



## Les rayonnages métalliques

## L'Institut national de recherche et de sécurité

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) est une association déclarée sans but lucratif (loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901), constituée sous l'égide de la Caisse nationale de l'assurance maladie. Il est placé sous la tutelle des pouvoirs publics et le contrôle financier de l'État. Son conseil d'administration est composé en nombre égal de représentants du Mouvement des entreprises de France et des organisations syndicales de salariés.

L'INRS apporte son concours aux services ministériels, à la Caisse nationale de l'assurance maladie, aux Caisses régionales d'assurance maladie, aux comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, aux entreprises, enfin à toute personne, employeur ou salarié, qui s'intéresse à la prévention. L'INRS recueille, élabore et diffuse toute documentation intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : brochures, dépliants, affiches, films, renseignements bibliographiques... Il forme des techniciens de la prévention et procède en son centre de recherche de Nancy aux études permettant d'améliorer les conditions de sécurité et l'hygiène de travail.

Les publications de l'INRS sont distribuées par les Caisses régionales d'assurance maladie. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale de votre circonscription, dont vous trouverez l'adresse en fin de brochure.

## Les Caisses régionales d'assurance maladie

Les Caisses régionales d'assurance maladie disposent, pour diminuer les risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Par les contacts fréquents que ces derniers ont avec les entreprises, ils sont à même non seulement de déceler les risques professionnels particuliers à chacune d'elles, mais également de préconiser les mesures préventives les mieux adaptées aux différents postes dangereux et d'apporter, par leurs conseils, par la diffusion de la documentation éditée par l'Institut national de recherche et de sécurité, une aide particulièrement efficace à l'action des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle).

La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

# Les rayonnages métalliques

Michel Aumas, ingénieur à l'INRS  
Syndicat des industries de matériels de manutention

Cette brochure a été réalisée par

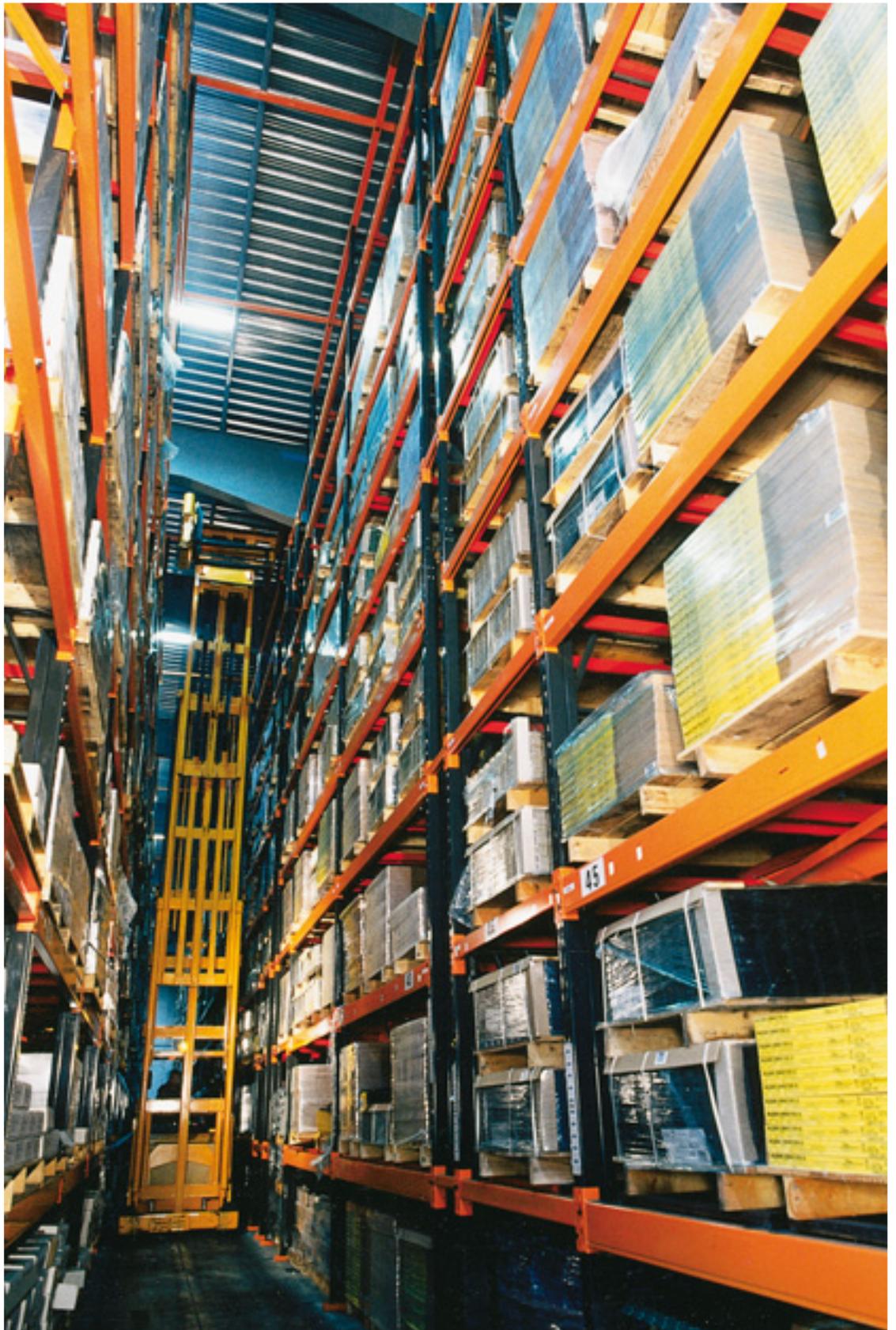
Institut national de recherche et de sécurité  
30, rue Olivier-Noyer, 75680 Paris cedex 14,

et  **SYNDICAT DES INDUSTRIES DE MATÉRIELS DE  
MANUTENTION**

39-41, rue Louis-Blanc, 92400 Courbevoie cedex 72,  
92038 Paris-La Défense

avec la collaboration de constructeurs  
et d'ingénieurs des Caisses régionales  
d'assurance maladie de Lille, Lyon et Paris

|  |    |
|--|----|
| <b>1. GÉNÉRALITÉS</b> .....                                      | 5  |
| 1.1. Préambule .....   | 5  |
| 1.2. Domaine d'application .....                                 | 5  |
| 1.3. Terminologie .....  | 5  |
| <b>2. RÉGLEMENTATION - NORMALISATION</b> .....                   | 9  |
| <b>3. CONCEPTION ET CONSTRUCTION</b> .....                       | 11 |
| 3.1. Principales causes d'accidents .....                        | 11 |
| 3.2. Mesures de prévention .....                                 | 12 |
| 3.2.1. Cahier des charges de l'utilisateur au constructeur ..... | 12 |
| 3.2.2. Conception et dimensionnement .....                       | 14 |
| 3.2.2.1. Essais et calcul .....                                  | 15 |
| 3.2.2.2. Stabilité .....   | 15 |
| 3.2.3. Allées de circulation et de service .....                 | 16 |
| 3.2.4. Évacuation .....  | 17 |
| 3.2.5. Jeux fonctionnels .....                                   | 17 |
| 3.2.5.1. Stockage classique .....                                | 17 |
| 3.2.5.2. Stockage à accumulation .....                           | 17 |
| 3.2.6. Aménagement des alvéoles .....                            | 18 |
| 3.2.7. Montage de l'installation .....                           | 20 |
| 3.2.8. Plaque de charge et plaque constructeur .....             | 22 |
| 3.2.9. Modification des rayonnages .....                         | 22 |
| 3.2.10. Matériels d'occasion .....                               | 23 |
| 3.2.11. Éclairage .....  | 23 |
| <b>4. UTILISATION</b> .....                                      | 25 |
| 4.1. Principaux risques .....                                    | 25 |
| 4.2. Mesures de prévention .....                                 | 26 |
| 4.2.1. Formation des opérateurs .....                            | 26 |
| 4.2.2. Protections individuelles .....                           | 27 |
| 4.2.3. Constitution et disposition des charges .....             | 27 |
| 4.2.4. Charge admissible .....                                   | 28 |
| 4.2.5. Rangement des charges .....                               | 28 |
| 4.2.6. Positionnement des charges .....                          | 29 |
| 4.2.7. Hauteurs de pose et de dépose .....                       | 29 |
| 4.2.8. Conditions d'exploitation .....                           | 29 |
| 4.2.9. Maintenance .....   | 30 |



Stockage à grande hauteur.

# 1. GÉNÉRALITÉS

## 1.1 Préambule

Les surfaces au sol étant le plus souvent limitées, les techniques de stockage en hauteur qui permettent d'occuper au maximum les volumes intérieurs des locaux se sont développées durant ces dernières années.

La solution la plus répandue pour stocker les produits en hauteur consiste à utiliser des rayonnages de stockage métalliques dont les plus courants sont les « palettiers » ; ce type de stockage, malgré son apparente simplicité, présente certains risques pour le personnel d'exploitation.

Il appartient à l'utilisateur de prendre toutes les dispositions, notamment dès l'élaboration du cahier des charges, pour garantir la sécurité de son personnel lors de la construction, l'exploitation et la maintenance du rayonnage.

Compte tenu de la complexité du dimensionnement du rayonnage, l'utilisateur doit se conformer aux indications du constructeur qui connaît parfaitement les caractéristiques techniques des composants du rayonnage et maîtrise les méthodes de calcul permettant de déterminer ses limites de capacité.

Le constructeur détermine le rayonnage à partir du cahier des charges de son client et à l'aide de méthodes de calcul recommandées par le SIMMA :

- Règles de calcul des rayonnages, SIMMA, édition 1991,
- FEM<sup>(1)</sup> 10.2.02 : Recommandation pour la conception des rayonnages statiques en acier à palettes.

(1) Fédération européenne de la manutention.

Avant la mise en service de l'installation, il est souhaitable que l'utilisateur fasse procéder à une vérification de l'installation.

## 1.2 Domaine d'application

Cette brochure, destinée aux utilisateurs et aux constructeurs, est consacrée aux mesures de prévention à mettre en œuvre pour réduire les risques d'accidents lors de l'utilisation des rayonnages métalliques statiques à palettes ou autres charges unitaires.

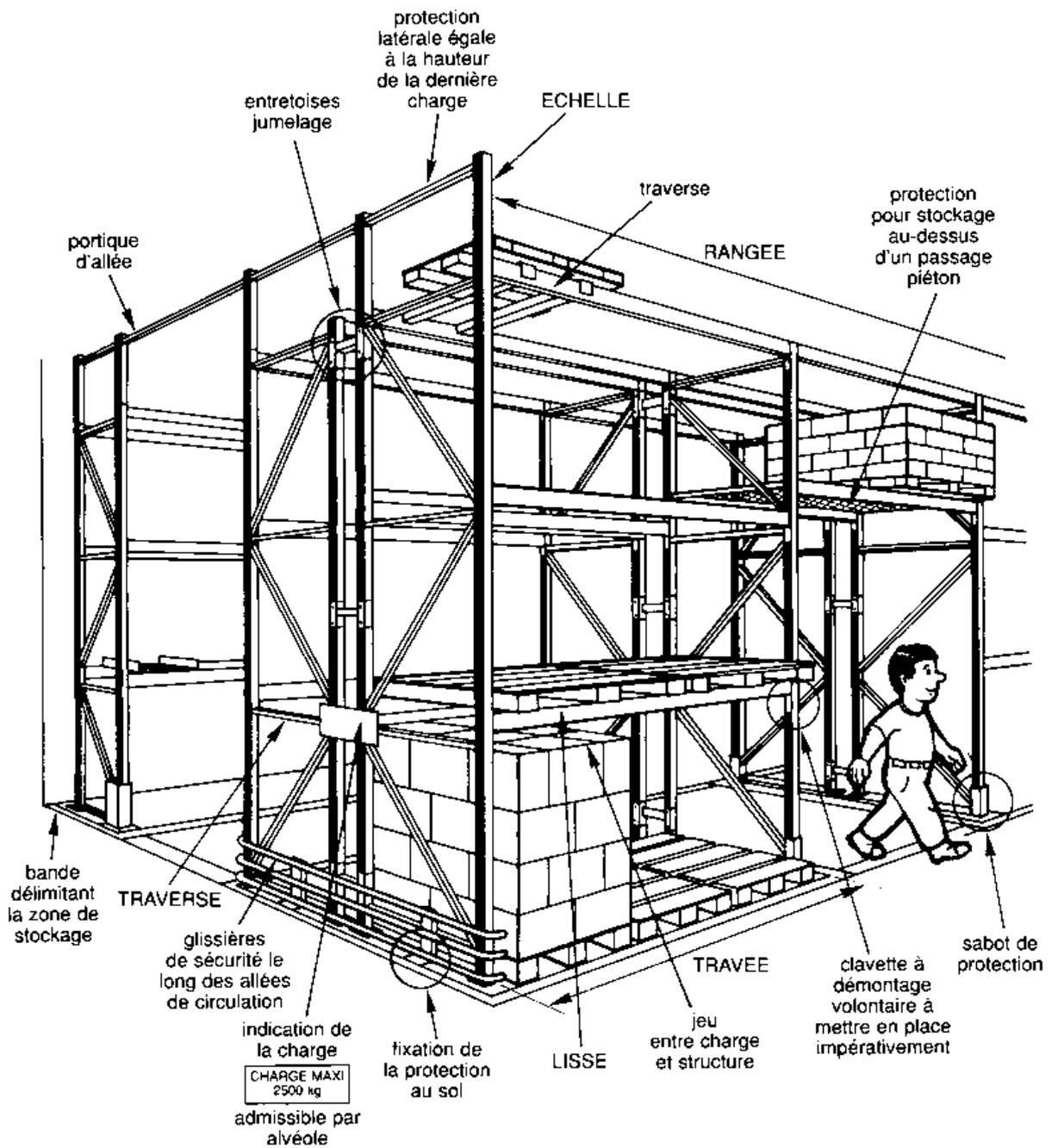
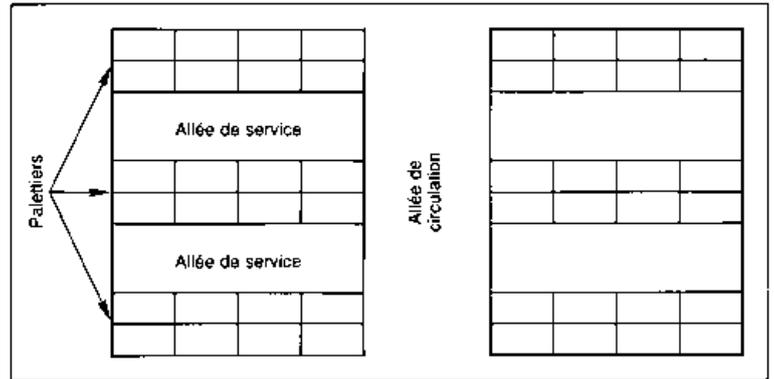
Elle traite de la conception et de l'utilisation des rayonnages métalliques statiques à palettes ou autres charges unitaires. On peut également s'y référer pour l'utilisation des rayonnages à palettes par accumulation, les rayonnages à tablettes et les rayonnages dynamiques gravitaires.

Elle ne prend pas en compte les autres types de stockage, les casiers bâtiments, ni les problèmes spécifiques liés au stockage des matières dangereuses qui devront faire l'objet d'études complémentaires particulières.

## 1.3 Terminologie

La dénomination des éléments de rayonnages est celle de la terminologie de la Fédération européenne de la manutention (FEM) :

- échelles composées de pieds, traverses, montants, diagonales,
- lisses,



- connecteurs des lisses,
- verrous de sécurité,
- entretoises de jumelage,
- supports de charges, protections diverses...,
- assemblages traditionnels réalisés par boulonnage, rivetage, soudage...,
- assemblages spéciaux réalisés par agrafages,
- consoles, corbeaux, bras.

Certains termes sont précisés comme suit :

- palettier : rayonnage métallique constitué d'échelles et de lisses agrafables sur les poteaux, destiné au stockage des produits généralement conditionnés sur palettes.
- travées : ensemble des alvéoles compris entre deux échelles consécutives.
- rangée : ensemble de travées contiguës.
- allée ou couloir de service : espace libre au sol entre deux rangées pour permettre leur desserte par les engins de manutention.
- allée de circulation : toute allée autre que les allées de service, empruntée par les engins de manutention.
- allée de secours : couloir de circulation exceptionnelle aménagé pour l'évacuation d'urgence des piétons perpendiculairement ou parallèlement au rayonnage.
- entretoise de jumelage : liaison entre les échelles de deux rangées dos à dos.
- portique d'allée : liaison entre les têtes d'échelles au-dessus des allées.
- stockage par accumulation : autorise le stockage de palettes les unes derrière les autres et sur plusieurs niveaux au moyen d'un chariot élévateur qui pénètre dans le rayonnage.
- opérateur : toute personne habilitée à réaliser les opérations de stockage, déstockage et préparation de commandes.
- piéton : toute personne autre qu'un opérateur.
- charge unitaire maximale : masse maximale de l'unité de charge donnée par le constructeur et inscrite sur la plaque de charge située à chaque entrée de rangée.



Stockage par accumulation.

## 2. RÉGLEMENTATION – NORMALISATION

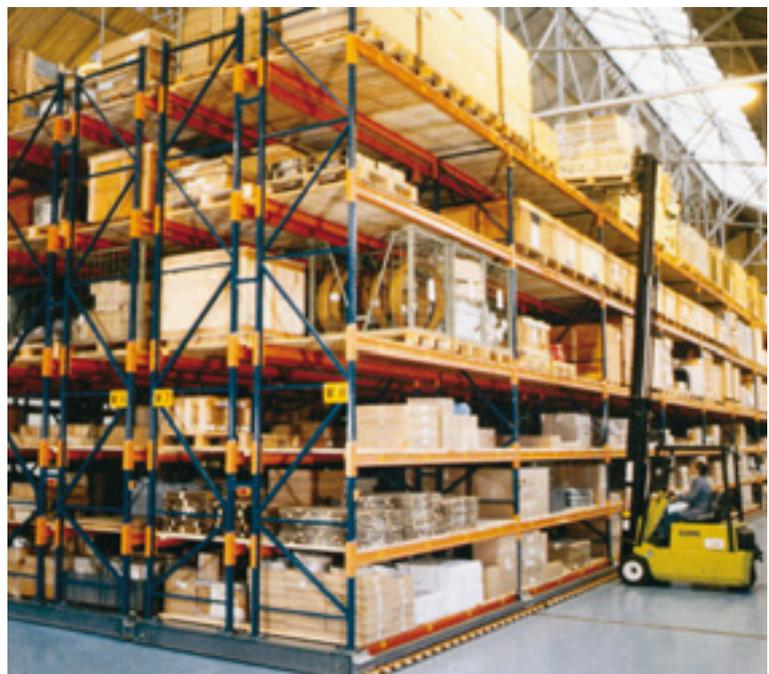
Les rayonnages métalliques statiques sont soumis aux dispositions générales du code du travail concernant les équipements de travail :

Articles L. 4321-1<sup>(1)</sup> : « Les équipements de travail (...) sont équipés, installés, utilisés, réglés et maintenus de manière à préserver la sécurité et la santé des travailleurs y compris en cas de modification de ces équipements de travail (...) ».

Livre 4, titre 2 du code du travail (art. R. 4321 et suivants) : « Règles d'utilisation des équipements de travail et des moyens de protection ».

Toutefois, en l'absence de dispositions réglementaires et de normes spécifiques, les règles de calcul établies par le Syndicat des industries de matériels de manutention ou la Fédération européenne de la manutention (règles SIMMA ou règles FEM) permettent de satisfaire aux exigences de sécurité de conception et de construction.

Nota : Les rayonnages mobiles motorisés sont soumis à la directive machines 98/37/CE du 22 juin 1998 et doivent répondre par conséquent aux règles techniques relatives à la conception des machines. Cette directive a été transposée en droit français par les décrets n° 92765, 92766 et 92767 du 29 juillet 1992, codifiés notamment au livre 3, titre premier du code du travail (art. L. 4311-1 et suivants). Les règles techniques de conception sont définies au livre II de ce code.



Installation de stockage à rayonnages mobiles.

# 3. CONCEPTION ET CONSTRUCTION

## 3.1 Principales causes d'accidents

Le personnel d'exploitation est exposé aux risques provenant essentiellement de chutes de charges ou d'éléments de charges sur des lieux de passages fréquents ou de travail ; les causes principales ont pour origine :

- les chocs provoqués par les engins de manutention contre les structures de stockage entraînant (voir photo) :

- le décrochage des lisses et entretoises sous l'action d'un effort vertical ;

- des déformations permanentes des éléments ;

- une déformation de l'installation occasionnée par :

- un sous-dimensionnement des rayonnages à la suite d'une mauvaise définition par le client de ses besoins, notamment du poids et des dimensions des charges ;

- une insuffisance de la résistance mécanique des rayonnages en raison :

- . des caractéristiques des matériaux constitutifs, du dimensionnement et de la configuration des éléments, de leurs modes de liaison et de la géométrie d'ensemble de la structure ;

- . d'une modification des rayonnages sans consultation du fabricant ;

- . du remplissage des conteneurs lors du déclenchement du réseau de détection et d'extinction d'incendie automatique ;

- l'instabilité des rayonnages due à un défaut de planéité, d'horizontalité du sol, de calage, du poinçonnement du sol dans le temps ou de fixation au sol ;

- l'absence ou l'insuffisance des dispositifs de protection du rayonnage ou des personnes (sabots, grillages...) ;

- l'éclairage mal adapté : éblouissant ou insuffisant ;

- la largeur insuffisante des allées, compte tenu des engins y circulant ;

- les allées de circulation et de service encombrées par des colis et des charges entreposés.



Structure détériorée : à remplacer.

## 3.2 Mesures de prévention

### 3.2.1 Cahier des charges

L'utilisateur doit faire connaître au constructeur les données suivantes :

- **Lieu de l'implantation et son environnement**

Les rayonnages sont généralement conçus pour des températures supérieures ou égales à  $-10^{\circ}\text{C}$ . Pour des températures inférieures, des précautions spéciales sont à prendre tant pour le choix des aciers que pour les méthodes de fabrication.

Pour les rayonnages installés à l'extérieur d'un bâtiment, prendre en compte les règles de neige et vent.

L'agressivité du milieu ambiant (humidité, pollution, agents corrosifs, existence d'un



Installation de stockage à grande hauteur.

risque sismique...) sera portée à la connaissance du constructeur.

- **Caractéristiques du lieu de stockage**

Fournir les plans du bâtiment concerné comportant notamment les issues de secours et les servitudes de l'installation (réseau de détection et d'extinction automatique d'incendie...) pour déterminer :

- l'implantation du rayonnage,
- la géométrie de l'installation.

Les rayonnages n'étant pas prévus pour être en appui sur ou contre une autre structure, le bâtiment notamment, il appartient à l'utilisateur de préciser le cas échéant, les efforts transmis par la structure et réciproquement de s'assurer que les efforts transmis par l'installation de rayonnages sont acceptables.

Ces plans doivent indiquer clairement les obstacles éventuels et les implantations existantes à conserver.

- **Définition des charges** destinées à être stockées et des palettes utilisées.

On distingue les charges :

- individuelles,
- sur palettes,
- en caisses-palettes,
- en conteneurs.

On doit définir :

- leurs dimensions hors tout telles que longueur, largeur, hauteur, intégrant les fluctuations dimensionnelles des charges et de leur conditionnement qui influent sur les possibilités de les déplacer,
- la position du centre de gravité,
- le poids de la charge et sa répartition (uniforme, concentrée...).

- **Localisation et rotation des charges**

Le constructeur a besoin de connaître le chargement du rayonnage, la localisation et



Vue générale d'une installation de stockage.

la rotation des charges, et les cadences pour calculer l'installation.

- **Moyens de manutention**

Les moyens de manutention utilisés conditionnent la conception du rayonnage métallique (dimensionnement, résistance), les largeurs d'allées, les hauteurs de stockage et les dispositifs de protection (protection des pieds d'échelles...).

- **Jeux fonctionnels**

En fonction des contraintes d'exploitation, l'utilisateur déterminera si besoin, des jeux fonctionnels supérieurs à ceux définis au § 3-2-5.

- **Propriétés de l'assise de l'équipement de stockage**

Les sols et les fondations doivent être capables de supporter toutes les charges de l'équipement de stockage ; cette vérification est du ressort de l'utilisateur.

Les informations suivantes doivent être fournies par l'utilisateur pour le dimensionnement des équipements de stockage :

- Nature et résistance du sol.

En règle générale les sols béton sont capables de supporter une pression de 45 à 70 kg/cm<sup>2</sup>.

La simple indication de la charge admissible uniformément répartie n'est pas suffisante pour s'assurer de l'aptitude du sol à supporter les charges localisées induites par le rayonnage.

Préciser la charge localisée admissible par le sol, par exemple 8 tonnes pour une platine de surface efficace 135 x 135 mm.

Certains sols (enrobés, dalles préfabriquées) ont, en général, une faible capacité de charge et peuvent présenter une assise irrégulière. Ces sols ne sont pas recommandés dans le cas de charges lourdes concentrées.



Structure d'une installation de stockage.



Plate-forme de stockage avec barrière-écluse.

- Épaisseur disponible dans la dalle pour les fixations.

- Emplacement et profondeur des armatures et canalisations par rapport au sol fini, pour les fixations (à titre d'exemple, la profondeur de perçage pour la fixation d'une cheville à expansion mécanique est de l'ordre de 100 mm).

- Localisation des joints de retrait et de dilatation.

- Planéité et horizontalité des sols des locaux tels que les tolérances de faux aplomb des structures soient respectées sans calage excessif (défaut de planéité inférieur à 5 mm sous une règle de 2 mètres, avec un maximum de 20 mm entre le point le plus haut et le point le plus bas).

Si ces informations ne sont pas fournies, le constructeur établira son offre en précisant les hypothèses retenues. Il appartient à l'utilisateur de vérifier l'adéquation des hypothèses retenues.

### **3.2.2 Conception et dimensionnement**

À partir des impératifs fixés par le cahier des charges, le constructeur doit garantir la résistance mécanique, la rigidité et la stabilité des rayonnages par le dimensionnement de la structure et en prévoyant, le cas échéant, les contreventements, les entretoises, les traverses... nécessaires.

En outre, le constructeur doit pouvoir remettre un dossier technique en français comprenant entre autres, les données géométriques, le plan de chargement précisant le positionnement des charges lourdes, la spécification des matériaux et les caractéristiques des différents éléments de la structure, ainsi que la note de calcul et les résultats d'essais des éléments constitutifs.

### 3.2.2.1 Essais et calcul

Les essais des composants et les méthodes de calcul des rayonnages métalliques statiques doivent être conformes au document « Règles de calcul des rayonnages » élaboré par le Syndicat des industries de matériels de manutention ou aux règles de la FEM.

Dans le cas des rayonnages mobiles, il y a lieu de prendre en compte les efforts supplémentaires dus aux effets dynamiques et le risque de surcharge occasionnée par le remplissage des conteneurs stockés dans le rayonnage en cas de déclenchement du réseau de détection et d'extinction automatique d'incendie.

### 3.2.2.2 Stabilité

Assurer la stabilité des rayonnages :

- par un sol plan et horizontal

En cas d'impossibilité d'avoir un sol plan, les impératifs (pentes, faux aplomb) doivent être pris en compte dans le calcul.

- en limitant leur déplacement par :
  - un calage au sol de chaque pied d'échelle (supprimer tout mouvement relatif des cales avec les platines de pieds d'échelle),
  - la fixation des pieds d'échelle au sol à raison d'un ancrage au moins par pied,
  - des éléments de répartition,

La pression exercée par un montant sur le sol est fonction de la charge sur les rayonnages et de la surface d'appui. Une pression trop élevée risque de provoquer un poinçonnement du sol qui peut occasionner des déformations, voire un écroulement des rayonnages. Pour éviter ce phénomène, en fonction de la résistance de la dalle de béton, fixer sous les pieds des montants des éléments de répartition.

- des pièces de contreventement si nécessaire,



Plate-forme de stockage.

- des entretoises de jumelage qui seront positionnées comme suit :

- . une en position basse située au premier nœud de diagonale,
- . une en position haute située à la dernière traverse,
- . au moins une supplémentaire à chaque éclissage,

- des portiques d'allée :

Ces portiques d'allée se situeront à une distance minimale de 150 mm au-dessus du sommet de la charge du dernier niveau de pose. Il y a lieu de tenir compte des caractéristiques des chariots utilisés.

Si  $H$  est la hauteur du dernier niveau et  $L$  la largeur de l'échelle (dans le cas des rayonnages doubles faces,  $L$  sera la largeur totale des deux échelles plus l'entretoise), ils seront disposés en fonction du ratio  $H/L$ , comme indiqué ci-dessous :

- aucun si  $H/L$  est inférieur à 6,
- 1 toutes les trois travées si  $H/L$  est compris entre 6 et 8,



Protection des pieds d'échelle d'extrémité.

- 1 toutes les deux travées si H/L est compris entre 8 et 10,
- 1 toutes les travées si H/L est supérieur à 10.
- En tenant compte, le cas échéant, de la fixation à une autre structure.

Dans le cas où une liaison vis-à-vis double face stable n'est pas réalisable, le fabricant doit pouvoir justifier la stabilité transversale du rayonnage isolé.



Protection d'extrémité de rangée.

### 3.2.3 Allées de circulation et de service

Différents textes réglementaires traitent des allées de circulation :

- Article R. 4323-50<sup>(1)</sup> du Code du travail :  
« Les voies de circulation empruntées par les machines mobiles ont un gabarit et présentent un profil permettant leur déplacement sans risque à la vitesse prévue par la notice d'instructions. Elles sont maintenues libres de tout obstacle ».

À titre d'indication, l'arrêté du 30 juillet 1974 prescrivait pour les allées permanentes de circulation des chariots, une largeur au moins égale à la largeur du chariot ou du chargement augmentée d'un mètre ou à la largeur de deux chariots ou de leur chargement augmentée de 1,40 mètre en cas de circulation dans les deux sens.

La largeur des allées de service est fonction du type de chariot, de ses dimensions et de son rayon de braquage, ainsi que des dimensions des charges et du site de travail.

- Article R. 4323-52<sup>(2)</sup> du Code du travail :  
« Des mesures d'organisation sont prises pour éviter que les travailleurs à pied ne se trouvent dans la zone d'évolution des équipements de travail... ».

Cela nécessite, pour prévenir ce risque, d'organiser la séparation physique des voies de circulation des chariots et des piétons.

Les allées de circulation piétons doivent avoir une largeur d'au moins 80 centimètres. Dans la zone de stockage, la circulation des piétons est interdite, celle d'un opérateur est autorisée.

Ne réaliser aucun stockage au-dessus des allées de circulation sauf précautions

particulières : plancher ajouré (cf. norme NF EN ISO 14122-2 Août 2001), charge stabilisée et protection en arrière.

Pour que les extrémités de rangées (pieds, partie basse des montants) ne risquent pas d'être heurtées, installer des protections de pieds d'échelle ou glissières au sol, de résistance suffisante et de hauteur minimale de 400 mm.

Ces protections sont placées de telle façon qu'elles ne puissent pas contribuer au renversement des chariots de manutention et sont adaptées aux types de chariots utilisés pour la desserte de ces installations. Pour le dimensionnement de la largeur d'allée, il y a lieu de tenir compte de ces protections.

Protéger également les pieds d'échelle intermédiaires qui risquent d'être heurtés par les chariots soit lors du roulage, soit lors des manœuvres dans les allées. Un des moyens de protection consiste en face de chacun d'entre eux, à fixer au sol, un sabot de protection d'une hauteur au moins égale à 400 mm.

### 3.2.4 Évacuation

La distance pour accéder à une allée de circulation, de service ou de secours, ne doit pas excéder 20 mètres.

Prévoir en bout d'allée, une allée de secours : la largeur de chaque allée ne doit pas être inférieure à 0,90 mètre et sa hauteur à 2 mètres.

### 3.2.5 Jeux fonctionnels

D'une façon générale, les jeux fonctionnels sont destinés à faciliter les manutentions et non à compenser les fluctuations dimensionnelles des charges stockées déjà prises en compte dans le dimensionnement hors tout.

#### 3.2.5.1 Stockage classique

- Jeu fonctionnel en largeur

Laisser un espace d'au moins 75 mm entre deux charges voisines ou entre une charge et un montant. Cet espace minimal sera augmenté en fonction des cadences.

- Jeu fonctionnel en hauteur

Laisser un espace d'au moins 75 mm entre le dessus de la charge et le dessous de la lisse supérieure lorsqu'elle est chargée. Cet espace minimal sera augmenté en fonction des hauteurs de niveau et des cadences.

- Jeu fonctionnel en profondeur

Dans le cas des rayonnages avec échelles dos à dos, laisser un espace d'au moins 100 mm entre deux charges.

- Espaces libres en cas de protection incendie (sprinklage).

Dans le cas des rayonnages simple ou double faces, laisser un espace libre d'au moins 150 mm (voir EN 12845 d'application obligatoire).

#### 3.2.5.2 Stockage à accumulation

Pour les plans de pose situés à plus de 6 mètres de hauteur et d'une profondeur d'allée de plus de 6 mètres, prévoir un guidage au sol du chariot, par exemple rails plus galets.

En dessous de ces valeurs, une simple protection d'échelle suffit.

Toutes les échelles doivent être fixées au sol.

Pour ce type de stockage, le sol doit présenter des caractéristiques spécifiques de planéité, horizontalité, résistance et pérennité.

N'utilisez que des palettes du type euro-palettes ou présentant des caractéristiques équivalentes.



Stockage à accumulation.



- Jeu fonctionnel en largeur

Laisser un espace d'au moins 75 mm entre deux charges voisines ou entre une charge et un montant. Cet espace minimal sera augmenté en fonction des cadences.

Si un guidage latéral des palettes existe, il devra ménager un jeu total de 50 mm au moins entre la palette et l'intérieur du rail guide. Ce guidage, qui a pour but de guider latéralement la palette, ne doit pas être utilisé comme dispositif autocentreur de la charge et ne doit supporter aucun effort latéral. En conséquence, l'utilisation de tabliers translateurs sur les chariots élévateurs est à proscrire.

En aucun cas la largeur de l'assise de la charge sur le rail ou la lisse ne doit être inférieure à 20 mm en inclinant la déformée du poteau lorsque la charge est totalement décentrée dans son couloir (fig. 1).

L'espace entre le gabarit du chariot et la structure doit être au moins égal à 75 mm (100 mm pour le mât) (fig. 2).

- Jeu fonctionnel en hauteur

Laisser un espace d'au moins 100 mm entre le dessus de la charge et le dessous du premier obstacle ou de la lisse de fermeture.

- Jeu fonctionnel en profondeur

Laisser un espace d'au moins 25 mm entre deux charges.

### **3.2.6 Aménagement des alvéoles**

Pour éviter le décrochement des lisses et des entretoises de leur point d'attache sur les montants, mettre en place des verrous de sécurité qui ne puissent pas être neutralisés par inadvertance.

Si les charges palettisées ont une profondeur insuffisante par rapport à l'écartement des

figure 1

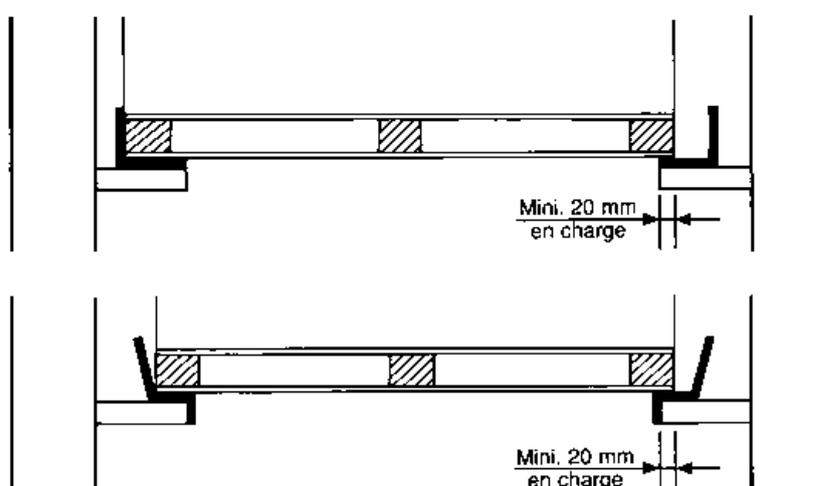
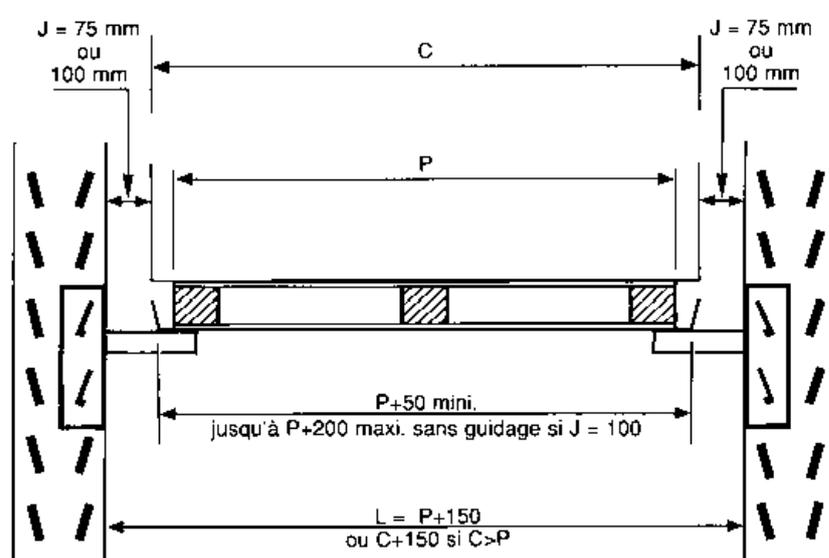


figure 2



lisses, installer un plancher plein ou à claire voie ou tout autre dispositif remplissant la même fonction.

Dans ce cas, veiller à respecter la conformité des règles incendie ainsi que celles concernant le positionnement des palettes en profondeur.

Aménager les alvéoles destinés au stockage des charges dont la base a une configuration particulière avec des équipements d'une résistance appropriée, parfaitement adaptés à la géométrie des charges en question (planchers, berceaux, traverses, supports, etc.). Ceux-ci doivent être conçus de

manière à éviter tout déplacement pouvant entraîner leur chute intempestive ou celle de la charge.

Pour les palettes de type perdu, utiliser systématiquement un support approprié capable de soutenir la palette selon les dispositions prévues au § 4.2.3.

Pour les alvéoles situés au-dessus d'un passage d'évacuation ou un alvéole où sont réalisées des opérations de picking, installer un plancher capable de s'opposer à la chute d'objets (panneaux pleins ou ajourés à maille compatible avec les objets stockés, ou panneaux de toute autre conception) et dimensionné pour éviter sa rupture brusque sous les contraintes engendrées par la déformation des supports de charge.

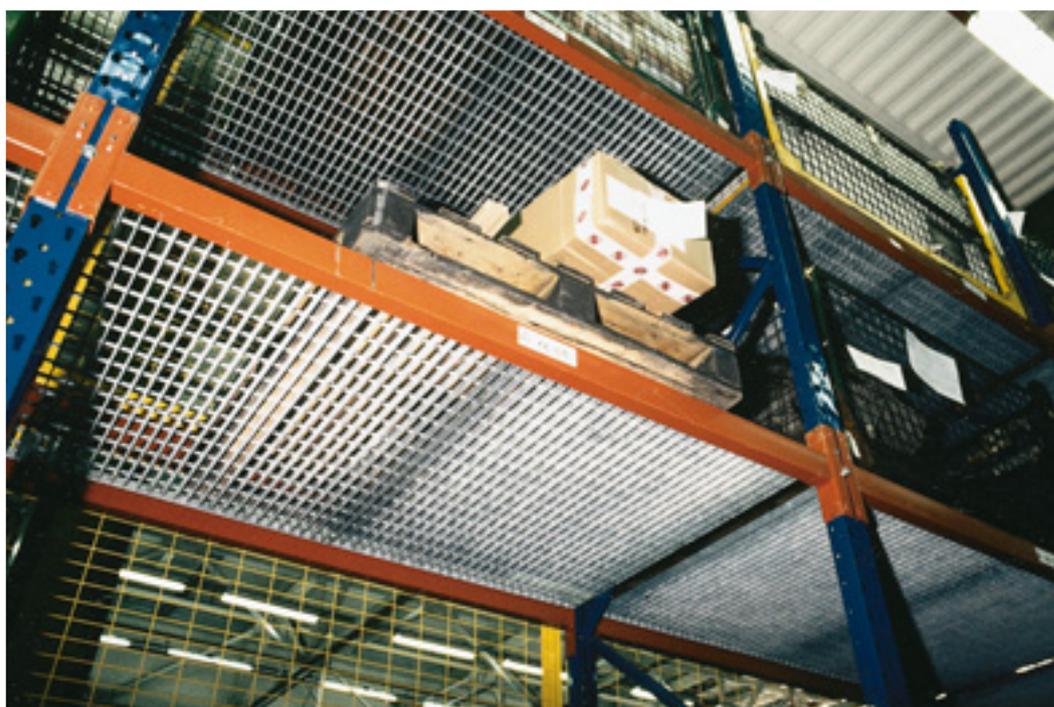
Sur les faces arrières des travées simples situées en bordure d'allées de circulation, d'aires de transit ou de postes de travail, installer des dispositifs de retenue adaptés aux charges stockées (panneaux grillagés ou

pleins, grillage simple torsion, filet, etc.) sur une hauteur allant du premier niveau de lisse jusqu'au dessus de la charge stockée la plus haute.

Prolonger les échelles en bordure d'allée de circulation, d'une longueur au moins égale à la hauteur des charges stockées. En cas de présence d'opérateur, les pourvoir sur toute leur hauteur de dispositifs de retenue si les éléments de charge sont susceptibles de passer à travers l'échelle.

### **3.2.7 Montage de l'installation**

L'installation d'un équipement de stockage doit être effectuée par un personnel qualifié. Il est vivement recommandé qu'elle soit réalisée par le constructeur ou son mandataire qualifié pour assurer une totale sécurité. Si l'utilisateur effectue le montage par ses propres moyens, il doit se conformer aux instructions données par le constructeur et assurer lui-même la vérification générale et le



Plancher alvéolé.

contrôle géométrique. En cas de doute ou s'il est nécessaire de procéder à des modifications, il convient de consulter le constructeur.

Lorsque le montage ou les modifications ont été réalisés par l'utilisateur, la responsabilité du constructeur en cas d'accident ne pourra être recherchée que s'il est démontré que la ruine est imputable à la qualité des éléments structurels fournis.

L'assemblage d'un rayonnage à partir d'éléments récupérés sans accord écrit du constructeur concerné est à proscrire, ainsi que l'assemblage d'éléments de nature ou d'origine différentes.

Au cours du montage, il convient d'accorder une attention toute particulière aux points suivants :

- il faut veiller au cours des manutentions à ne pas endommager les composants ;



Attache de sécurité.



Panneaux grillagés sur les faces arrières des travées en bordure d'allée de circulation.

- à l'issue du montage et à vide, le faux aplomb de chacun des poteaux ne doit pas excéder 1/350 ;
- l'immobilisation des échelles doit assurer la permanence du positionnement de l'installation ;
- la différence de niveau entre deux pieds consécutifs dans le sens longitudinal ne doit pas dépasser 1/500 de la distance séparant ces deux pieds après calage ;
- les pieds doivent être en contact sur toute leur surface avec le sol du bâtiment ou tout autre socle aménagé. À cet effet et afin de maintenir la verticalité de l'installation, des cales doivent être placées sous les pieds d'échelle (supprimer tout mouvement relatif des cales avec les platines de pieds d'échelle). Dans un but identique, il est également possible d'injecter du mortier sans retrait sous les pieds ;
- la pose d'entretoises de jumelage doit être réalisée comme indiqué au paragraphe 3.2.2.2 ;
- il faut s'assurer que chaque attache possède son verrou de sécurité.

Si l'installation n'est pas réalisée par le constructeur ou son mandataire qualifié, faire procéder à la réception de l'installation par une personne ou un organisme compétent.

*Les mesures de prévention relatives aux opérations de montage ne sont pas prises en compte dans ce document.*

### **3.2.8 Plaque de charge et plaque constructeur**

À chaque entrée de rangée doit être mis en place une plaque de charge spécifiant :

- le type de support de charge (palette),
- les dimensions du support avec sa charge (largeur, profondeur, hauteur),



Affichage de la charge maximale admissible par alvéole.

- la charge unitaire maximale par emplacement,
  - le numéro d'identification de l'installation.
- Par installation, prévoir au moins une plaque constructeur précisant :
- la géométrie avec les niveaux de pose et les largeurs de travée,
  - la charge maximale d'utilisation par alvéole et par travée,
  - les règles de calcul appliquées,
  - la température limite d'utilisation,
  - la mention : « Cette installation ne doit pas être modifiée sans l'accord écrit du constructeur »,
  - le lieu et la date d'installation à l'état neuf ou reconditionné,
  - le numéro d'identification de l'installation,
  - les coordonnées du constructeur.

### **3.2.9 Modification des rayonnages**

Soumettre au constructeur avant réalisation tout projet de modification qui devra faire l'objet d'une étude préalable selon les règles citées ci-dessus, notamment en cas de :

- modification de la disposition des niveaux des lisses, des caractéristiques des charges unitaires, de l'adjonction ou suppression d'éléments de structure,
- déplacement de l'ensemble de la structure.

Toute modification de la configuration d'une structure de stockage nécessite la vérification de sa nouvelle capacité de charge, de même lorsqu'une installation est déplacée sur un sol de nature différente.

Ces modifications doivent être réalisées par un personnel qualifié.

Pendant les modifications, l'installation de stockage doit être déchargée et il est impératif de respecter les points mentionnés au chapitre précédent.

Lorsque la modification aura été réalisée par l'utilisateur à sa propre initiative, la responsabilité du constructeur en cas d'incident ou d'accident ne pourra pas être recherchée.

### 3.2.10 Matériels d'occasion

L'utilisateur de matériels d'occasion doit pouvoir justifier la solidité et le dimension-

nement des éléments constitutifs de l'installation.

En cas de modification de la géométrie et de la capacité de charge préconisée, se reporter au paragraphe 3.2.9 Modification des rayonnages.

### 3.2.11 Éclairage

Les valeurs d'éclairement diffèrent suivant les locaux et le type de travail effectué. Il est conseillé d'appliquer les valeurs recommandées par la norme NF X 35-103 (voir tableau ci-dessous).

Il faut disposer les appareils d'éclairage au-dessus des allées de façon à obtenir un éclairage suffisant sur les zones de travail, éviter tout éblouissement des opérateurs, faciliter la maintenance et, en règle générale, placer les appareils d'éclairage hors d'atteinte des chariots et des charges en cours de manutention. Les appareils d'éclairage de sécurité seront situés hors d'atteinte des charges en cours de manutention ou protégés efficacement contre les chocs.

| Espace et locaux concernés   | Recommandations d'éclairement artificiel en lux |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Valeurs recommandées d'après NF X 35-103        | Valeurs recommandées par l'AFE*, octobre 1993 | Valeurs minimales réglementaires R. 4223-4 |
| Voies de circulation intérieure                                    | -   | -   | 40   |
| Entrepôts et quais intérieurs                                      | 150   | 125   | 60   |
| Ateliers où les tâches ne nécessitent pas de perception de détails | 300   | 250   | 120-200                                    |

\* AFE : Association française de l'éclairage.

## 4. UTILISATION

### 4.1 Principaux risques

Les opérateurs sont exposés aux risques provenant :

- d'une organisation mal définie, de l'absence de consignes adaptées aux conditions d'exploitation,
- de la circulation des chariots de manutention automoteurs, entraînant :
  - des collisions chariot/opérateur dans les allées de service où les opérateurs sont amenés à circuler fréquemment ou à séjourner pour des tâches particulières telles que confection ou division des charges, préparation de commandes ;
  - des collisions chariot/chariot dans des allées de circulation ou des aires de manœuvre trop réduites ;

- des heurts chariot/palettier lorsque les allées de service ont une largeur trop étroite en fonction des caractéristiques techniques des chariots (gabarit, rayon de braquage) ;

- de la chute de charges dans des zones de passages fréquents tels que : allées de circulation, passages dans les travées entre allées de service, ou dans des lieux de travail comme aires de transit ou préparation de commandes.

Les chutes de charges peuvent avoir pour cause :

- l'utilisation de plateaux de chargement (palettes...) n'apportant pas toutes les garanties de résistance et de tenue en service ;
- une mauvaise confection des charges provenant d'un manque de cohésion entre éléments de charge avec pour conséquence



Protections de rayonnage.

des éléments qui débordent de la palette. Une conduite heurtée, un sol en mauvais état (trous, dénivellations, pentes...) accentuent cette anomalie ;

- une défectuosité ou l'absence de dispositif de rétention (filet, housse...) ;

- un mauvais positionnement du plateau de chargement sur les lisses ou de son inadaptation au palettier ;

- la mise en place d'une charge dans un alvéole où il y avait déjà une charge existante ;

- une mauvaise appréciation par le cariste de la hauteur de pose ou dépose de la charge ;

- de l'écroulement des palettiers en raison de surcharges localisées ou générales qui créent des sollicitations pouvant entraîner des déformations permanentes des éléments de structure provenant :

- d'une réaffectation de palettiers ne tenant pas compte des limites maximales admissibles en raison de l'ignorance du poids réel des charges manutentionnées et de l'état des éléments réutilisés, corrosion notamment ;

- de heurts des chariots de manutention ou de leur charge provoquant des déformations des éléments de la structure préjudiciables à la stabilité de l'ensemble ;

- du remplissage des conteneurs lors du déclenchement du réseau de détection et d'extinction d'incendie automatique ;

- de conditions d'exploitation défavorables telles que :

- éclairage insuffisant, mal réparti, mal entretenu ou détérioré ;

- humidité qui provoque dilatation, déformation ou détérioration des emballages ;

- résistance insuffisante des emballages ;

- substances dangereuses provenant des produits stockés en rayonnage ou à proximité.

Le manque d'information et de formation et les cadences excessives sont bien souvent des facteurs aggravants.

## 4.2 Mesures de prévention

### 4.2.1 Formation des opérateurs

Les opérateurs sont informés des caractéristiques des charges manutentionnées, des capacités des rayonnages, des plans de chargement type, des règles de chargement et de déchargement, des caractéristiques et des conditions d'utilisation des chariots employés, du plan de circulation...

Les utilisateurs d'engins de manutention (transpalettes, gerbeurs, chariots...) doivent avoir reçus une formation adéquate<sup>(1) (2)</sup>.

Seuls sont autorisés à conduire les chariots automoteurs à conducteur porté les caristes en possession de l'autorisation de conduite délivrée par le chef d'établissement<sup>(1)</sup>.

Cette autorisation de conduite est délivrée après la prise en compte des trois éléments suivants<sup>(3) (4)</sup> :

- aptitude médicale<sup>(3)</sup>.

Elle doit être vérifiée lors d'une visite médicale adaptée aux équipements concernés auprès du médecin du travail. Elle sera réalisée avant la formation.

(1) Articles R. 4323-55 à R. 4323-57 du Code du travail.

(2) Brochure INRS ED 766 *Chariots automoteurs de manutention - Manuel de conduite*.

(3) Arrêté du 2 décembre 1998 relatif à la formation à la conduite des engins.

- contrôle des connaissances et savoir-faire pour la conduite en sécurité<sup>(1)</sup> (4) (5).

Des tests tant théoriques que pratiques seront réalisés à partir du référentiel de connaissances et des fiches d'évaluation annexés à la recommandation R 389 de la CNAMTS. Ces tests d'évaluation sont pratiqués par un testeur appartenant à un organisme testeur dûment qualifié<sup>(5)</sup>.

Le testeur délivre un certificat d'aptitude à la conduite en sécurité CACES au candidat qui réussit aux tests<sup>(4)</sup>. Le CACES est reconnu comme un « bon moyen » pour satisfaire à l'obligation de contrôle des connaissances et savoir-faire<sup>(4)</sup>.

- connaissances des lieux de travail et instructions à respecter<sup>(3)</sup> (4).

L'employeur doit s'assurer que le cariste possède cette connaissance<sup>(4)</sup> (5).

#### 4.2.2 Protections individuelles

Attribuer et faire porter au personnel d'exploitation des protections individuelles adaptées aux tâches exécutées (chaussures de sécurité, gants, casques, vêtements chauds notamment pour les chambres froides...) et conformes à la réglementation et à la normalisation en vigueur.

#### 4.2.3 Constitution et disposition des charges

- Il ne faut pas stocker des charges supérieures à celles stipulées dans la notice d'instructions et transcrites sur la plaque de charge.

(4) Circulaire DRT 99/7 du 15 juin 1999.

(5) Recommandation R 389 de la CNAMTS « Utilisation des chariots automoteurs de manutention à conducteur porté ».



Charge filmée.

- plateaux de chargement (palettes...).
- les supports de charge doivent être d'une résistance suffisante pour la charge à stocker et maintenus en bon état ;
- disposer de préférence les produits sur des palettes normalisées de type réutilisable dont la hauteur d'entrée de fourche minimale est de 95 mm ; remplacer et détruire les palettes en mauvais état ;
- sur chaque palette, les marchandises constituant la charge doivent être parfaitement empilées et disposées pour éviter tout débordement ;
- il faut s'assurer que le type de palettes utilisées est approprié aux rayonnages et à l'appareil de desserte ;
- les palettes de type perdu, en raison de leur résistance limitée, ne peuvent être utilisées dans les palettiers qu'à condition que les alvéoles soient pourvus d'un plancher d'une résistance suffisante ou d'un aménagement adapté. Leur utilisation pour du stockage par accumulation est à proscrire.
- confection et division des charges.

Les travaux de confection et de division des charges seront interdits dans les allées de circulation des chariots. Des aires réservées à ces opérations seront utilisées. Lorsque la taille, la forme ou la résistance des objets ne permettent pas de constituer une charge dont la cohésion est suffisante pour s'opposer à leur chute, ils seront immobilisés à l'aide de dispositifs de rétention (housse, filet, sangle) de résistance appropriée.

#### 4.2.4 Charge admissible

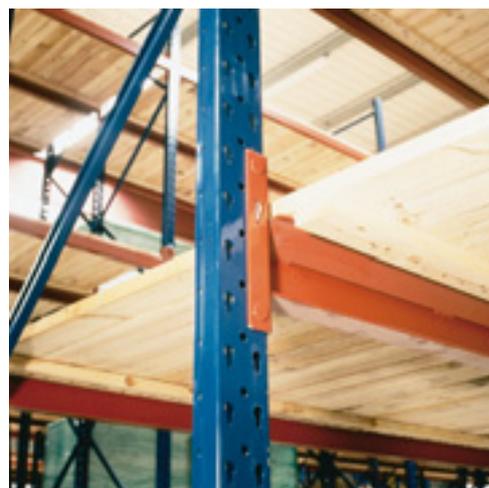
Le conducteur du chariot doit prendre connaissance et respecter les indications de la plaque de charge placée à chaque entrée de rangée.

#### 4.2.5 Rangement des charges

Les chariots doivent être manœuvrés de manière à éviter toute collision ou frottement avec le rayonnage.

Lors du stockage ou du déstockage, les supports de charge doivent être manutentionnés avec beaucoup de soin pour éviter d'exercer des sollicitations supplémentaires sur l'équipement de stockage.

Lors de la mise en place des charges, le cariste s'assurera que les traverses de la charge palettisées reposent sur les lisses. Dans le cas contraire (traverses parallèles aux lisses ou plots) il disposera la charge dans un alvéole équipé d'un support (plancher, traverses, berceau).



Plancher plein.

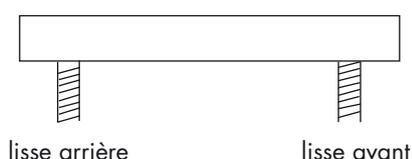
Dans le cas contraire des casiers de stockage par accumulation, le chargement doit s'effectuer de préférence de bas en haut, par couches verticales successives, dans chacune des travées et inversement pour le déchargement.

#### 4.2.6 Positionnement des charges

Les palettes doivent être centrées en profondeur sur les lisses de façon à répartir la charge sur chacune d'elle.

Échelle de 1 100 mm et palette de 1 200 mm

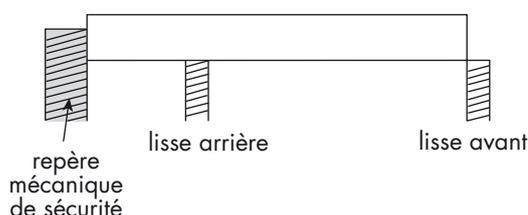
Pour une échelle de 1 100 mm et des palettes de 1 200 mm, cela correspond à un débordement de 50 mm à l'avant et à l'arrière.



Toutefois, compte tenu des difficultés pour le cariste à positionner les palettes, on admet que celles-ci puissent être positionnées au droit de la lisse avant.



Au-delà de 6 mètres de hauteur de pose, si on n'utilise pas pour positionner la charge un chariot bi ou tri-directionnel guidé au sol, il est envisageable de disposer sur le rayonnage un repère mécanique de sécurité qui indique que la palette n'est pas en appui sur la lisse avant et qu'elle doit être recentrée par rapport aux lisses.



Ces repères mécaniques de sécurité ne doivent pas être utilisés comme butée, l'installation n'étant pas conçue pour supporter des efforts répétés appliqués sur ces repères.

#### 4.2.7 Hauteurs de pose et de dépose

À partir d'une certaine hauteur, les hauteurs de pose et de dépose des charges sont difficiles à apprécier, il est alors recommandé pour les repérer, soit d'équiper le système élévateur du chariot d'un système automatique de repérage, soit de se référer à des repères disposés sur le montant élévateur du chariot.

#### 4.2.8 Conditions d'exploitation

- Prendre connaissance et appliquer les préconisations de la notice d'instructions.
- Consulter le constructeur pour toute modification de la méthode de stockage.
- Maintenir libre de tout obstacle les allées de service et de circulation des chariots de maintenance ainsi que les zones pour les opérateurs.
- Interdire aux piétons l'accès des allées de service. Si exceptionnellement du personnel doit pénétrer dans le palettier, signaler et interdire matériellement l'accès des allées aux chariots.
- Opération de picking :
  - au sol : seuls les opérateurs de picking sont autorisés à évoluer dans l'allée de service. Tous chariots autres que ceux réalisant l'opération de picking au sol sont interdits.
  - en élévation : l'accès de l'allée de service est interdit à tout piéton. Tous chariots autres que ceux réalisant l'opération de picking sont interdits.

Une signalisation appropriée sera disposée à l'entrée des allées de service.

- Interdire de passer sous les charges stockées dans un rayonnage par accumulation.
- Pour les palettiers standard, maintenir dans les locaux de stockage une température supérieure ou égale à celle préconisée par le constructeur.
- Dans le cas où l'installation est équipée d'un réseau de détection et d'extinction d'incendie automatique, utiliser des conteneurs percés ou avec un fond à caillebotis ayant un évidement d'au moins 50 % de façon à éviter leur remplissage qui risquerait de provoquer l'écroulement du palettier.
- Veiller à ce qu'une variation de température ou d'hygrométrie n'entraîne pas de déformation ou détérioration des emballages des produits stockés ainsi que des supports de charge qui puissent les rendre instables.



Allée piétonne protégée et matérialisée.

- Pour assurer un éclairage suffisant des zones d'exploitation des palettiers et notamment des allées de circulation, il convient :
  - d'assurer régulièrement le dépoussiérage des réflecteurs et des sources lumineuses et de procéder à leur changement s'il y a lieu,
  - de disposer de moyens sûrs tels que des échafaudages, des plates-formes élévatrices mobiles de personnel... pour exécuter ces travaux et le remplacement dans les meilleurs délais des sources lumineuses.

#### 4.2.9 Maintenance

- Le chef d'entreprise est tenu de maintenir l'installation en état de conformité avec les règles techniques de conception et de construction applicables lors de sa mise en service (art. R. 4322-1 du Code du travail).
- Le bon entretien de l'installation et le respect de la périodicité des vérifications préconisées par le constructeur concourent à la protection des opérateurs.
- Les opérations de maintenance de l'installation sont de la responsabilité de l'utilisateur. Celui-ci doit faire procéder :
  - à la suite de tout choc, à une vérification, en s'assurant de la verticalité des échelles souvent déplacées de leur aplomb et, s'il y a lieu, au remplacement de tout élément déformé ; Proscrire des redressages, des ajouts par soudure qui peuvent diminuer la résistance de l'installation, sauf après accord écrit du constructeur ;
  - à une surveillance permanente et attentive en vue de détecter les anomalies facilement visibles : éléments déformés, défauts de verticalité, affaissement du sol, verrous de sécurité manquants, tenue des soudures, présence des boulons, charges détériorées... et réaliser leur réparation immédiatement.



Attaches de fixation.

Pour cela se reporter à la notice d'instructions du constructeur ;

- au moins tous les ans, à une vérification périodique approfondie par une personne compétente employée par l'utilisateur ou le constructeur ou une entreprise spécialisée ou un organisme de contrôle.

Nota : la compétence implique notamment, outre la qualification, l'expérience du métier de vérificateur, en particulier une pratique habituelle de celui-ci.

**Lors de la vérification périodique, on contrôlera notamment :**

- L'aplomb des rayonnages.

Dans un rayonnage en exploitation sous charge nominale, le faux aplomb mesuré à chaque niveau de pose ne doit pas dépasser le faux aplomb initial de 1/350, augmenté d'un déplacement de 1/200 de la hauteur du niveau considéré.

Dans le cas contraire, rechercher les causes et intervenir sur l'installation pour que les

échantillons soient remis à l'intérieur des tolérances de verticalité.

- L'état et l'efficacité des cales de pieds, des dispositifs d'ancrage et de verrouillage, du boulonnage.

On s'assurera par des méthodes d'échantillonnage que :

- les pieds sont en contact avec le sol ;
- les cales sont en place (dans le cas d'utilisation d'un béton sans retrait vérifier que le béton est encore efficace) ;
- les ancrages sont en bon état ;
- les dispositifs de verrouillage sont bien en place ;
- les boulons sont serrés correctement.

- Les déformations globales des montants, des lisses...

- Pour les montants, on place une règle de précision en acier d'un mètre de long en contact avec une surface sur le côté concave de l'élément endommagé, de manière que la partie endommagée se trouve centrée



Plancher plein.

le plus possible par rapport à la longueur de la règle. L'espace maximal entre le profil et la règle ne doit pas dépasser 2,5 mm.

- Les lisses fléchissent dans les conditions de charge maximale autorisée en utilisation dans la limite admissible de 1/200 de leur longueur d'entre-axe de montants. Ce fléchissement doit disparaître lorsque les lisses sont déchargées et ne doit pas être confondu avec une déformation permanente provoquée par une surcharge ou un dommage du à un choc.

- Lorsque les déformations dépassent les indications données précédemment, les éléments endommagés doivent être déchargés et remplacés après consultation du constructeur. Si la réparation n'est pas réalisée par le constructeur, s'assurer que les prescriptions de celui-ci ont été scrupuleusement respectées.

- Les déformations localisées.
- Les courbures localisées, d'une longueur inférieure à un mètre, peuvent être jugées au

prorata des limites fixées pour une longueur de un mètre. Les éléments qui sont voilés, bosselés, arrachés ou fendus doivent être remplacés.

- Les lisses dont les connecteurs sont déformés ou les soudures endommagées doivent être déchargées et il conviendra de demander conseil au constructeur.

- L'état du sol et du bâtiment.

L'utilisateur doit s'assurer visuellement que le sol ne fait pas apparaître de fissures ou d'affaissement.

- La présence et l'état de conservation jusqu'au plan supérieur de la charge située au plus haut, de protections grillagées, de filets ou tout autre moyen approprié destiné à éviter les chutes éventuelles des produits stockés.

- Les éléments de structure à la suite d'un incendie. Tout élément dont la peinture a été brûlée doit être remplacé.

- Les éléments de structure rouillés doivent être remplacés.

- L'état des charges (support, conditionnement, positionnement).

Certaines vérifications pourront être effectuées en faisant appel à des méthodes statistiques.

### **Consignation sur un registre**

Les anomalies relevées lors des vérifications seront consignées sur un registre ainsi que les dates auxquelles elles ont été constatées.

Les rapports de vérification périodique seront joints à ce registre. Les travaux effectués pour remédier aux anomalies ainsi que les dates de leur réalisation seront également mentionnés. Noter aussi toutes informations relatives aux charges (état, masse...).

**En cas de non respect de ces règles, la responsabilité du constructeur ne peut être engagée lors d'un éventuel sinistre.**

Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

## Services prévention des CRAM

### ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)  
14 rue Adolphe-Seyboth  
CS 10392  
67010 Strasbourg cedex  
tél. 03 88 14 33 00  
fax 03 88 23 54 13  
prevention.documentation@cram-alsace-moselle.fr  
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)  
3 place du Roi-George  
BP 31062  
57036 Metz cedex 1  
tél. 03 87 66 86 22  
fax 03 87 55 98 65  
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)  
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny  
BP 70488  
68018 Colmar cedex  
tél. 03 89 21 62 20  
fax 03 89 21 62 21  
www.cram-alsace-moselle.fr

### AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde, 40 Landes, 47 Lot-et-Garonne, 64 Pyrénées-Atlantiques)  
80 avenue de la Jallère  
33053 Bordeaux cedex  
tél. 05 56 11 64 36  
fax 05 57 57 70 04  
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

### AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire, 63 Puy-de-Dôme)  
48-50 boulevard Lafayette  
63058 Clermont-Ferrand cedex 1  
tél. 04 73 42 70 76  
fax 04 73 42 70 15  
preven.cram@wanadoo.fr

### BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura, 58 Nièvre, 70 Haute-Saône, 71 Saône-et-Loire, 89 Yonne, 90 Territoire de Belfort)  
ZAE Cap-Nord  
38 rue de Cracovie  
21044 Dijon cedex  
tél. 03 80 70 51 32  
fax 03 80 70 51 73  
prevention@cram-bfc.fr  
www.cram-bfc.fr

### BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère, 35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)  
236 rue de Châteaugiron  
35030 Rennes cedex  
tél. 02 99 26 74 63  
fax 02 99 26 70 48  
drpcdi@cram-bretagne.fr  
www.cram-bretagne.fr

### CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre, 37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)  
36 rue Xaintraillès  
45033 Orléans cedex 1  
tél. 02 38 81 50 00  
fax 02 38 79 70 29  
prev@cram-centre.fr

### CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime, 19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres, 86 Vienne, 87 Haute-Vienne)  
4 rue de la Reynie  
87048 Limoges cedex  
tél. 05 55 45 39 04  
fax 05 55 79 00 64  
cirp@cram-centreouest.fr  
www.cram-centreouest.fr

### ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne, 78 Yvelines, 91 Essonne, 92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis, 94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)  
17-19 place de l'Argonne  
75019 Paris  
tél. 01 40 05 32 64  
fax 01 40 05 38 84  
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

### LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault, 48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)  
29 cours Gambetta  
34068 Montpellier cedex 2  
tél. 04 67 12 95 55  
fax 04 67 12 95 56  
prevdoc@cram-lr.fr

### MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne, 32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées, 81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)  
2 rue Georges-Vivent  
31065 Toulouse cedex 9  
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)  
fax 05 62 14 88 24  
doc.prev@cram-mp.fr

### NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne, 52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle, 55 Meuse, 88 Vosges)  
81 à 85 rue de Metz  
54073 Nancy cedex  
tél. 03 83 34 49 02  
fax 03 83 34 48 70  
service.prevention@cram-nordest.fr

### NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise, 62 Pas-de-Calais, 80 Somme)  
11 allée Vauban  
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex  
tél. 03 20 05 60 28  
fax 03 20 05 79 30  
bedprevention@cram-nordpicardie.fr  
www.cram-nordpicardie.fr

### NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche, 61 Orne, 76 Seine-Maritime)  
Avenue du Grand-Cours, 2022 X  
76028 Rouen cedex  
tél. 02 35 03 58 21  
fax 02 35 03 58 29  
catherine.lefebvre@cram-normandie.fr  
dominique.morice@cram-normandie.fr

### PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire, 53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)  
2 place de Bretagne  
44932 Nantes cedex 9  
tél. 0821 100 110  
fax 02 51 82 31 62  
prevention@cram-pl.fr

### RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère, 42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)  
26 rue d'Aubigny  
69436 Lyon cedex 3  
tél. 04 72 91 96 96  
fax 04 72 91 97 09  
preventionrp@cramra.fr

### SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence, 05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes, 13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud, 2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)  
35 rue George  
13386 Marseille cedex 5  
tél. 04 91 85 85 36  
fax 04 91 85 75 66  
documentation.prevention@cram-sudest.fr

## Services prévention des CGSS

### GUADELOUPE

Immeuble CGRR, Rue Paul-Lacavé, 97110 Pointe-à-Pitre  
tél. 05 90 21 46 00 - fax 05 90 21 46 13  
lina.palmonat@cgss-guadeloupe.fr

### GUYANE

Espace Turenne Radamonthe, route de Raban,  
BP 7015, 97307 Cayenne cedex  
tél. 05 94 29 83 04 - fax 05 94 29 83 01

### LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97704 Saint-Denis Messag cedex 9  
tél. 02 62 90 47 00 - fax 02 62 90 47 01  
prevention@cgss-reunion.fr

### MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes, 97210 Le Lamentin cedex 2  
tél. 05 96 66 51 31 - 05 96 66 51 32 - fax 05 96 51 81 54  
prevention972@cgss-martinique.fr

Cette brochure a été réalisée en collaboration avec le syndicat des industries de matériels de manutention (SIMMA), par un groupe de travail comprenant l'INRS, le SIMMA, des représentants des CRAM et des constructeurs, après consultation des CRAM.

Elle est destinée aux constructeurs et aux utilisateurs pour les aider à prendre toutes les dispositions, notamment dès la conception, pour garantir la sécurité du personnel lors de la construction, l'exploitation et la maintenance des rayonnages.



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00  
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) • e-mail : [info@inrs.fr](mailto:info@inrs.fr)

**Édition INRS ED 771**

2<sup>e</sup> édition (2001) • réimpression juin 2008 • 5 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1674-7