (flèche) doit être de $3\ 600\text{ mm} \div 180 = 20\text{ mm}$ (environ 3/4 po).

Comment mesurer la flèche d'une lisse ?

- 1- Faire le calcul suivant : Longueur de la lisse \div 180
Exemple : $3\ 600\text{ mm} \div 180 = 20\text{ mm}$
- 2- Attacher une corde d'une extrémité à l'autre de la lisse (au bas de la lisse).
- 3- Mesurer la distance entre la corde et le dessous de la lisse, au milieu de celle-ci.
- 4- Si la distance mesurée est plus grande que celle du calcul de l'étape 1 (exemple : 20 mm), la lisse doit être déchargée.

Comment positionner une seule charge dans une alvéole vide ?



Ayant à placer une seule charge dans une alvéole qui peut en contenir deux, vaut-il mieux la déposer sur un des deux côtés ou au centre?

Réponse : sur un des deux côtés.

Plus on éloigne la charge de l'une des échelles de palettier, plus on augmente la contrainte de flexion sur les lisses, c'est-à-dire leur fléchissement.



Positionnement de charge recommandé

C'est pourquoi il vaut mieux déposer cette charge sur un des deux côtés de l'alvéole, soit à droite soit à gauche, près des échelles de palettier, et non au centre.

2.3

Des charges disposées en tenant compte des espaces libres recommandés

Il est important de prévoir des espaces libres entre les charges et sous les lisses.

Si ces espaces sont insuffisants, le risque de dommages infligés aux charges ainsi qu'aux palettiers augmente. Celui de chute de charges aussi.

- *L'espace libre entre une charge et la lisse au-dessus* : au moins 75 mm (3 po). Cet espace libre sera augmenté pour les alvéoles supérieures, de manière à permettre la manipulation sécuritaire des charges.
- *Le débordement de la palette sur les lisses* : entre 50 mm et 100 mm (entre 2 po et 4 po) sur la lisse avant et sur la lisse arrière



La détermination des espaces libres est importante dès la conception des palettiers.

2.4

La fixation des lisses de palettier est respectée

L'*attache de lisse* est une attache mécanique qui sert à maintenir en place la lisse de palettier sur les montants d'échelle.

La *goupille de sécurité* est une pièce installée dans l'attache de lisse pour empêcher la lisse de se séparer accidentellement du montant d'échelle.

Parce qu'elles servent de lien entre les lisses et les montants d'échelle, les attaches de lisses jouent un rôle important pour assurer la stabilité du palettier.

Il est primordial que les lisses soient bien insérées dans les montants d'échelle et munies de goupilles de sécurité (ou de boulons).

Il faut s'assurer que les goupilles de sécurité sont fixées correctement aux extrémités de chacune des lisses.

Elles doivent être conçues de manière à rester en place et ne peuvent être enlevées, même par inadvertance.

Il peut s'agir de clavettes de sécurité, de boulons avec écrou, etc.

La goupille de sécurité doit pouvoir résister à une force verticale de soulèvement de 4,5 kN (1 000 lbs) par attache de lisse.

Les *boulons* de grade 5 de 3/8 po (de classe 8.8 de 10 mm, régi par une norme ISO), rencontrent amplement cette exigence.



Attache de lisse arrimée avec un boulon



Attaches de lisse arrimées avec des goupilles de sécurité



Modèles de goupilles de sécurité recommandés



Boulon de grade 5

2.5

La protection des caristes contre l'écrasement par la lisse inférieure du palettier

Le cariste en position debout sur le chariot élévateur à fourche entre longerons ou à fourche rétractable (chariot élévateur pour allées étroites) risque d'être écrasé par la lisse inférieure du palettier si celle-ci pénètre dans le poste de conduite.

Dans ce cas, on devrait envisager la pose de barres de protection arrière pour le cariste.

Barre de protection



Une ou deux barres de protection installées derrière le cariste qui se trouve en position debout réduisent les risques que des objets orientés transversalement (par exemple, la lisse inférieure du palettier) par rapport au chariot élévateur ne pénètrent dans le poste de conduite.

Ces barres de protection doivent être installées conformément aux instructions du fabricant du chariot élévateur.

Pour prévenir ce risque, on peut également modifier la configuration du palettier, par exemple :

- en posant une lisse au niveau du toit de protection du chariot élévateur, ou
- en installant la première lisse au niveau de la portion tracteur du chariot élévateur.

LES SPÉCIFICATIONS NORMATIVES

A- Le guide de prévention

La sécurité des palettiers stipule que :

Concernant la configuration générale des palettiers

- Vérifier si la configuration du palettier, y compris les modifications apportées, est conforme aux plans et devis originaux fournis par le fabricant. Toute modification doit être approuvée par le fabricant ou par un ingénieur. L'utilisateur doit conserver tous ces documents.
- Vérifier si les charges entreposées sur les palettiers correspondent à la charge nominale établie par le fabricant ou par un ingénieur.
- Vérifier si les composants sont compatibles. Chercher les indices d'incompatibilité des composants. Par exemple, des composants de couleurs différentes et le non-alignement des trous destinés aux goupilles de sécurité sur les lisses et les montants d'échelle sont des indices d'incompatibilité.



Concernant les lisses et les attaches de lisses

- Vérifier si les lisses et les attaches de lisses présentent une déformation visible.
- Vérifier si les soudures présentent des fissures ou des défauts.
- Dans ces cas, les lisses doivent être déchargées et le fabricant de palettier doit être consulté.

Concernant les goupilles de sécurité et les boulons

- S'assurer que les goupilles sont bien en place à chaque extrémité des lisses et en bon état.
- S'assurer que les écrous des boulons sont serrés correctement.

Concernant la présence de corrosion

- Vérifier s'il y a de la corrosion sur les lisses et les échelles. Les composants endommagés par la corrosion doivent être sablés et repeints.

Concernant l'affichage de la charge nominale des palettiers

- Vérifier si les palettiers portent une plaque d'affichage de la charge nominale.

B- La norme canadienne CSA A344.1 -05 *Guide d'utilisateur des palettiers en acier stipule :*

Concernant les charges admissibles

- Les dessins des vues en plan devraient indiquer les charges nominales, les renvois au code du bâtiment pertinent, le cas échéant, et, au moment de l'installation, une mise en garde telle que « *Les charges admissibles peuvent être réduites si les configurations des palettiers sont modifiées. Avant toute modification, communiquez avec le fabricant ou le fournisseur de votre palettier.* » (Article 5.2.3)

Concernant les espaces libres

- On devrait tout particulièrement prévoir des espaces libres adéquats :
 - b) entre les palettes et le dessous des lisses (espace libre de levage);
 - c) pour les parties en surplomb des palettes (charges sur les palettes et palettes sur les lisses. (Article 5.2.5)

Concernant les goupilles de sécurité

- Les installateurs devraient veiller à ce que les goupilles de sécurité ou autres organes mécaniques soient convenablement installés. Dans les endroits accessibles au public, il peut être souhaitable de boulonner les lisses de niveaux inférieurs afin qu'elles ne puissent être déplacées sans autorisation. (Article 6.2.5)
- Les goupilles de sécurité manquantes ou endommagées devraient être remplacées immédiatement, car elles ont pour fonction de prévenir tout décrochement accidentel des lisses. (Article 8.2.4)

Concernant la modification des lisses

- Les propriétaires devraient s'assurer que la dépose ou le déplacement de lisses ne risque pas de modifier la capacité structurale du palettier. L'approbation des modifications proposées devrait d'abord être obtenue de la part du fournisseur, du fabricant ou d'un ingénieur, sauf si la reconfiguration est conforme à une spécification prédéterminée du fournisseur. (Article 6.3.1)
- En plus de l'exigence de l'article 6.3.1, une personne autorisée par le propriétaire devrait documenter une telle approbation et inspecter les modifications apportées. Cette personne devrait avoir accès au contenu de ce guide et bien le connaître. (Article 6.3.2)
- Si la modification apportée aux palettiers est une reconfiguration (p. ex. ajustement de l'espacement vertical des lisses), elle devrait être effectuée conformément à l'article 6.3. (Article 8.4.2)

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

Concernant le marquage des lisses

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

Concernant le fléchissement des lisses

- Sous réserve de l'article 9.1.3.2, la flèche des lisses ne doit pas être supérieure à 1/180 de la travée mesurée jusqu'aux extrémités des lisses. (Article 9.1.3.1)
- La flèche des lisses peut être supérieure au maximum établi à l'article 9.1.3.1, à condition que l'ingénieur concepteur l'ait approuvée et que le propriétaire ait été informé par écrit de l'amplitude de la flèche et l'ait accepté par écrit. (Article 9.1.3.2)
- Si la charge stockée est supportée sur des structures auxiliaires ou encore sur une base qui transmet des forces concentrées aux lisses, la flèche doit être évaluée en conséquence. (Article 9.1.3.3)

Concernant les goupilles de sécurité

- Les palettiers chargés au moyen du matériel de manutention doivent être dotés de dispositifs de blocage des liaisons empêchant que les attaches de lisse se séparent des montants d'échelle lorsqu'elles sont soumises à une force pondérée verticale de soulèvement de 4,5 kN (1000 lb) par attache. (Article 11.3.1)
- Les attaches de lisse doivent être dotées d'un dispositif de blocage, d'une fixation, d'une goupille ou d'un boulon conçu pour résister à une force pondérée verticale de soulèvement de 4,5 kN (1000 lb) par attache. (Article 11.3.2)
- Les dispositifs de blocage de liaison doivent rester fonctionnels lorsqu'ils sont exposés aux forces verticales de soulèvement répétées spécifiées aux articles 11.3.1 et 11.3.2. (Article 11.3.3)

D- La Norme de sécurité concernant les chariots
élévateurs à petite levée et à grande levée
ASME B56.1 (1993 –A.1995) stipule :

Concernant le risque d'écrasement du cariste par la lisse inférieure du palettier

- Des garde-corps ou d'autres dispositifs de protection devraient être prévus pour réduire les risques que des objets horizontaux généralement orientés transversalement par rapport au chariot (p. ex. poutres de casiers) ne pénètrent dans la zone du cariste. (Article 7.28.1)
- Ces dispositifs ont pour but de protéger le cariste lorsqu'il y a des objets horizontaux en travers de la voie où circule le chariot. Ils ne peuvent toutefois le protéger contre tous les objets, principalement ceux de diamètre plus petit (p. ex. tiges ou tuyaux) disposés parallèlement au chariot. (Article 7.28.2)



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.

Norme de sécurité concernant les chariots élévateurs à petite levée et à grande levée, ASME B56.1 (1993 -A.1995)

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



Protégez vos arrières ! Fiche d'information. Via Prévention.



REMERCIEMENTS

Équipement Boni inc.

Sylvain Rioux, ingénieur, directeur des opérations

Hydro Québec (Dépôt Bout-de-l'Île, Montréal)

Huguette Bourgeois, conseillère prévention

Hugo Lavigne, chef exploitation matériel de projets

Jocelyn Corriveau, agent principal gestion des stocks

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

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

Denis Bernier, photographe

Illustration

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

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 ou 1 800 361-8906
www.viaprevention.com

