



Systemes efficaces de stockage

MANUEL D'UTILISATION, DE MAINTENANCE ET DE SÉCURITÉ



RAYONNAGE À PALETTES CLASSIQUE

TOUS DROITS RÉSERVÉS

Le contenu de cet ouvrage est protégé par la loi qui prévoit des peines de prison et/ou des amendes, en plus des indemnités correspondantes pour dommages et intérêts, pour ceux qui reproduisent, plagient, distribuent ou communiquent publiquement, en tout ou en partie, une œuvre littéraire, artistique ou scientifique ou sa transformation, interprétation ou exécution artistique fixée sur tout type de support, communiquée par tout moyen, sans l'autorisation obligatoire. Toute forme de reproduction totale ou partielle, distribution, location ou toute autre forme de cession, communication publique et transformation de cet ouvrage par tout moyen ou procédé, électronique, mécanique ou informatique, sans l'autorisation des titulaires de la propriété intellectuelle est interdite, sauf disposition contraire de la loi. L'infraction des droits mentionnés peut constituer un délit contre la propriété intellectuelle [art. 270 et suivants du code pénal espagnol]. Le Centre espagnol des droits de reproduction [www.cedro.org] veille sur le respect desdits droits.

© Des textes : **ISMAEL ATIENZA FERNÁNDEZ**

© Des illustrations : **RODRIGO TORREALBA DINTER**

© **ESTANTERÍAS METÁLICAS RECORD S.L.**, 2019

Pol. Juncaril, c/ Trevélez, Parc. R1
18220 Albolote (Granada). ESPAÑA
Tél. : +34 958 466 888
legal@estanteriasrecord.com
www.estanteriasrecord.com

REGISTRE TERRITORIAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE D'ANDALOUSIE

N° DOSSIER : **GR-234-19**

REGISTRE TÉLÉMATIQUE INTÉGRÉ DU GOUVERNEMENT D'ANDALOUSIE

N° REGISTRE : **201999902232872**



DÉPÔT LÉGAL : **GR 727-2019**

Imprimé en Espagne par Estanterías Metálicas Record S.L.

CONTENU

	Page
1 INTRODUCTION	4
2 DOMAINE D'APPLICATION ET PORTÉE	5
3 TERMES ET DÉFINITIONS	7
4 ÉLÉMENTS DE L'ENTREPÔT	11
4.1 Système de rayonnages	11
4.2 Unité de charge	19
4.3 Équipements de manutention	21
4.4 Surface d'appui	23
5 UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT	25
5.1 Caractéristiques de l'installation	25
5.2 Manipulation des unités de charge	26
5.3 Positionnement des charges. Surcharges	37
5.4 Jeux pour les unités de charge et les allées	43
5.5 Enceinte et environnement	48
5.6 Formation du personnel	50
5.7 Considérations générales de sécurité	51
6 MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS	57
6.1 Inspection des rayonnages	58
6.1.1 Révision des échelles	60
6.1.2 Révision des lisses	64
6.1.3 Tolérances de montage. Aplomb et nivellement	68
6.1.4 Défauts de peinture	72
6.2 Examen des autres éléments de l'entrepôt	72
6.2.1 Révision des unités de charge	72
6.2.2 Révision des éléments de manutention	74
6.2.3 Révision de l'espace physique de l'entrepôt	75
6.3 Évaluation des dommages et conditions d'action	80
7 ASPECTS COMPLÉMENTAIRES	83
7.1 Responsabilités des principaux interlocuteurs	83
7.2 Changements sur le projet original	85
7.3 Rayonnages réutilisés	87
7.4 Offre de services à l'utilisateur	88
ANNEXE 1 Check-list d'évaluation	94
ANNEXE 2 Liste de contrôle de dommages	105

1 INTRODUCTION

La pression croissante de la concurrence sur les marchés oblige les entreprises à continuellement améliorer le rendement de leurs actifs ainsi que la productivité de leurs immobilisations.

Dans le domaine de la gestion logistique, les exigences de spécialisation dans la conception de l'équipement utilisé, ainsi que les avancées que connaissent les matériaux et développements techniques, permettent la mise en œuvre de systèmes pour le stockage à très haut rendement, supportant des charges lourdes à des hauteurs élevées à un coût marginal réduit.

En contrepartie, suite à l'intensification progressive de leur activité, les systèmes sont plus sensibles à une utilisation inadéquate ; et il est donc essentiel d'établir des règles de prévention, d'inspection et de maintenance afin de garantir leurs prestations fonctionnelles.

En général, les rayonnages et autres systèmes d'entreposage sont gérés grâce à des chariots élévateurs et d'autres engins de manutention qui interagissent de façon constante avec eux. Par conséquent, des chocs de différent type et fréquence peuvent se produire sur leurs composants structurels. De même, un autre type de variables dérivées de l'utilisation d'unités de charge, éléments de manipulation, pratiques erronées de travail, planification ou conceptions modifiées ou inadéquates, etc., peuvent affecter de façon très négative l'intégrité desdits systèmes.

Ces dommages se traduisent invariablement par une altération fonctionnelle réduisant leur capacité portante et compromettent la stabilité même de la structure, provoquant des situations de risque pouvant conduire à de graves interruptions de l'activité logistique et, en outre, à des conséquences encore plus importantes, tant matérielles que personnelles.

En ce sens, il est essentiel d'établir les mesures adéquates et suffisantes quant à la formation du personnel dans l'utilisation correcte des équipements, la révision et l'inspection fréquente des installations pour assurer que les conditions nécessaires d'utilisation et la mise en œuvre d'un plan de maintenance face aux contingences et défauts soient respectées, afin de minimiser leurs possibles conséquences.

Esterias Record a conçu ce manuel dans le but d'informer et de sensibiliser ses clients concernant l'extraordinaire importance d'utiliser de façon adéquate et sûre les rayonnages, afin d'éviter de nombreux risques, en employant correctement et rationnellement les installations et la mise en œuvre de son plan de maintenance obligatoire.

2 DOMAINE D'APPLICATION ET PORTÉE

Les divers types de systèmes de stockage existants sont fondamentalement des mises en œuvre de rayonnages métalliques et des ensembles structurels conçus pour recevoir des marchandises et des charges disposées avec ordre, dans le but de les gérer de façon sécurisée.

Le présent document fait exclusivement référence au système de rayonnages réglables en hauteur à palettes classique [APR, Adjustable Pallet Racking], qui sont manipulées par des moyens mécaniques.

Les textes normatifs pris comme base pour son élaboration est notamment la norme *NF EN 15635 Systèmes de stockage statiques en acier. Utilisation et maintenance de système de stockage*, pour la régulation de l'utilisation et maintenance de système de stockage, la norme *UNE 58013 Systèmes de stockage statiques en acier. Exigences pour le traitement des composants endommagés et Note technique de prévention NTP 852, Systèmes de stockage statiques en acier*, de l'Institut national espagnol pour la sécurité et l'hygiène au travail, où sont décrits les risques liés à l'emploi des rayonnages et aux mesures de prévention et de protection à adopter pour chaque cas.

En outre, il est également fait référence aux directives techniques contenues dans les textes normatifs suivants :

La norme NF EN 15512, Systèmes de stockage statiques en acier. Systèmes de rayonnages à palettes réglables. Principes applicables au calcul des structures.

NF EN 15620, Systèmes de stockage statiques en acier. Systèmes de rayonnages à palettes réglables. Tolérances, déformations et jeux.

NF EN 15629, Systèmes de stockage statiques en acier. Spécification du système de stockage.

NF EN 15878. Systèmes de stockage statiques en acier. Termes et définitions.

Décret royal 1215/1997 établissant les dispositions minimales en matière de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs des équipements de travail.

Décret royal 486/1997 établissant les dispositions minimales en matière de sécurité et de santé sur les lieux de travail.

Décret royal 485/1997 concernant les dispositions minimales en matière de signalisation de sécurité et de santé au travail.

Malgré tout, ce manuel ne doit en aucun cas être considéré comme substitutif de ces normes, mais comme un complément ou un soutien auxiliaire pour leur interprétation, afin de servir de guide concernant des aspects importants en matière de sécurité dans l'usage des rayonnages et dans l'évaluation et le traitement de dommages et actions conséquentes.

Les illustrations intégrées le sont à titre indicatif, dans le seul but d'apporter un support graphique pour améliorer la compréhension du contenu de ce guide. En aucun cas ce contenu ne doit ni être pris à caractère testimonial ni servir comme argument d'aucune réclamation.

La norme NF EN 15620 classe les systèmes de stockage pour charge palettisée, tenant compte de l'équipement de manutention employé selon les tolérances de montage et les jeux dans les types suivants :

Classe 400, allée large. Rayonnages pour charge palettisée avec allée suffisamment large pour permettre aux chariots (à contrepoids) de réaliser des rotations à 90° dans l'allée afin de charger et décharger.

Classe 400, allée étroite. Cette classe est moins large que la classe précédente. Des chariots élévateurs spécifiques [à mât rétractable] sont employés.

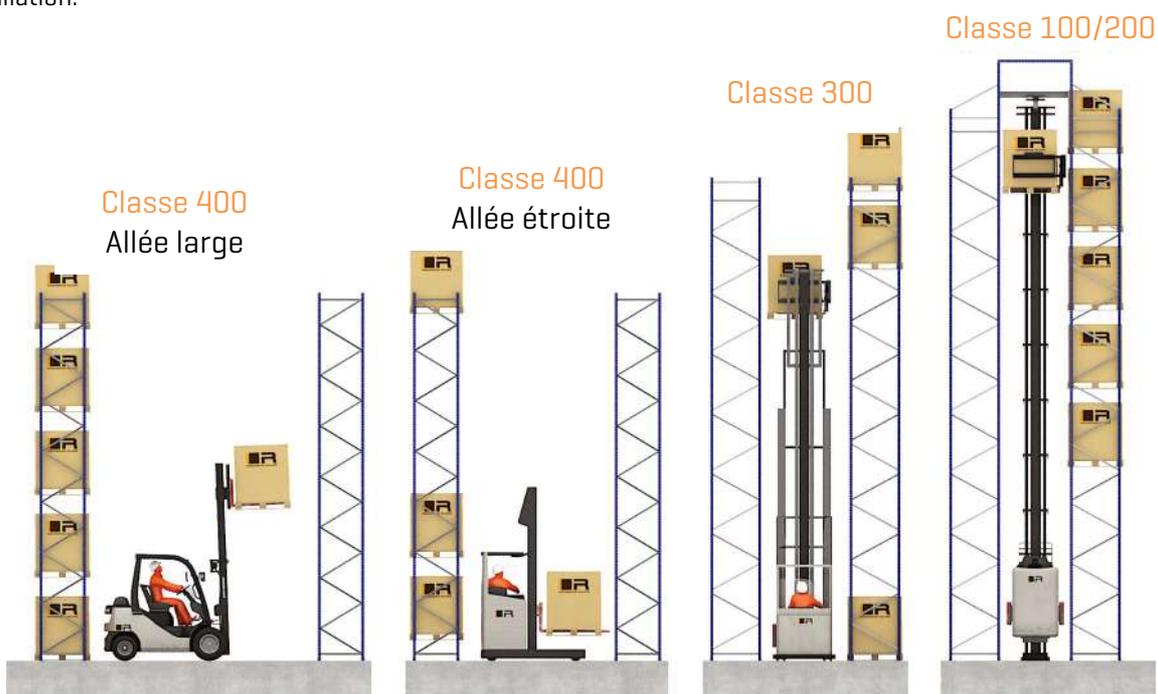
Classe 300, allée très étroite. Rayonnages pour charge palettisée avec des allées d'une largeur pour laisser uniquement passer le chariot élévateur et l'unité de charge, plus l'espace de dégagement de fonctionnement. Les chariots élévateurs n'ont pas besoin de tourner pour manipuler les charges et sont normalement guidés grâce à des rails tout le long de l'allée ou à des systèmes de guidage à induction.

- Classe 300 A. Le poste de conduite du chariot élévateur se déplace à la verticale avec l'unité de charge et dispose d'un réglage manuel de la hauteur pour son positionnement. Le cariste peut également rester au niveau du sol en utilisant un système à vision indirecte.
- Classe 300 B. Le cariste reste au niveau du sol et ne dispose pas de système d'aide à vision indirecte.

Classe 200, transstockeur. Installations de charge palettisée avec allée très étroite, gérées par des transstockeurs automatiques avec système de positionnement supplémentaire des unités de charge. Comprend aussi les installations où le transstockeur est contrôlé de façon manuelle.

Classe 100, transstockeur. Rayonnages pour charge palettisée avec un système d'allées très étroites servies par des transstockeurs contrôlés automatiquement et qui ne disposent pas de système de positionnement supplémentaire dans les emplacements de l'unité de charge. Les allées ont la largeur suffisante pour le transstockeur ou la largeur de la charge plus l'espace de dégagement de fonctionnement. S'utilisent pour des systèmes d'entreposage inférieurs à 18 m de hauteur.

Étant donnée la grande diversité d'options combinatoires, compléments et accessoires, les possibilités de configuration d'un système de rayonnages réglables à palettes classique sont très nombreuses. Ainsi, seuls les aspects génériques sont traités dans ce document. Chaque conception concrète et, de fait, son comportement en particulier est projeté par Esterias Record sur la base de données et de spécifications prescrites en fonction des besoins précis de l'utilisateur final des installations. Ces caractéristiques à reporter sont recueillies dans la norme NF EN 15629, *Systèmes de stockage statiques en acier. Spécification du système de stockage*. Grâce à sa correcte détermination, le développement adéquat de chaque projet individuel est possible ; toutes ces spécifications figurent dans le mémoire explicatif de l'offre et sur les plaques signalétiques qui doivent être placées sur l'installation.



3 TERMES ET DÉFINITIONS

Nous joignons ensuite une liste d'acceptions et d'expressions techniques employées dans ce manuel. La définition littérale qui apparaît dans les normes de référence signalées dans le paragraphe précédent est facilitée.

Alignement : série de modules connectés.

Alvéole : volume limité par des lisses contigües tout le long de l'allée et les niveaux de charge contigus en hauteur.

Largeur de l'allée : dimension minimale mesurée en direction transversale à l'allée, à ras le sol et à tout niveau de lisse, entre les unités de charge situées en position nominale ou entre la structure du rayonnage.

Largeur de l'allée de travail : espace qui facilite l'accès direct à l'avant pour l'enlèvement et le stockage de la charge.

Ancrage : élément qui fixe la plaque de base au sol.

Empilement intrusif : stockage ou enlèvement d'une unité de charge où le rayon de rotation ou la longueur du chariot est plus grande que la largeur de l'allée ; et la fourche du chariot et la charge utilisent une partie de l'espace d'entreposage de l'unité de charge pour la rotation, en plaçant ou retirant une unité de charge.

Contreventement vertical : ensemble de composants sur le plan vertical qui, avec le contreventement horizontal, procure stabilité au système de stockage dans le sens longitudinal.

Échelle : structure verticale composée de deux montants, unis par un treillis ou des traverses de liaison et des plaques de base incorporées.

Charge admissible : capacité de charge sécurisée d'utilisation de l'échelle ou lisse indiquée par le fournisseur de l'équipement d'entreposage à l'utilisateur sur les plaques signalétiques basées sur les données facilitées par le rédacteur de spécifications.

Charge d'un module : poids total permis de toutes les unités de charge d'un module, sans inclure celles qui peuvent être stockées sur le sol du module.

Charge de l'alvéole : charge qui peut être située dans une des alvéoles à partir d'un des côtés.

Charge de l'échelle : poids total permis de toutes les unités de charge transmis à la structure par tous les éléments fixés à l'échelle.

Charge totale du rayonnage : Charge totale permise supportée par tous les composants structurels principaux. Peut correspondre à la charge totale des lisses dans une zone définie du rayonnage.

Cariste : personne formée et responsable de l'utilisation sécurisée d'un ou plusieurs types de chariots élévateurs.

Connecteur de lisse : composant soudé ou faisant partie intégrante des extrémités des lisses, comportant des griffes ou d'autres dispositifs qui s'emboîtent dans les perforations ou rainures du montant.

Déformation : altération due aux actions externes.

Déformation résiduelle : déformation permanente d'un élément du système sans possibilité de récupérer son état initial.

Différence de niveau : dimension verticale entre deux points.

Entretoise : élément qui connecte et maintient la séparation entre deux échelles consécutives dans le sens transversal.

Élément d'entreposage de marchandise, LMA [Load Make up Accesory] : élément d'entreposage pour la manipulation des charges par les chariots. Des exemples d'éléments d'entreposage de marchandise incluent des palettes, conteneurs, caisses, bidons et cages.

Équipement de manutention mécanique, MHE [Mechanical Handling Equipment] : Équipement mécanique utilisé pour transporter l'unité de charge afin d'être stockée.

Spécification : description détaillée des exigences de l'utilisateur incluant les spécifications du rayonnage et d'autres données telles que les conditions environnementales, le sol, les conditions des autorités locales, etc., et aussi tous les détails touchant tant la conception que la fabrication et le montage.

Rédacteur des spécifications : personne ou entreprise qui procure au fournisseur les spécifications basées sur les exigences de l'utilisateur. Le rédacteur des spécifications peut être un consultant ou un autre spécialiste, l'utilisateur final ou le fournisseur de l'équipement, qui agit en tant que rédacteur.

Rayonnage avec transstockeur classes 100 et 200 : rayonnage pour charge palettisée disposée comme un système d'allées très étroites et géré par un transstockeur qui circule sur un rail, stabilisé dans la partie supérieure par un rail de guidage supérieur.

Rayonnage à double entrée : alignement de rayonnages accessibles depuis deux allées de travail.

Rayonnage à double profondeur : rayonnage où il est possible de stocker les unités de charge en double profondeur depuis une allée de travail, grâce à un mécanisme de fourche de longue portée spécialement adapté.

Rayonnage à allée large classe 400 : rayonnage pour charge palettisée, aux allées d'une largeur suffisante permettant au chariot de tourner à 90° dans l'allée, afin de charger et décharger.

Rayonnage à allée étroite classe 400 : rayonnage pour charge palettisée, situé de façon similaire au rayonnage à allée large, mais avec des allées moins larges, à utiliser avec des chariots spécifiques.

Rayonnage à allée très étroite classe 300 : rayonnage pour charge palettisée, aux allées d'une largeur qui ne laisse passer que le chariot et l'unité de charge plus un espace de dégagement de fonctionnement et où le chariot ne peut pas tourner à 90° dans l'allée pour charger et décharger.

Rayonnages à entrée simple : alignement de rayonnages uniquement accessibles depuis une allée de travail.

Rayonnage à profondeur simple : rayonnage où il est possible de stocker les unités de charge en une seule profondeur depuis une allée de travail.

Rayonnage réglable pour charge palettisée, APR [Adjustable Pallet Racking] : structure en acier, formée de montants et de lisses réglables en hauteur, spécifiquement conçue pour supporter des palettes et des unités de charge.

Jeu : dimension nominale entre éléments afin d'assurer un travail sécurisé sans tolérances dans un système non déformé.

Installateur ou monteur : personnel formé et qualifié, compétent pour réaliser le montage du rayonnage à son emplacement. Il doit être formé et avoir de l'expérience dans le travail à réaliser, être supervisé et contrôlé de façon adéquate, afin de garantir la sécurité et la santé de tout le personnel.

Lisse : élément horizontal qui supporte la charge ; unit les deux échelles contigües et est placé en parallèle à l'allée de travail.

Filet de sécurité : composant fixé au système d'entreposage afin d'éviter la chute de marchandises.

Module : partie du rayonnage entre montants ou échelles.

Niveau de charge : superficie ou ensemble de composants conçus afin de supporter les charges unitaires stockées à une hauteur définie.

Nivellement : caractéristique de régularité du sol sur une petite distance par rapport à une référence.

Palette : plate-forme portable, avec ou sans superstructure, qui permet de regrouper une quantité de marchandises, formant une unité de charge pour le transport et le stockage, au moyen d'engins mécaniques.

Allée de circulation ou de manœuvre : espace pour le mouvement ou le transport, qui ne permet pas l'accès direct à l'avant du rayonnage pour l'enlèvement et le stockage de la charge.

Allée d'évacuation : espace qui permet aux piétons l'accès aux sorties d'urgence.

Allée de travail : espace qui facilite l'accès direct à l'avant pour l'enlèvement et le stockage de la charge.

Boulon de sécurité : dispositif individuel ou intégré au connecteur, qui empêche le déplacement accidentel de la lisse.

Personne compétente : personne ayant la formation et l'expérience lui conférant les connaissances nécessaires afin de mener à bien le travail de façon efficace et de respecter les conditions de sécurité.

Personne responsable de la sécurité de l'équipement d'entreposage, PRSES (Person Responsible for Storage Equipment Safety) : personne affectée par la direction de l'entrepôt, ayant pour responsabilité de maintenir un fonctionnement sûr du système de stockage.

Plaque de base : élément structurel uni à un montant, qui répartit la charge au sol et permet de l'ancrer à celui-ci.

Plaque signalétique : composant fixé à des endroits visibles afin de faciliter au personnel des informations importantes pour une utilisation sûre du système d'entreposage.

Plaque de nivellement : élément situé sous la plaque de base afin de niveler le système d'entreposage.

Planéité : caractéristique de régularité du sol sur une petite distance non liée à une référence.

Protection de montant : élément utilisé afin de protéger la partie inférieure des montants contre les chocs accidentels des équipements de manutention MHE.

Protection d'échelle : élément utilisé afin de protéger la partie inférieure des échelles au niveau des extrémités d'alignement et des tunnels de manœuvre contre les chocs accidentels des équipements de manutention MHE.

Fournisseur : entreprise qui fournit l'équipement d'entreposage. Peut être le fabricant original ou une entreprise intermédiaire qui intervient en tant que distributeur.

Montant : élément vertical perforé sur lequel sont fixées les lisses ; supporte les charges qu'elles transmettent.

Réparation : action par des moyens mécaniques sur un élément endommagé du système d'entreposage, en suivant le protocole établi par le responsable de la conception ou l'expert qui a réalisé le rapport d'inspection, dans le but d'éliminer les dommages et de récupérer les prestations initiales du système.

Système d'entreposage : structure métallique d'échelles ou de rayons conçue pour stocker des charges unitaires de façon sécurisée et organisée.

Substitution : opération de changement d'un éléments endommagé du système d'entreposage en suivant le protocole établi par le responsable de la conception ou l'expert qui a réalisé le rapport d'inspection, dans le but d'éliminer les dommages et de récupérer les prestations initiales du système.

Tolérances : variations de la dimension ou de la position nominale dérivées de la fabrication, du montage et de la construction de l'équipement de manutention et de stockage et autres aspects de son milieu pouvant toucher le système tels que le bâtiment, l'unité de charge et le sol.

Butée arrière de positionnement : élément utilisé comme une aide pour les équipements de manutention MHE afin de déposer la charge dans la position correcte sur le rayonnage.

Traverse de niveau : composant structurel qui s'étend dans le sens transversal entre des lisses afin d'augmenter la capacité de charge du rayon.

Unité de charge : pièce individuelle qui peut être déposée ou enlevée lors d'une opération ; par exemple, une palette ou un conteneur avec des marchandises sur un rayonnage ou une caisse individuelle ou un paquet sur un rayon.

Utilisateur : Entreprise ou personne qui gère et utilise l'installation tous les jours et est responsable de façon permanente de celle-ci.

4 ÉLÉMENTS DE L'ENTREPÔT

4.1 Système de rayonnages

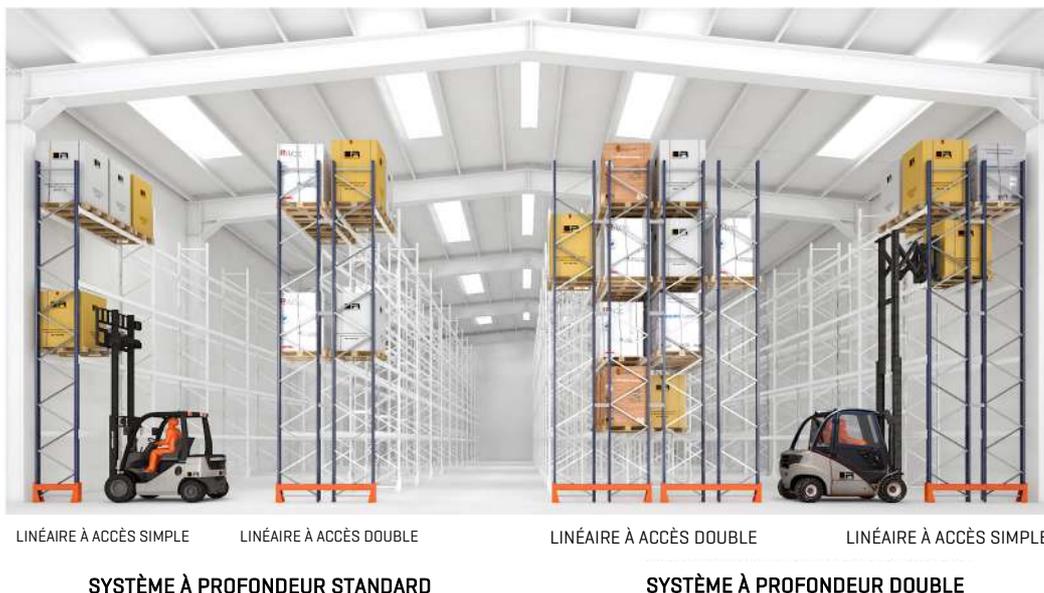
La configuration classique pour des marchandises sur des palettes est le système d'entreposage le plus utilisé et le plus efficace. Leurs possibilités constructives et leur diversité de compléments permettent aux rayonnages d'être configurés pour s'adapter à tout type d'utilisation ou de produit, tant par poids que par taille ou morphologie.

De même, leurs composants peuvent s'adapter afin que l'installation héberge différents types de marchandises, constituant une solution très versatile pour gérer des entrepôts multiproduits. Du fait de sa conception, le système est spécialement approprié pour des entrepôts d'une grande variété et d'un grand nombre de références, pour une rotation élevée et un haut niveau de renouvellement. De même, il permet un usage mixte grâce à sa fonction de stockage sur des palettes et à la pose de certains niveaux pour la gestion manuelle de marchandises par opérations de picking.

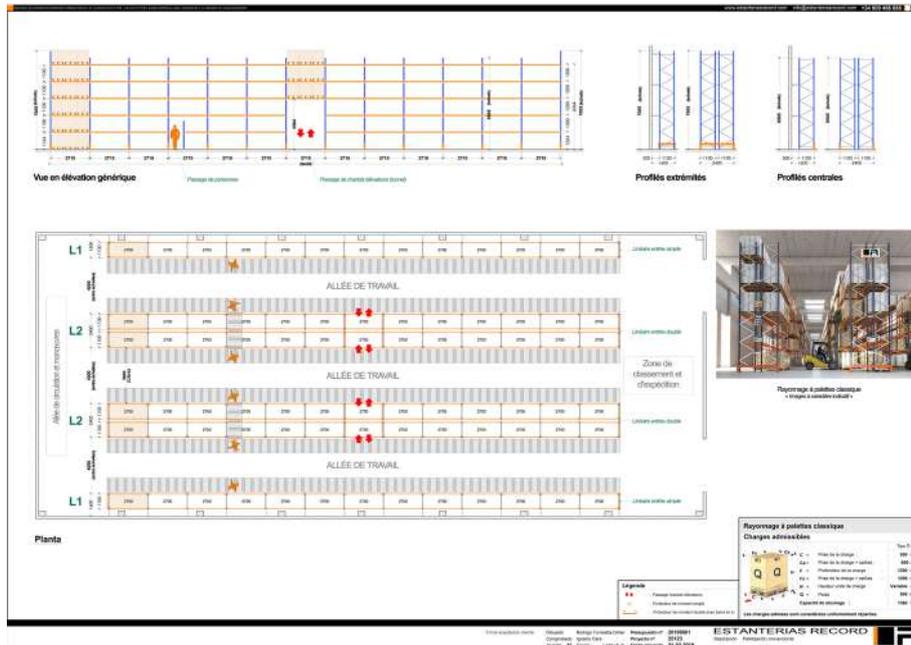
Il est constitué par des alignements d'échelles placés à la verticale et connectés entre eux par plusieurs paires de lisses. Chaque paire de lisses constitue un niveau de charge ou surface où s'appuient les marchandises. Le volume contenu entre deux paires de lisses contiguës en hauteur [alvéole] délimite la charge maximale par niveau, le nombre et les dimensions des unités palettisées admissibles. La fonctionnalité du système est sélective et directe, c'est-à-dire que l'on fait correspondre un espace à chaque palette.

Les lisses transmettent la charge aux échelles au moyen de leurs connecteurs, et ceux-ci transmettent à leur tour la charge au sol par les montants et leurs plaques de base. Les rayonnages classiques sont habituellement des configurations à diverses hauteurs. La structure se dimensionne selon les caractéristiques physiques des articles à stocker et se distribue pour tirer parti au maximum de l'espace disponible, conformément à la fonctionnalité prévue de l'entrepôt, le flux de stocks et les éléments de manutention utilisés.

Le système structurel composé de deux échelles et de plusieurs niveaux de charge s'appelle module. Les modules sont unis, formant des groupements longitudinaux simples ou doubles, appelés linéaires. Les linéaires simples constituent des systèmes de rayonnages à un accès et sont, en général, placés sur le côté ou sur le périmètre, adossés contre les murs du local. Les linéaires doubles sont deux corps simples unis et distribués dans l'installation, à des emplacements centraux, formant des alignements à double accès. Deux linéaires doubles peuvent se combiner afin de former des systèmes à double profondeur dans le but d'augmenter la capacité de stockage et de réduire le nombre de couloirs. Dans ce cas, des chariots élévateurs munis d'une plus grande fourche sont nécessaires afin d'accéder aux palettes intérieures.



Les alignements de corps délimitent des allées dont la largeur et la distribution sont déterminées par les normes applicables, les moyens de manutention disponibles, les dimensions des unités de charge et par le mode d'accès à celles-ci.



Installation typique de rayonnage à palettes classique APR

La conception du système et son design spécifique présentent les points suivants :

- La rapide localisation des références stockées et l'accès direct et sélectif permettent un flux efficace et un contrôle des stocks, minimisant le temps et les efforts, et réduisant les frais de gestion tout en augmentant la productivité de l'équipement.
- Les rayonnages pour palettisation sont compatibles avec d'autres systèmes d'entreposage et avec tout type de machine de manutention disponible et c'est pourquoi la fonctionnalité et la versatilité d'utilisation sont garanties.
- Son schéma modulaire et ses possibilités d'adaptation et de reconfiguration rendent le système adéquat pour les besoins d'entreposage très divers ou très changeants. L'utilisateur a la garantie que son investissement ne sera jamais obsolète et pourra évoluer ou se développer en fonction de son activité : étude préalable par Esterias Record, l'installation peut être réadaptée conformément à tout type de condition qui survienne.
- Les systèmes d'assemblage utilisés rendent possible un démontage simple, l'agrandissement ou la recomposition de la structure afin de l'adapter à de nouvelles circonstances de travail. De même, le remplacement d'éléments endommagés est facile et immédiat. Son coût modéré d'installation et d'entretien en font la solution la plus efficace et la plus productive pour tout besoin d'entreposage de grandes charges.
- La conception de la mise en œuvre s'adapte aux spécifications contenues dans la norme NF EN 15512, et c'est pourquoi sa stabilité et sa résistance sont garanties pour les utilisations prévues, garantissant la sécurité de la structure en soi, des matériaux stockés et des utilisateurs de celle-ci ; le tout revêtant un

caractère préalable à l'établissement nécessaire des opérations correctes d'emploi et le programme adéquat de révision et d'entretien afin d'assurer de façon continue les prestations du système.

Une illustration du système, ses composants et ses principaux types de compléments sont détaillés ci-après.



Schéma généralisé de rayonnage à palettes classique, composants et accessoires.

N°	Description
1	Échelle
2	Plaque de base/Plaque de nivellement
3	Lisse classique
4	Lisse de mezzanine
5	Lisse Z-80
6	Connecteur lisses charge lourde
7	Panneaux métalliques galvanisés (<i>lisses Z</i>)
8	Support panneau lisse Z
9	Support panneau lisse classique
10	Butée de retenue pour panneaux
11	Panneau aggloméré ou mélaminé
12	Rayon grillagé métallique

N°	Description
13	Support pour palettes
14	Support rehausse palettes
15	Support pour bidons
16	Lisse de butée pour palettes
17	Filet métallique contre les chutes
18	Entretoise de mur
19	Séparateur d'échelle
20	Protecteur de montant perforé simple
21	Protecteur de montant perforé double
22	Barre de protection « U » latérale
23	Plaques d'identification
24	Panneau publicitaire du fournisseur

La composition de la gamme standard du système n'empêche pas la possibilité de réalisations spéciales pour les besoins spécifiques requis pour chaque cas.

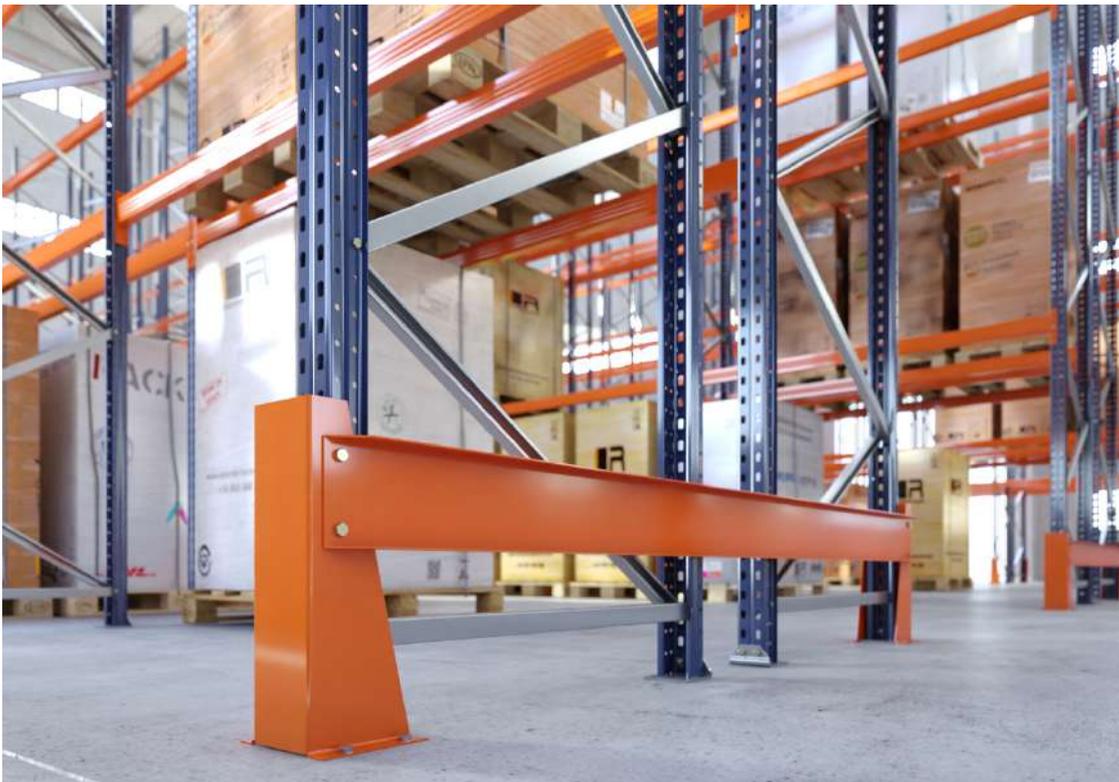
Il est conseillé d'employer les éléments suivants comme équipements spécifiques de sécurité afin de réduire les risques d'accidents :

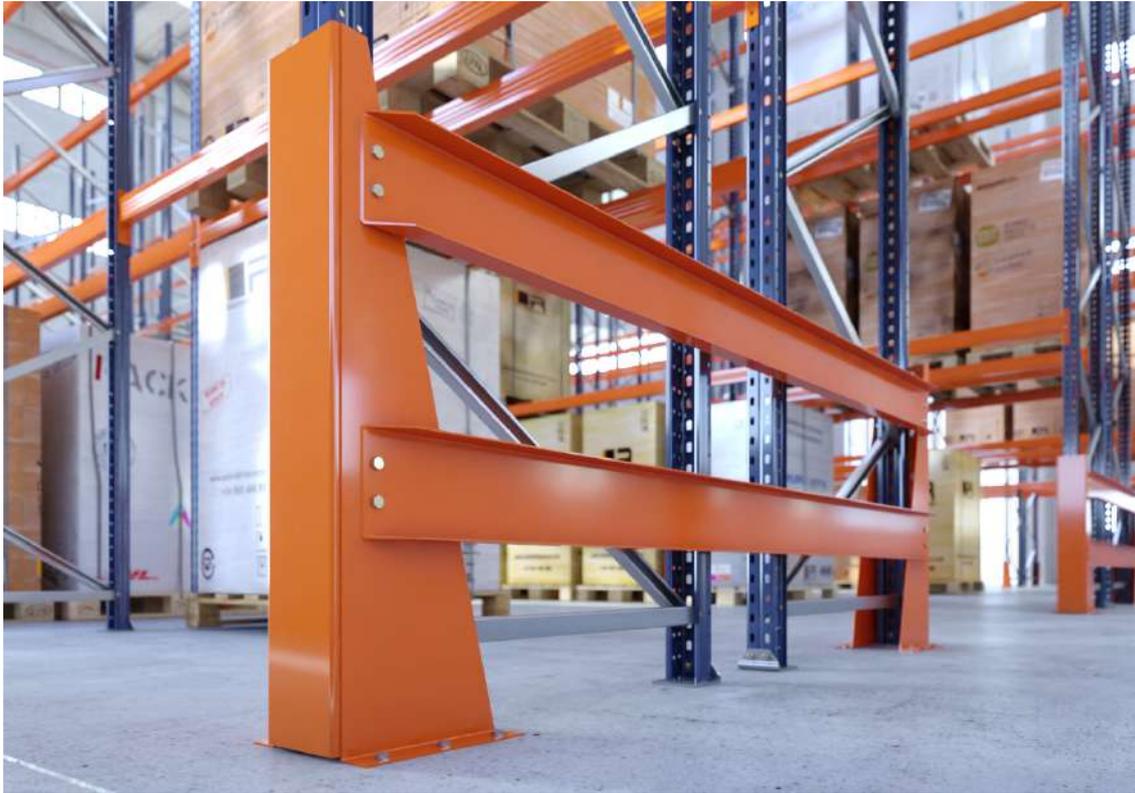
Protections

La norme NF EN 15512 détermine que les dommages causés par un choc des équipements de manutention contre les montants doivent être évités. De fait, les opérateurs doivent recevoir la formation adéquate et les mesures de sécurité appropriées doivent être établies, telles que les protecteurs de montant. Il s'agit de pièces qui sont ancrées au sol à la base des montants, en guise de défense de ceux-ci et, dont la mission est d'absorber les éventuels chocs provoqués par les chariots durant les opérations de manèment des unités de charge. Ladite norme établit que :

- Un protecteur de montant, d'une hauteur minimale de 400 mm, doit être placé sur tous les montants des extrémités donnant sur les allées transversales. Les protecteurs commercialisés par Esterias Record ont une hauteur de 500 et de 1 000 mm, en fonction de leur emploi dans le cas concret.
- Les protecteurs de montant doivent être placés sur tous les montants situés à l'intersection des allées avec des passages transversaux.
- Le protecteur doit être capable d'absorber une énergie d'au moins 400 Nm dans toute direction et à toute hauteur comprise entre 100 et 400 mm. La protection doit être placée de façon qu'une fois déformée par absorption de la charge d'impact, le montant ne soit pas endommagé.

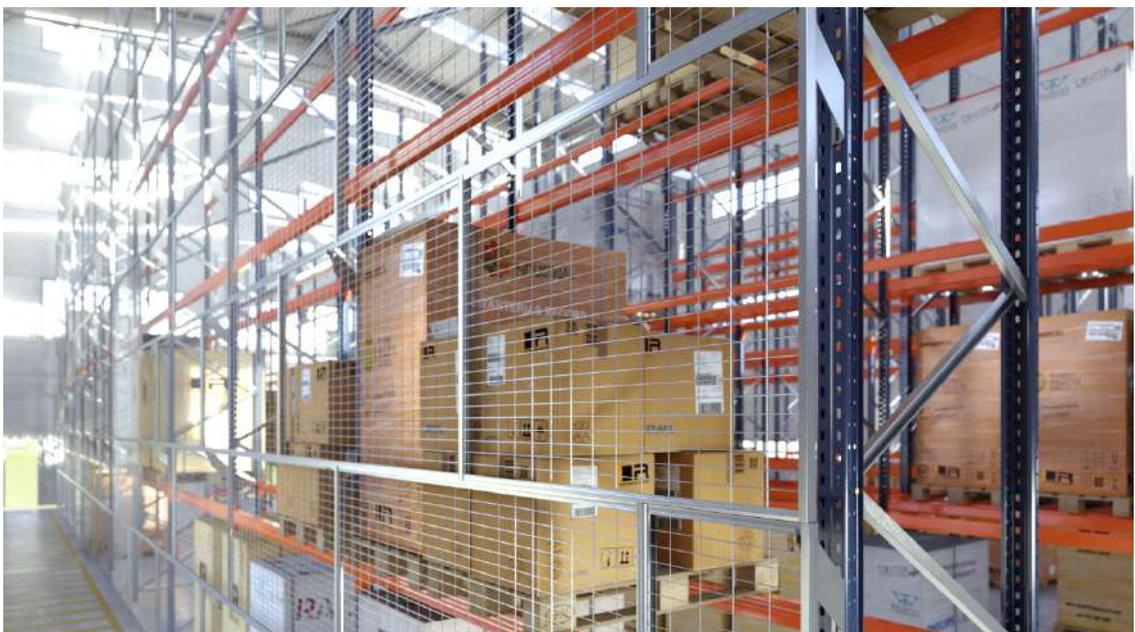
Aux extrémités des linéaires de rayonnages ou là où les côtés des échelles sont exposés à des impacts fortuits, des protections intégrales d'échelle doivent être placées, composées d'une paire de protections de montant unies par un ou deux profilés métalliques, constituant une contention de grande solidité aux endroits qui le requièrent.





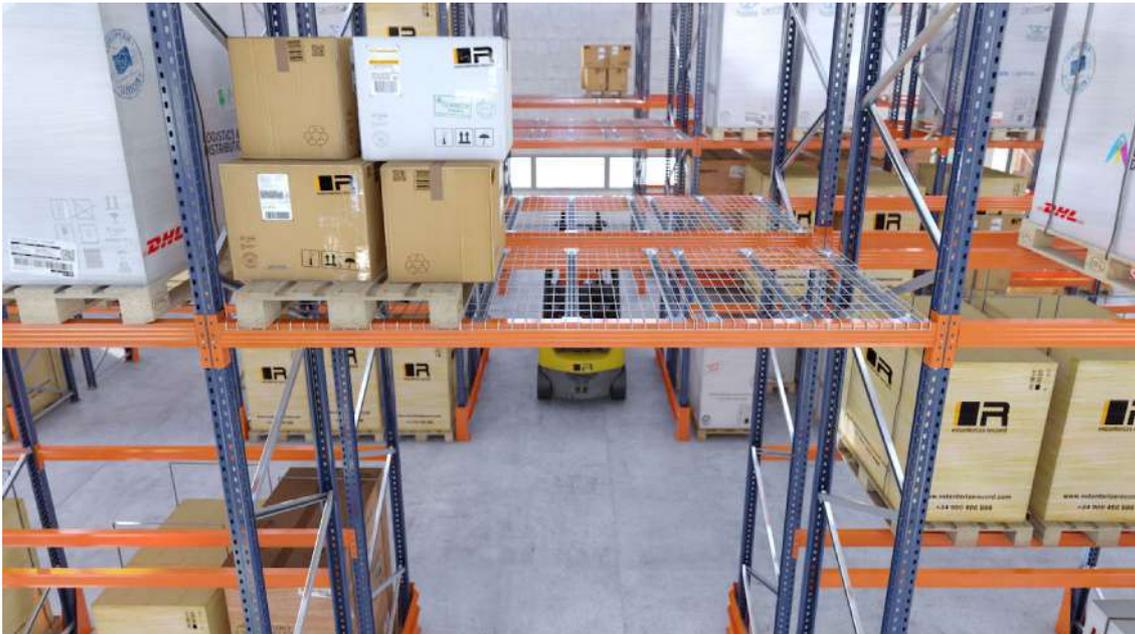
Filets de sécurité et contre les chutes

L'utilisation de ces accessoires prévient d'éventuels risques qui peuvent être provoqués par des chutes fortuites de marchandises ou d'articles stockés, lorsque les unités de charge ne sont pas emballées sous film rétractable et convenablement fixées. Leur utilisation est spécialement indiquée pour des linéaires de rayonnages à accès simple, qui sont limités aux zones de travail ou de déplacement d'opérateurs.



Rayon grillagé horizontal de protection

La norme NF EN 15629 indique que dans les tunnels pour piétons ou chariots qui passent en dessous ou à travers les rayonnages, des protections supérieures doivent être prévues afin de prévenir la chute de marchandises stockées. La résistance de ces protections doit être adaptée aux charges situées sur le tunnel de passage.



Lisse de butée pour palette

De même, la norme NF EN 15629 prévoit que dans les spécifications des équipements d'entreposage soient incluses des lisses de butée pour les palettes.



Elles sont utiles, car elles servent de référence à l'arrière du niveau de charge, facilitant la manœuvre de positionnement de la palette et pour que celle-ci [la palette, non pas la charge] soit en contact constant avec cet élément de sécurité. Un mauvais positionnement de la charge est ainsi évité, prévenant d'éventuelles chutes des marchandises stockées.

Lorsque ces composants sont inclus dans une installation, il faut prendre en compte les forces de poussée sur la structure dans leur conception, tel qu'indiqué dans la norme NF EN 15512. Les caristes doivent être correctement formés sur l'utilité pratique de ces éléments ; ils doivent, en aucun cas, être utilisés de manière délibérée ou négligée pour être systématiquement cognés ou poussés de manière forcée.

Traverse de support pour panneau

Afin d'éviter le risque de flambement de la surface de charge, il est indiqué d'utiliser des supports en nombre suffisant pour contrôler cet effet. Cet élément connecte les deux lisses, en rigidifiant la structure et en contribuant par ses propres qualités résistantes à augmenter la capacité portante du rayonnage.



De même, des butées de retenue pour les panneaux doivent être intégrées dans les niveaux de picking sur lisse tubulaire, afin d'éviter d'éventuels déplacements de la surface du fait du frottement lors de la manipulation des marchandises.

Prolongations d'échelle

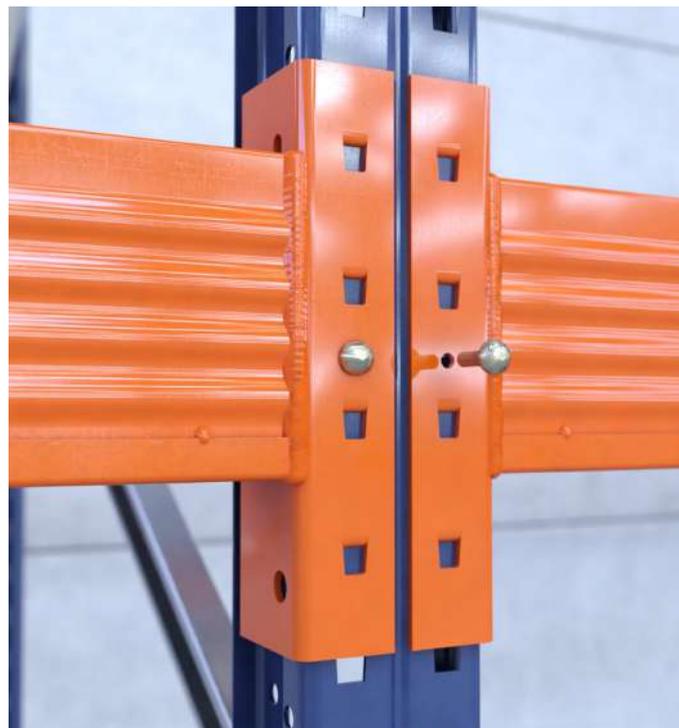
Afin d'éviter des chutes de marchandises ou des palettes du niveau supérieur et augmenter le degré de sécurité de l'installation, des échelles plus hautes peuvent être disposées aux extrémités latérales des linéaires et pour les modules intérieurs.

La NTP 852 établit que les échelles latérales extérieures doivent être prolongées d'au moins 500 mm au-dessus du dernier niveau de charge et les intérieures de 100 mm.



Boulon de sécurité

Les connecteurs des lisses disposent de trous où sont introduits les boulons de sécurité, une fois fixés au montant de l'échelle. Cet élément bloque l'éventuel déplacement vertical de la lisse provoqué par des poussées externes, notamment en réalisant des manœuvres avec les chariots dans un espace de charge, évitant qu'elle puisse se démonter totalement ou partiellement de son emplacement. De fait, il est essentiel que toutes les lisses de l'installation soient dotées de leurs boulons de sécurité en prévention des importants risques qu'impliquent les chutes accidentelles de charges.



4.2 Unité de charge

Il s'agit de la pièce individuelle qui peut se situer ou s'enlever en une seule opération. Dans les installations auxquelles ce manuel fait référence, l'unité de charge est formée des marchandises à stocker et de l'élément auxiliaire nécessaire pour sa manipulation, habituellement des palettes ou des conteneurs.

Palettes

La norme NF EN 15878 définit la palette comme une plate-forme horizontale rigide, qui peut être manipulée au moyen de transpalettes, de chariots ou d'autres équipements de manutention et qui s'utilise comme base pour regrouper des produits constituant une unité de charge. Les plus employées sont en bois, bien qu'elles puissent également être en plastique ou en métal.

Elles peuvent être classées sur la base de critères multiples. Par exemple, si elles sont à simple ou double revêtement ; si elles sont réversibles ou non ; en fonction de leur nombre d'accès ou si elles sont à entrée libre pour les roues des transpalettes, etc. À ce sujet, vous pouvez consulter la norme EN ISO 445 concernant la terminologie et les types de palettes.



Palette en bois



Palette en plastique



Palette métallique

Celle qui est le plus habituellement employée est la palette européenne. Elle dispose de quatre accès avec deux entrées libres [accès par lequel les fourches des transpalettes peuvent s'introduire librement sans se lever du sol].

Conteneurs

Ce sont des éléments portables et résistants, qui permettent l'emplacement et le regroupement de marchandises, formant une unité de charge pour sa postérieure manipulation et stockage, manuellement ou mécaniquement. Ils peuvent être fabriqués en acier, aluminium, plastique, bois ou en carton.

La norme EN 13199 établit leurs caractéristiques élémentaires, mais il existe une grande variété de types de conteneurs. Les plus employés sont les métalliques avec des pieds ou patins fabriqués en tôle et aux profilés tubulaires ou de baguette, construits en maille métallique. Ils sont tous verticalement empilables, en emboîtant leurs pieds ou patins dans les bases aménagées à cet effet dans le corps du conteneur.

Dans le cas de conteneurs à pieds, il faut utiliser des supports de conteneurs pour leur appui sur le rayonnage. De même, pour des charges spéciales telles que des bobines, bidons, etc., ou pour des palettes métalliques ou plastiques, les accessoires nécessaires doivent être adaptés pour leur emplacement correct et sécurisé sur les niveaux de charge.

Ces considérations doivent être prises en compte durant la phase de conception de l'installation et pourront éventuellement supposer pour l'utilisateur de l'installation un plus grand coût de maintenance.



Conteneur en tôle



Conteneur grillagé (européen)



Conteneur en bois

Les palettes ne doivent pas être chargées au-dessus de leur capacité admissible. De plus, le type de palettes, leurs dimensions, tolérances, qualité et design doivent être adéquats pour les opérations de stockage concrètes. Des palettes endommagées ou détériorées ne doivent, en aucun cas, être employées.

Le poids et les dimensions maximum des unités de charge considérés dans les spécifications de la conception doivent être respectés afin d'assurer les prestations du système et rendre possible un entreposage sûr. Ces informations figurent sur les plaques signalétiques de l'installation.

Il faut s'assurer un fonctionnement correct concernant la stabilité de la charge, la résistance et les jeux (norme NF EN 15629).

Une fois les produits à stocker palettisés, les unités de charge peuvent présenter différentes formes. Nous illustrons ci-après les plus communes.



Unité de charge sans saillie



Unité de charge avec saillie



Unité de charge avec saillie

Dans tous les cas, leurs dimensions réelles ne doivent pas affecter défavorablement les jeux considérés initialement dans le projet (norme NF EN 15620).

4.3 Équipements de manutention

Ils se définissent comme des engins mécaniques ou électromécaniques employés pour les opérations de chargement, déchargement et de transport des marchandises dans les systèmes d'entreposage.

La norme NF EN 15878 énumère les équipements MHE [Mechanical Handling Equipment] utilisés dans les entrepôts. Nous détaillons ci-après ceux qui sont le plus fréquemment employés :

- **Transpalette manuel** : chariot manuel qui s'utilise pour déplacer des palettes au ras du sol ; sa barre de guidage dispose d'un frein et d'un dispositif hydraulique afin d'élever la palette.
- **Transpalette électrique** : chariot manuel qui s'utilise pour déplacer des palettes au ras du sol ; une batterie et un moteur électrique lui fournissent la force pour élever les palettes.
- **Gerbeur** : machine électrique conduite manuellement par un opérateur à pied ou sur une plate-forme qui s'utilise pour déplacer des palettes et les lever au niveau de charge.
- **Chariot à contrepoids** : machine à traction électrique ou à moteur à combustion, à trois ou quatre roues, conduite par un cariste, qui en transportant la charge dans la partie extérieure des roues, a besoin d'un contrepoids spécial ; s'utilise dans des installations à allée large.
- **Chariot à mât rétractable** : machine à traction électrique avec cariste, qui n'a pas besoin de contrepoids pour transporter la charge entre ses roues ; sa longueur totale est plus petite que celle d'un chariot à contrepoids équivalent et c'est pourquoi il est utilisé dans des installations à allée étroite.
- **Chariots à allée très étroite**. Machines à traction électrique avec cariste, qui peuvent rester en bas ou se déplacer à la verticale avec la charge, guidée au sol, pour charge *bilatérale ou trilatérale*. Les *chariots multidirectionnels* s'utilisent également pour des allées très étroites ; ce sont des machines avec cariste, à traction électrique ou à combustion interne, qui transporte la charge avec le centre de gravité entre ses roues et qui, de fait, n'a pas besoin de contrepoids spécial. Ses roues peuvent tourner à 90° et s'utilisent notamment pour manipuler des charges de grande longueur telles que des tubes, des barres, etc.
- **Transstockeur** : machine qui se déplace sur un rail au sol et qui est supportée latéralement dans la partie supérieure du mât par un rail de guidage.
- **Chariot satellite** : machine électrique automatique qui s'utilise pour stocker des charges en profondeur et qui se déplace, guidée entre des rails spéciaux qui supportent aussi les unités de charge. S'emploie pour des tâches en intérieur et des systèmes à allée étroite et très étroite.
- D'autres types de machines de manutention plus spécialisées sont les *transstockeurs mobiles* [qui changent d'une allée de travail à une autre], les *chariots de transfert* [utilisés pour modifier un transstockeur non mobile d'une allée à une autre], les *convoyeurs* [qui déplacent les charges sur des rouleaux, bandes ou chaînes], les *plates-formes élévatrices* et les *ascenseurs* [pour déplacer des charges et du personnel entre niveaux].

Il est très important de sélectionner correctement les équipements de manutention pour le rendement de l'entrepôt. Les rayonnages doivent être conçus et distribués en prenant en compte, entre autres, les caractéristiques de ces éléments. Des données telles que leur nombre et type, déplacement et rayon de rotation, le cas échéant, capacité maximale de charge, hauteur d'élévation, besoin de guidage, espaces de dégagement de travail dans l'allée, adéquation technique pour la manipulation précise des unités de charge, accessoires adéquats pour la gestion des marchandises, etc., sont des éléments déterminants pour définir la capacité de l'entrepôt et administrer de façon productive le système d'entreposage dans son ensemble.

Nous illustrons ci-après certains des équipements mentionnés :



Transpalette manuel



Transpalette électrique



Gerbeur



Chariot à contrepoids



Chariot à mât rétractable



Chariot trilatéral



Transstockeur



Chariot satellite

Durant le processus de prescription des données de l'installation, il faut considérer avec attention les types et caractéristiques des équipements de manutention existants ou ceux qui ont besoin d'être mis en œuvre, afin d'obtenir la meilleure intégration entre les rayonnages, les engins de manipulation de charges et les opérations générales de travail.

Un entrepôt efficace doit être concentré sur l'optimisation des différentes zones techniques intervenant ; les divers actifs utilisés doivent avoir une coordination adéquate dans leur implantation physique et fonctionnelle afin de maximiser les résultats de la systématique d'approvisionnement, d'accès et de service des marchandises stockées et les flux de circulation et de manipulation.

4.4 Surface d'appui

Le radier ou hourdis où s'appuient les rayonnages est une condition structurelle fondamentale pour le fonctionnement de l'entrepôt. De fait, il devra toujours être de la qualité et résistance nécessaires afin de supporter les charges maximales auxquelles il sera soumis selon l'emploi prévu. Ces pressions sont admissibles pour des bétons de qualité H-200 [résistance caractéristique de 200 kg/cm²] ou supérieure, armés d'un treillis métallique de 150 x 150 mm de 4 mm de diamètre et d'une épaisseur minimale de 150 mm.

Tout autre type de sol ou matériau constructif doit être considéré en particulier selon les prescriptions de poids de la structure. Une dalle inadéquate peut provoquer d'importantes situations de risque, mettant l'installation sérieusement en danger d'effondrement. Les effets de la poussée exercée par les montants sur le sol est directement proportionnelle au poids et à la résistance de la surface d'appui.

De même, elle doit avoir un parfait nivellement, indispensable pour le correct aplomb des éléments verticaux. Pour cela, le dénivelé maximal admissible entre tout point de la surface ne doit pas excéder ± 10 mm, afin de respecter les tolérances verticales sans une utilisation excessive de plaques de nivellement. Cependant, même si l'on peut corriger l'aplomb des rayonnages grâce à ces éléments de nivellement, les problèmes de désajustement de verticalité ne pourront être évités dans les manœuvres d'élévation de charges par inclinaison statique du mât du chariot et par l'effet dynamique de la conduite, qui provoquent des situations de travail dangereuses [norme NF EN 15620].



A : Dénivelé du sol

B : Inclinaison statique du chariot

Les propriétés des fondations, y compris la déformation du sol au fil du temps, doivent être définies au préalable. De même, les joints de dilatation doivent être considérés, tenant compte du possible mouvement perpendiculaire au joint de la dalle par rapport aux éléments qui se trouvent près de ou des deux côtés de ceux-ci. Le sol doit être adéquat pour l'ancrage des fixations qui sont utilisées.

Conformément à ce qu'établit la norme NF EN 15629, si l'on ne dispose d'aucune information concernant le sol, le fournisseur du rayonnage peut supposer, pour la conception, que le sol est en béton massif et qu'il possède une résistance minimale de classe C20/25 [conformément à la norme EN 1992].

5 UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT

Si l'exploitation d'une installation de rayonnages classiques ne se fait pas selon les règles de prudence nécessaires, cela Esmarchandises et des risques personnels aux opérateurs.

L'emploi rationnel et sûr de l'installation s'obtient grâce au concours de tous les agents impliqués dans la fabrication, la conception, le montage et l'utilisation de la solution mise en œuvre.

Afin d'établir des opérations adéquates d'utilisation, nous soulignons une série d'aspects essentiels :

- Caractéristiques des prestations de l'installation
- Unités de charge et leur manipulation
- Positionnement et surcharges
- Tolérances et jeux
- Conditions de l'encainte
- Formation du personnel
- Risques communs
- Considérations élémentaires de maintenance.

5.1 Caractéristiques de l'installation

Les plaques signalétiques informent sur la configuration et le dimensionnement de l'installation. Elles sont facilitées par le fournisseur, conformément au projet original réalisé selon la prescription des besoins de l'utilisateur final. Elles contiennent les informations techniques essentielles pour l'utilisation correcte de l'équipement, les considérations sur la conception structurelle du rayonnage, ainsi que des recommandations élémentaires d'emploi, des directives de comportement pour différentes hypothèses.



Rayonnage à palettes classique APR

Adjustable Pallet Racking

Utilisateur **Esterías Record S.L**

N° projet/date : **25123 / Janvier 2019**

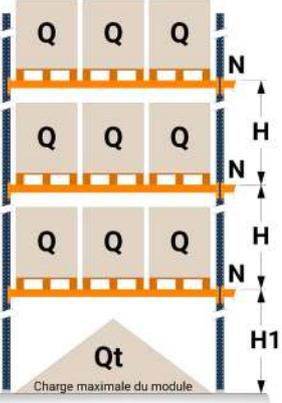
N = Nombre de niveaux **5 un**

H = Hauteur maximale entre niveaux **1200 mm**

H1 = Hauteur maximale entre niveaux **1214 mm**

Q = Charge maximale admise **800 kg**

Qt = Charge totale par module **12000 kg**



Charge maximale du module

Toutes les charges doivent être réparties uniformément

Service après-vente : + 34 958 466 888

www.esteriasrecord.com

Elles doivent être placées dans un endroit très facilement visible. Toutes les personnes qui utilisent l'équipement doivent être convenablement formées pour la correcte interprétation des données qu'elles présentent, afin d'éviter des risques dans la manipulation des charges. La capacité portante du système doit être connue et respectée.

Faisant partie de la routine d'inspection interne habituelle des rayonnages, les utilisateurs doivent s'assurer que les plaques signalétiques sont placées et clairement visibles, et que les informations qu'elles contiennent correspondent à l'état physique et fonctionnel actuel de l'installation.

En plus des plaques de sécurité, Esterias Record facilite à l'utilisateur dans la documentation technique contenue dans le corps de l'offre, une description détaillée et exhaustive de la configuration de l'installation, sa structure, distribution, dimensionnement et capacités pour chaque linéaire de la mise en œuvre.

En aucun cas, l'utilisateur ne doit modifier aucune des caractéristiques originales de l'installation. Toute modification, substitution, agrandissement ou reconfiguration qui doit être réalisée sur l'installation ou ses composants requiert le concours d'Esterias Record qui réalisera les calculs nécessaires pour leur adéquation et déterminera leur convenance, procédure et portée. En particulier, l'utilisateur ne doit pas :

- Modifier le nombre de lisses et de niveaux.
- Modifier les profilés et le contreventement des échelles.
- Modifier la hauteur des niveaux.
- Enlever ou ajouter des niveaux.
- Modifier les composants structurels.
- Modifier les séparations minimales ou maximales entre niveaux.
- Utiliser le rayonnage si un élément semble être endommagé.
- Utiliser le rayonnage s'il manque un composant.
- Modifier la configuration de charge établie.
- Changer arbitrairement le poids ou la morphologie de l'unité de charge.
- Changer l'équipement de manutention utilisé sans examiner sa correcte adéquation à la conception du rayonnage.

Tout changement, même s'il semble insignifiant, peut représenter une variation substantielle du dimensionnement fonctionnel du système et doit compter sur les connaissances et le consentement exprès du fournisseur [voir section « 7.2 Changements sur le projet original »].

5.2 Manipulation des unités de charge

Nous rappelons ci-après les conditions minimales que la norme NF EN 15635 indique concernant l'utilisation des **palettes** :

- Les palettes doivent être adaptées au poids qu'elles doivent supporter. La capacité de charge de la palette ne doit jamais être dépassée.

- Le type, les dimensions, la qualité et la conception de la palette doivent être adaptés pour des opérations de manipulation sûre dans le système de stockage déterminé.
- Le fournisseur peut fournir à l'utilisateur des informations et des conseils sur les types de palettes appropriés dans chaque cas.
- Les tolérances doivent être respectées avec diligence.
- Ne pas utiliser de palettes endommagées ou détériorées. L'utilisateur doit établir un système de contrôle adéquat pour empêcher les palettes endommagées de circuler dans l'entrepôt.
- La norme NF EN 15635, annexe C, énumère les dommages invalidants qui peuvent survenir sur les palettes ; ils sont reproduits dans ce manuel dans la section « 6.2.1 Révision des unités de charge ».
- Les palettes qui ne sont pas en circulation ne doivent pas être laissées à l'extérieur ou exposées à des agents ou éléments susceptibles de les détériorer.
- Les palettes de type perdu [normalisées ou non], en raison de leur résistance insuffisante, ne peuvent être utilisées que dans des espaces dotés d'une surface en aggloméré, tôle, etc. Ces palettes doivent être jetées après usage.
- Elles doivent correspondre à un modèle standard, afin que leur conception garantisse un support sûr sur les rayonnages.



Palettes en bon et mauvais état.

De plus, ladite norme détermine concernant les **unités de charge** [ensemble de la palette ou conteneur plus la marchandise déposée] ce qui suit :

- Le poids et les dimensions de l'unité de charge sont des aspects fondamentaux pris en compte pour la conception et la mise en œuvre du rayonnage. Pour cette raison, il est essentiel que l'utilisateur s'assure qu'aucune unité de charge non conforme aux recommandations du rédacteur de spécifications, contenues dans le projet original et sur les plaques signalétiques, n'y soit stockée.
- L'ensemble de la palette et de la marchandise doit être stable et palettisé de manière consistante, en étant bien attaché par un système de fixation [cerclé ou enveloppé dans un film rétractable ou étirable].
- Les dimensions réelles des unités de charge doivent correspondre à celles considérées lors de la conception du système d'entreposage et ne doivent pas compromettre les jeux prévus pour un fonctionnement correct. Les palettes bombées ou comportant des charges saillantes doivent faire l'objet d'une attention particulière.

- Les produits placés sur la palette doivent être uniformément répartis et correctement empilés. Le centre de gravité de la charge doit être positionné aussi bas et centré que possible pour permettre une manipulation plus sûre.



Répartitions correctes et incorrectes des marchandises sur les palettes

Enfin, il convient de préciser quelques recommandations concernant l'utilisation sûre des **chariots**.

Nous pouvons réaliser les *observations générales* suivantes :

- En tant qu'élément fondamental, le chariot élévateur doit être adapté à la charge et à l'environnement dans lequel il fonctionne. Les dimensions des fourches, ustensiles et accessoires de la machine doivent être adaptées aux unités de charge manipulées.
- La charge doit remplir les conditions nécessaires pour être transportée en toute sécurité : elle doit être manipulable au moyen des dispositifs et équipements du chariot élévateur lui-même ; elle doit être stable pendant les opérations de transport et de manutention ; elle doit être résistante aux effets physiques et dynamiques qui surviennent pendant la conduite.
- Le sol doit pouvoir supporter le poids du chariot avec sa charge maximale et les poussées dynamiques du transfert des deux masses.
- Les opérateurs doivent suivre une formation spéciale et posséder une accréditation spécifique.
- Le chariot ne doit pas être utilisé pour transporter autre chose que les unités de charge pour lesquelles il a été validé.
- Les règles spécifiques d'utilisation dans chaque entrepôt et les instructions spécifiques pour le modèle de chariot fourni par le fabricant doivent être respectées.
- En cas d'urgence, agir conformément au système de sécurité et de prévention des risques en vigueur dans l'entreprise.
- Tous les chariots élévateurs de l'entrepôt doivent être régulièrement vérifiés et correctement entretenus.
- Il est recommandé de vérifier les fonctions élémentaires du chariot élévateur au début de chaque journée.

- Lorsque les chariots ne sont pas utilisés, ils doivent toujours être stationnés à l'endroit qui leur a été préalablement assigné.

Nous pouvons réaliser les observations suivantes concernant la *circulation et le transfert de charges* :

- Un chariot élévateur et sa charge est un système en équilibre, que les inerties de son propre mouvement affectent : s'il est surchargé, la charge est placée de façon incorrecte, décentrée ou à une hauteur inadéquate ; il tourne à une vitesse excessive, etc., l'équilibre longitudinal ou transversal peut se perdre, provoquant le renversement frontal ou latéral, une perte de direction, une rupture de charge etc. avec des conséquences qui peuvent être extrêmement graves.
- Le cariste doit faire preuve d'une extrême prudence pendant l'utilisation et éviter les excès de vitesse [maximum 10 km/h], les mouvements brusques et la manipulation de charges mal placées. Il doit accélérer et freiner de façon progressive et modérée.



- Afin de minimiser les effets des accidents fortuits et de permettre une bonne visibilité, le transfert de la charge doit se faire à 15-20 cm du sol.



- Si l'on ne connaît pas le poids exact ou la répartition de la charge, soyez extrêmement prudent et ne prenez pas de risques inutiles.
- Une attention particulière doit être accordée aux manœuvres de circulation en pente, aux virages et aux changements de direction.
- La vitesse doit être réduite à l'approche des croisements, des intersections ou des zones de circulation mécanisée ou piétonnière.

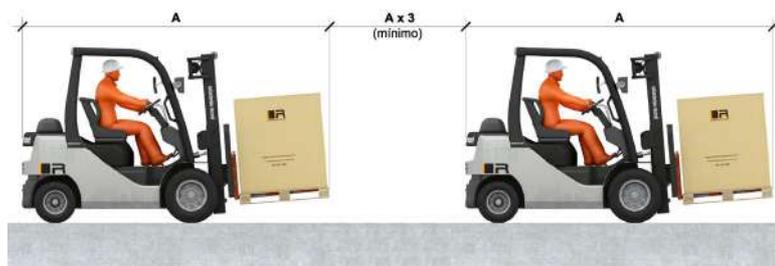
- Les charges doivent être suffisamment bien fixées lors des déplacements. Les objets détachés doivent être transportés dans des conteneurs.
- Une attention particulière doit être portée lors de la manutention de charges cylindriques, car elles sont moins stables aux poussées dynamiques et aux inerties.
- Les éléments qui empêchent une visibilité complète ne doivent pas être adossés à la cabine du chariot élévateur.
- Ne pas soulever ni abaisser des charges lorsque le véhicule est en mouvement.



- Si la charge empêche le cariste de voir à l'avant ; il doit avancer en marche arrière.



- La distance de sécurité pour la circulation des chariots élévateurs équivaut à la somme de trois chariots, y compris la charge.



- Le cariste doit rester à tout moment dans la cabine de sécurité du chariot. Ne sortir ni les bras ni les jambes du véhicule.
- Ne jamais laisser stationné ou conduire le chariot avec les fourches relevées.



- Dans les pentes, rouler en marche avant pour monter et en marche arrière pour descendre, le mât étant complètement replié sur le corps du chariot.
- Éviter de tourner avec des charges dans des pentes, notamment en descendant.



- Dans les zones de circulation et les intersections d'allées où les opérateurs à pied et les chariots peuvent se rencontrer, les piétons ont la priorité. Toutefois, si les chariots sont en train d'effectuer des manœuvres de manutention de charges, les piétons doivent attendre que ces manœuvres soient terminées avant de passer.



- Les chariots qui ne sont pas utilisés doivent :
 - être garés à leur place établie. éviter de stationner dans des pentes.
 - rester le frein de stationnement activé et le levier de vitesses en position neutre.
 - les fourches abaissées, inclinées vers l'avant et appuyées sur un élément en bois ou une palette.
 - sans la clé de contact, que le cariste du chariot autorisé doit avoir sur lui.
 - Les chariots immobilisés pour panne doivent être convenablement signalisés.

La section suivante traite des aspects les plus critiques, liés à l'utilisation des moyens de manutention dans des entrepôts, étant données les implications importantes qu'ils ont en termes de sécurité générale.

Chargement et déchargement

Les éléments qui composent un rayonnage à palettes classique ont été calculés pour fonctionner dans des conditions de fonctionnement normales, c'est-à-dire avec des charges statiques. Ces conditions sont substantiellement modifiées si l'on inclut les actions d'une masse considérable en mouvement [chariot élévateur plus charge], qui interagit avec le rayonnage par poussée, choc, entraînement, positionnement brusque de charges, etc. et qui, par conséquent, provoquent des dommages importants à la structure, réduisant sa capacité portante.

Ainsi, les opérateurs travaillant dans l'entrepôt doivent non seulement être correctement formés à l'utilisation des chariots élévateurs, mais aussi être pleinement conscients de l'importance de ces effets d'interaction sur les rayonnages.

Si les opérations de chargement et de déchargement sont effectuées correctement, elles n'affectent pas les rayonnages. En ce sens, les mouvements latéraux et l'inclinaison des mâts et fourches des chariots sont particulièrement contestables.

Les composants mécaniques mobiles des éléments de manutention, notamment la rigidité, les jeux et l'état d'entretien, affectent considérablement la capacité du cariste à travailler correctement sans toucher les rayonnages, d'autant plus que la charge et la hauteur de levage sont élevées.

La capacité de charge de l'équipement dépend également de l'emplacement et de la position correcte des unités de charge elles-mêmes. Les rayonnages sont conçus pour supporter des poids uniformément répartis et doivent donc être maintenus dans la pratique quotidienne afin de ne pas générer de surcharges dues à un mauvais positionnement des palettes ou des marchandises qu'elles contiennent, si elles sont placées de manière non uniforme.

Positionnement des palettes :

Lorsqu'un élément de stockage est placé sur un rayonnage à palettes classique, la séquence de chargement doit garantir qu'il n'y a aucun contact avec les composants du rayonnage (à l'exception du niveau de charge qui va la supporter) ou avec les charges déjà stockées pendant les opérations de stockage ou d'enlèvement.

Le personnel qui effectue ces manœuvres doit être dûment formé et accrédité et, dans tous les cas, effectuer les opérations avec le plus grand soin et la plus grande attention, en respectant les bonnes pratiques décrites dans ce manuel et en s'assurant que les éléments placés sur les équipements de stockage sont ceux spécifiés.

En plus de la formation du cariste, la précision avec laquelle ces opérations sont réalisées dépend de son expérience, intérêt, motivation et de la supervision prévue, ce qui a un effet direct et plus ou moins grave sur le niveau de dommages que reçoit le rayonnage.

Si l'équipement de manutention change par rapport à celui spécifié à l'origine par le fournisseur, il est probable que la méthode de chargement varie en conséquence. Il convient de consulter cette hypothèse dans de telles circonstances.

Les palettes en bois doivent être placées de manière à ce que leurs éléments d'appui soient supportés par les lisses. Dans la plupart des cas, ces éléments de support sont composés d'une planche supérieure, d'une planche inférieure et de plusieurs blocs. Dans le système de rayonnage à palettes classique APR, la palette doit être positionnée ses patins perpendiculaires aux lisses. Les patins ne doivent pas reposer longitudinalement sur les lisses, car la palette peut se déformer en raison du manque de support du patin central.



Positionnement de la palette sur les lisses

Les unités de charge doivent être positionnées symétriquement par rapport à la paire de lisses dans la direction de la profondeur de l'échelle. Une saillie de la palette sur les bords des lisses de 50 mm est généralement considérée comme appropriée.

Description du processus de chargement et de déchargement :

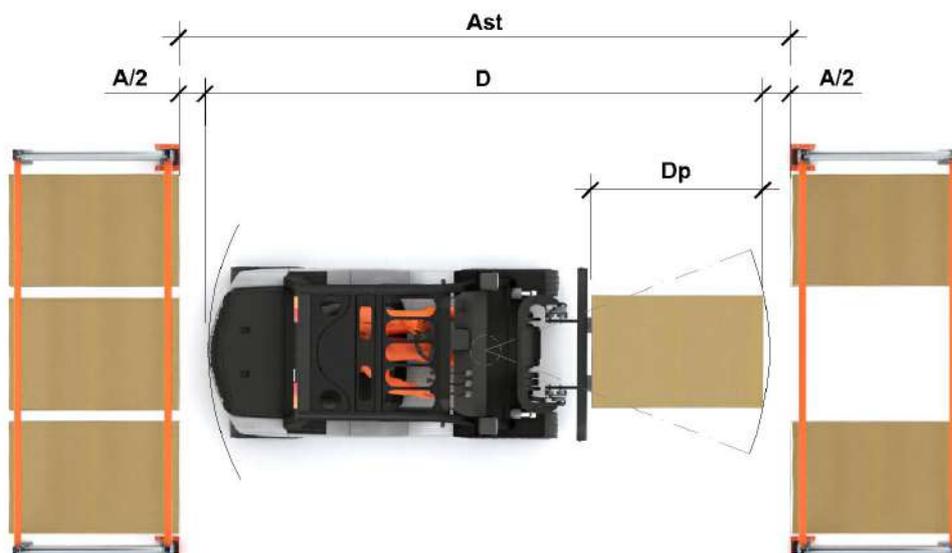
1. Le chariot transporte l'unité de charge jusqu'à ce qu'elle soit placée devant la position de stockage vide, parfaitement perpendiculaire aux lisses.
2. L'élément de chargement doit s'élever lentement et avec précaution au-dessus de la partie supérieure des lisses, les fourches du chariot étant toujours en position horizontale et centrées par rapport à la palette.
3. La charge doit être centrée, sans toucher les lisses, dans le sens de la profondeur du rayonnage.
4. L'unité de charge doit être abaissée lentement jusqu'à ce qu'elle entre doucement en contact avec les lisses, avec le nivellement maximum, de façon à toucher les deux lisses en même temps. Ensuite, relâcher la charge des fourches en les abaissant jusqu'à la moitié de la hauteur de l'espace d'accès.
5. Une fois la palette placée sur le niveau de chargement, ne pas la faire glisser ou la traîner sur ses éléments de support. Le chariot élévateur doit effectuer la manœuvre de déplacement en marche arrière jusqu'à ce que les fourches sortent complètement, sans frottement, ni choc, ni entraînement.

6. Pendant le processus de chargement, le cariste doit avoir une vue dégagée sur les accès de la palette pour les fourches du chariot.

Pour le processus de déchargement, réaliser la séquence précédente en sens inverse, en prenant les mêmes précautions.

Durant les opérations de chargement et de déchargement, les considérations suivantes doivent être prises en compte de manière générale :

- L'allée de travail doit avoir les dimensions nécessaires pour permettre au chariot de tourner avec sa charge, avec des espaces de dégagements et des tolérances adéquats.



Ast : Largeur de l'allée de travail [entre charges ou structure à tout niveau]
 D : Diamètre du cercle de rotation du chariot et charge
 A/2 : Espace de dégagement de manœuvre
 Dp : Dimension maximale de l'unité de charge

- Les vitesses de déplacement, d'approche et de recul dans les allées doivent tenir compte des caractéristiques de l'unité de charge, de l'état du sol et des éléments circonstanciels existants.
- Les éléments structurels qui limitent l'espace (lisses et échelles) doivent rester visibles à tout moment par le cariste, ainsi que les unités de charge adjacentes à celle qui est manipulée.
- Une attention particulière doit être portée au respect des tolérances et des jeux nécessaires dans le positionnement des unités de charge.
- Pendant l'opération de déchargement, s'assurer que l'espace disponible soit dégagé. Ne pas entreposer des marchandises dans les allées de manœuvre.

Dans les schémas suivants, les recommandations pour les opérations de chargement et de déchargement sont illustrées de manière générique :



Opération de chargement

1. Approche et positionnement perpendiculaire



Opération de chargement

2. Introduction horizontale dans la position de chargement



Opération de chargement

3. Appui horizontal, centré et doux de la palette



Opération de chargement

4. Sortie sans contact des fourches avec la palette



Opération de déchargement
1. Introduction des fourches sans toucher la palette



Opération de déchargement
2. Élévation nivelée et enlèvement lent de la palette



Opération de déchargement
3. Appui de la palette et enlèvement



Opération de déchargement
4. Position de circulation avec charge abaissée

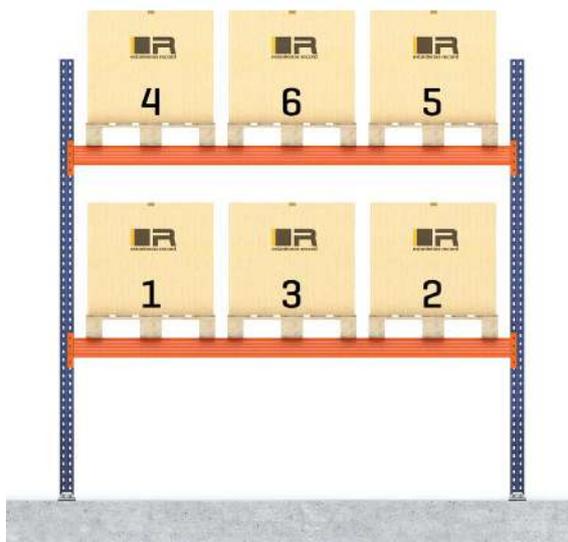
Séquence de positionnement des charges :

Dans le système de rayonnage à palettes classique APR, la séquence de chargement doit s'effectuer en positionnant les palettes des extrémités de l'espace de chargement vers le centre, de sorte que les positions centrales soient les dernières à recevoir le poids. Lorsque plusieurs niveaux doivent être chargés, la séquence de chargement doit être ascendante, de sorte que les niveaux supérieurs soient les derniers à être chargés.

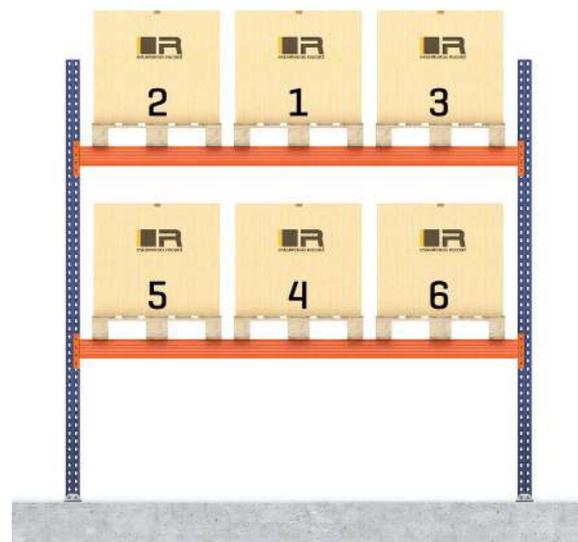
Ce mode de fonctionnement est indiqué lorsque les alvéoles de charge admettent plus de deux palettes, en supposant, en outre, qu'il s'agit de produits homogènes et que les opérations logistiques ne requièrent pas de les placer dans une position spécifique sur le rayonnage. Pour la séquence de déchargement, il faut procéder de la même façon, mais en sens inverse, c'est-à-dire en libérant les positions les plus élevées de poids, toujours du centre du niveau vers les extrémités.

Le but de cette méthode est triple :

- Dans la mesure du possible, les déformations verticales des lisses sont évitées et la charge est répartie de façon plus directe, plus efficace et plus sûre sur les échelles.
- Nous avons une meilleure référence pour contrôler les jeux nécessaires dans le positionnement des charges.
- L'entrepôt est géré de manière plus sûre afin de prévenir les risques d'accidents, réduisant ainsi les effets possibles de chutes fortuites de marchandises.



Séquence correcte de chargement



Séquence correcte de déchargement

5.3. Positionnement des charges. Surcharges

Comme mentionné dans le titre « Chargement et déchargement », le positionnement et la répartition corrects des palettes dans le rayonnage revêtent une grande importance pour son comportement. Les équipements d'entreposage sont conçus pour agir de manière appropriée dans des hypothèses de travail qui, si elles ne sont pas respectées, peuvent provoquer des situations à risque pour la structure elle-même et son environnement. L'effet physique qui se manifeste est essentiellement une surcharge à l'ampleur inconnue et, par conséquent, incontrôlée dans la plupart des cas.

Les surcharges courantes se produisent lorsque les unités de charge dépassent leur poids maximum spécifié au moment de les positionner sur le rayonnage. La situation de risque est évidente, puisque la structure n'a pas été calculée pour supporter cette surcharge ; il existe un danger de déformation permanente des lisses, de dommages sur d'autres composants du rack, voire même d'effondrement de celui-ci.

Les surcharges spécifiques, que nous traitons dans cette section, découlent principalement de deux scénarios :

- Placement incorrect de la charge [surcharge statique]
- Pratiques de travail inappropriées avec les équipements de manutention [surcharges dynamiques]

Les cas les plus significatifs sont décrits ci-dessous :

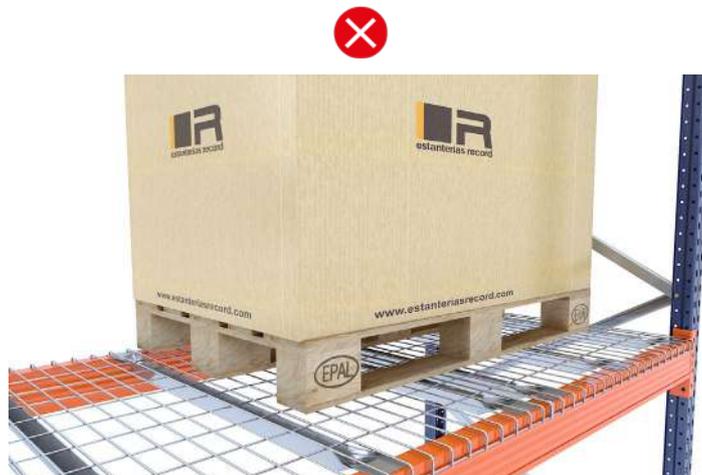
Asymétrie de la charge sur le rayonnage :

La palette doit être chargée au centre et symétriquement par rapport aux lisses, de sorte qu'elle dépasse de manière égale des deux côtés du niveau de charge. Si cette référence est dépassée, différentes tensions se produiront sur les lisses et, si elles sont inconnues en raison de la difficulté de contrôler le degré de saillie, elles ne pourront pas être pondérées si elles se situent dans les marges de sécurité en termes de capacité portante de la lisse et de l'échelle-même. Si des mesures correctives ne sont pas prises, la lisse la plus chargée subira plus de contraintes et de déformations qu'elle ne le devrait. De fait, il s'agit d'une situation potentiellement non sécurisée, à moins qu'elle n'ait été considérée dans la conception. D'autre part, cet effet de charges asymétriques aura un impact négatif sur les largeurs et les tolérances de travail de l'allée.



Surcharges dues au décentrage ou à l'asymétrie de la charge sur le rayonnage

Des surcharges peuvent également survenir en raison d'asymétries de la charge sur le rayonnage, si des palettes plus petites que la profondeur du niveau sont utilisées et sont supportées de manière décentrée à l'aide de traverses ou de surfaces de chargement auxiliaires. Nous illustrons ci-après cette situation :



Asymétrie de la charge sur la palette :

Si les marchandises situées sur la palette ne sont pas réparties uniformément, le centre de gravité de la charge se déplacera de sa position centrée optimale entre les deux lisses. Il en résulte que l'une des lisses supporte plus de poids que l'autre, provoquant les dommages décrits dans la section précédente [« Asymétrie de la charge sur le rayonnage »].

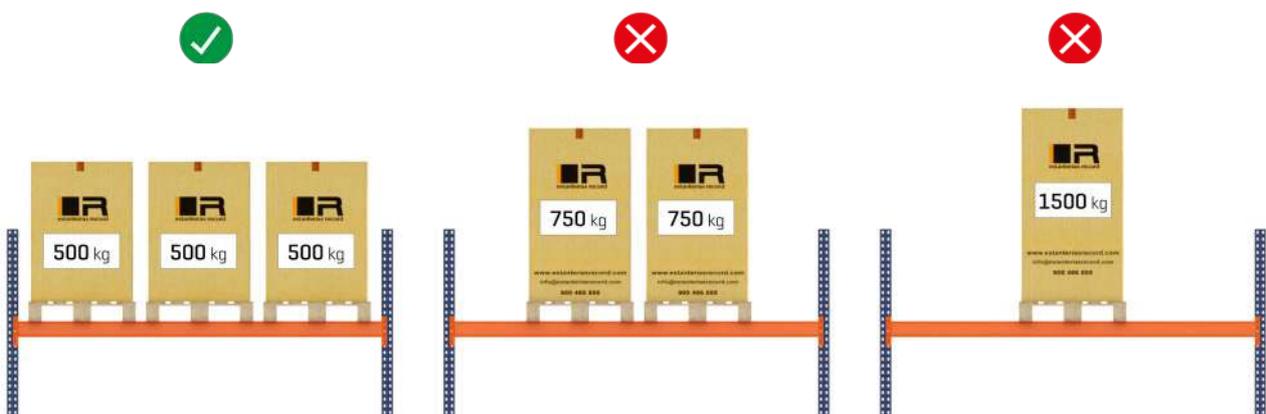


Surcharges dues à l'asymétrie de la charge sur la palette

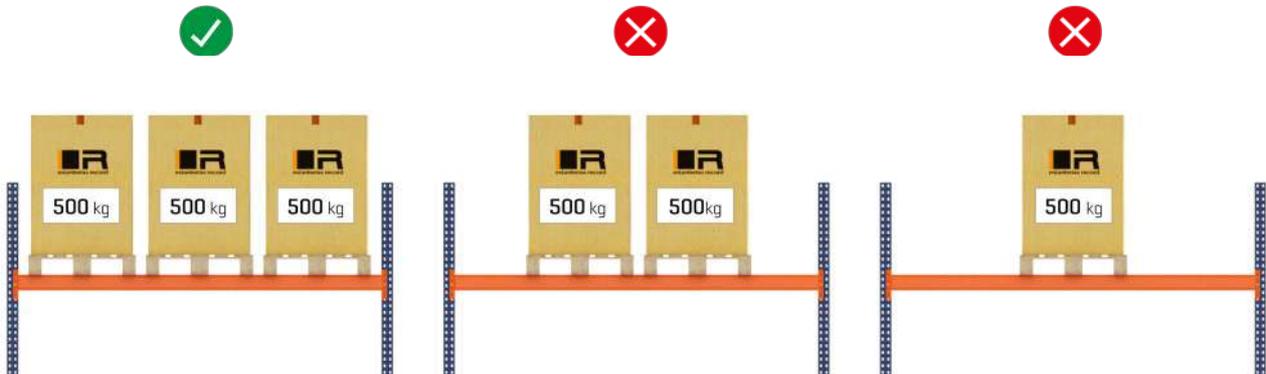
Répartition irrégulière sur le niveau :

Si les charges ne sont pas réparties uniformément, le rayonnage ne travaillera pas conformément à ses spécifications de conception. Une répartition irrégulière sur le niveau peut se présenter de plusieurs façons :

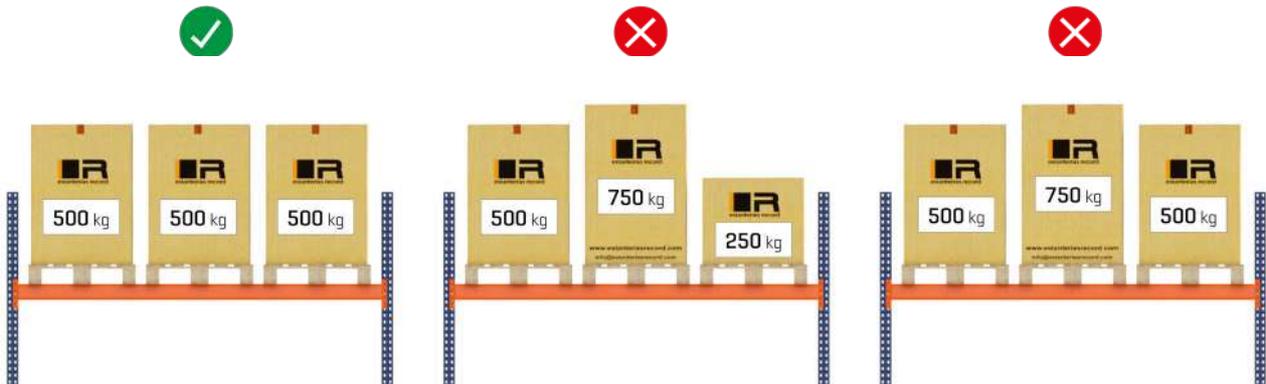
- Du fait d'une répartition incorrecte du poids sur la surface du niveau de charge (maintien de la capacité de charge totale du niveau)



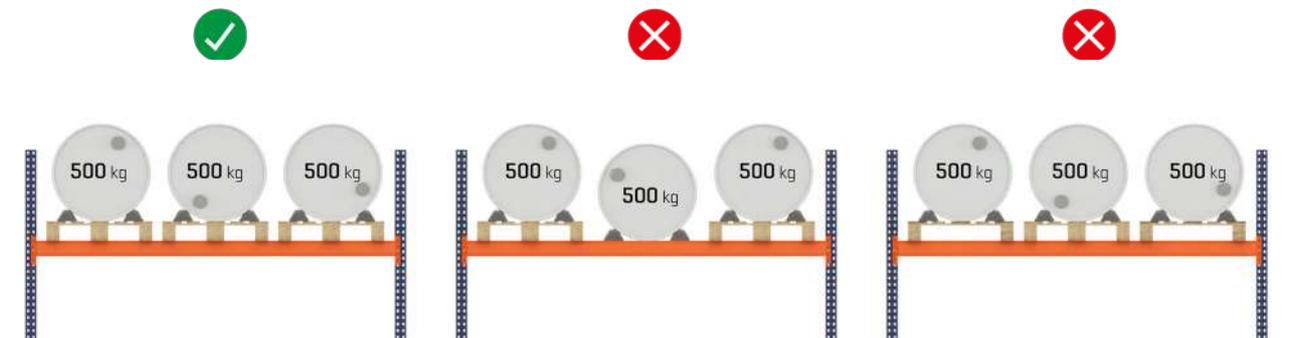
- Par concentration de la charge due à l'approche des palettes à la zone centrale des lisses (sans dépasser la capacité de charge totale du niveau)



- Par concentration de la charge due au changement de l'unité de charge en soi (maintien ou non de la capacité de charge totale du niveau)



- Utilisation d'unités de charge avec des différences dans les transferts du poids (palettes et bidons ou cylindres).



Descente brusque de la charge.

Si l'unité de charge est violemment placée sur les lisses, l'impact peut causer des dommages importants aux lisses et au rayonnage lui-même de sorte qu'il diminue ou perd sa capacité portante.

Une surcharge peut entraîner une déformation permanente de la lisse et la perte de ses conditions de portance.



Élévation brusque de la charge.

L'unité de charge peut heurter la lisse supérieure, l'endommager et/ou la déloger du montant et faire tomber des marchandises. Si l'impact n'est pas trop fort, les boulons de sécurité l'empêcheront de sortir de son emplacement des montants des échelles.



Descente et positionnement non horizontal de la charge :

Si l'unité de charge descend de façon dénivelée, une des lisses sera soumise à une forte surcharge lorsqu'elle recevra le poids total de la palette pendant un certain temps. Cet effort excessif peut entraîner une déformation permanente de la lisse et la perte de ses conditions de portance.



Surcharges sur une lisse par descente non horizontale

Entraînement ou poussée horizontale en positionnant la charge :

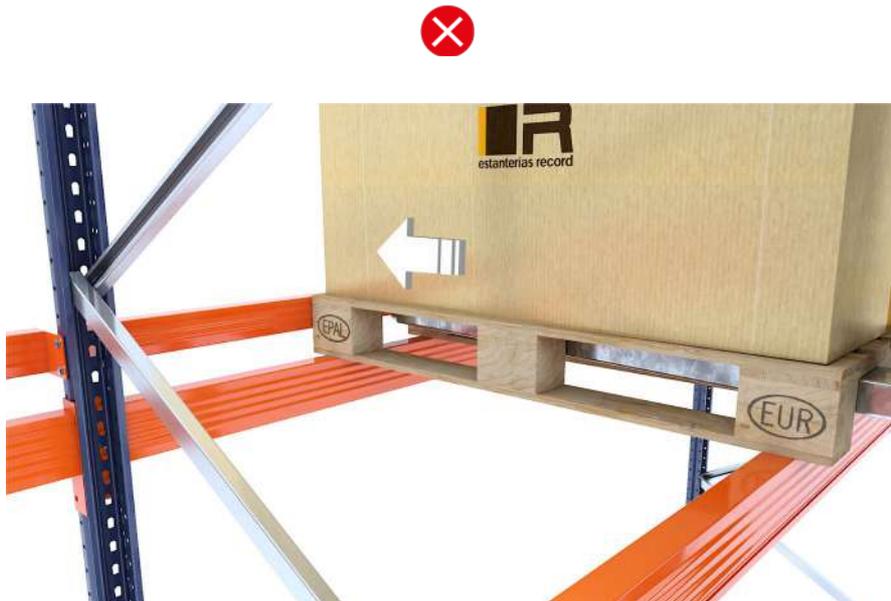
Lorsqu'une palette est poussée ou traînée alors qu'elle est appuyée sur les lisses (pour la centrer sur le niveau, par exemple), une grande force de frottement horizontale est générée pouvant faire tourner les lisses et compromettre la verticalité du rayonnage.



Surcharge sur les lisses provoquée par entraînement et poussée de la palette

Poussée sur la lisse de butée de la palette :

Si les lisses de butée de palettes ne sont pas utilisées correctement, c'est-à-dire si les caristes les heurtent intentionnellement et sans précaution lors des manœuvres de positionnement des unités de charge, des poussées et des forces d'impact dont l'ampleur n'a peut-être pas été prise en compte dans la conception du rayonnage vont se produire à plusieurs reprises, provoquant des dommages sur ces composants et sur la structure elle-même. Les caristes doivent être entraînés pour le positionnement précis des charges et ne pas utiliser ces butées pour amortir brusquement le mouvement final de la palette.



Surcharge produite par poussée ou impact sur la lisse de butée de palette

En conclusion, l'utilisateur doit être conscient de l'importance extraordinaire de suivre les bonnes pratiques lors de la manutention des charges. Un pourcentage très élevé de situations potentiellement dangereuses dans un entrepôt découle directement d'une mauvaise utilisation de l'équipement et d'un comportement erroné dans sa gestion.

5.4 Jeux pour les unités de charge et les allées

Nous faisons référence ci-après aux jeux nécessaires liés au positionnement des unités de charge sur les rayonnages et aux allées de travail.

Les informations facilitées dans cette section se limitent aux installations des classes suivantes, étant les plus répandues :

- Classe 400, allée large : généralement utilisée avec des chariots à contrepoids
- Classe 400, allée étroite : habituellement utilisée avec les chariots à mât rétractable
- Classe 300 A, allée très étroite : utilisée avec des chariots bilatéraux ou trilatéraux, sans système de rotation et « cariste en haut »
- Classe 300 B, allée très étroite : utilisée avec des chariots bilatéraux ou trilatéraux, sans système de rotation et « cariste en bas »

Remarque : pour plus d'informations sur les types d'installations et d'engins de manutention, veuillez consulter les sections 2 et 4.3 de ce manuel.

Jeux liés au positionnement de l'unité de charge. Tolérances horizontales et verticales dans un module

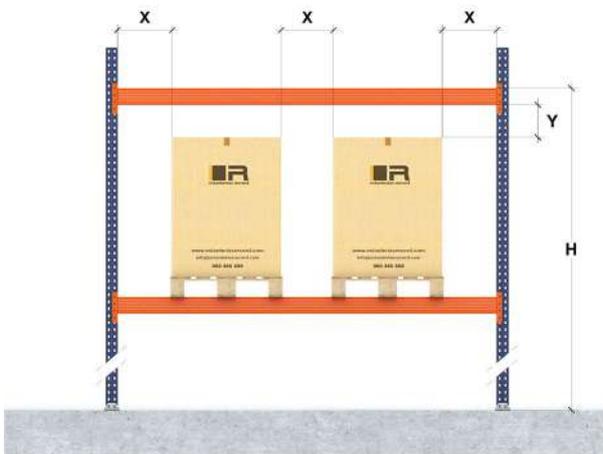
Les jeux doivent être considérés par rapport à la dimension totale de la palette et de la charge, c'est-à-dire toute saillie comprise. Les dimensions maximales de l'unité de charge doivent être définies par le rédacteur de spécifications ou l'utilisateur. Les jeux de travail ne doivent pas être inférieurs à ceux indiqués dans les illustrations et le tableau ci-dessous :



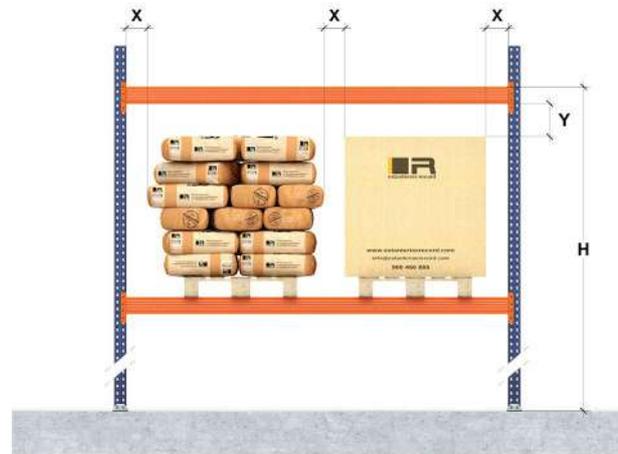
Jeux horizontaux et verticaux dans une alvéole
Palettes sans charge saillante situées au sol



Jeux horizontaux et verticaux dans une alvéole
Palettes avec charge saillante situées au sol



Jeux horizontaux et verticaux dans une alvéole
Palettes sans charge saillante situées à des niveaux élevés



Jeux horizontaux et verticaux dans une alvéole
Palettes avec charge saillante situées à des niveaux élevés

H	Classe 400		Classe 300 A		Classe 300 B	
	X	Y	X	Y	X	Y
3 000	75	75	75	75	75	75
6 000	75	100	75	75	75	100
9 000	75	125	75	75	75	125
12 000	75	150	75	75	100	150
> 12 000	-	-	75	75	100	175

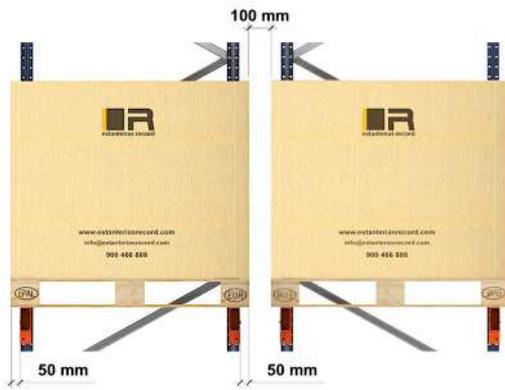
Valeur en mm.

Pour d'autres valeurs de H, les jeux peuvent être obtenus par interpolation linéaire.

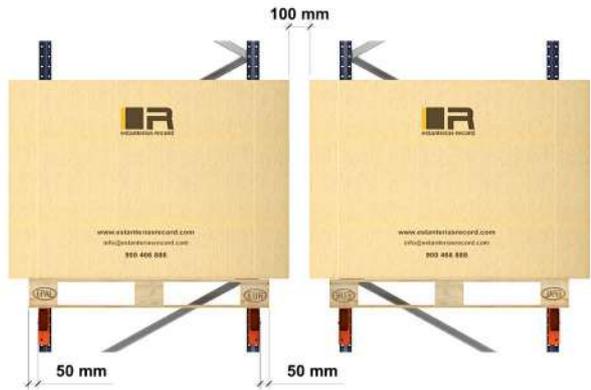
Nonobstant ce qui précède, si le rédacteur de spécifications définit des environnements à haut risque, par exemple lorsque des unités de charge non rigides ou surdimensionnées sont utilisées, rendant l'approche des chariots plus difficile, ou lorsqu'il existe une rotation élevée, des jeux plus larges peuvent être nécessaires afin de maintenir des conditions de travail sûres.

Jeux liés au positionnement de l'unité de charge. Tolérances dans la profondeur

Les jeux horizontaux dans la profondeur sont illustrés ci-après :



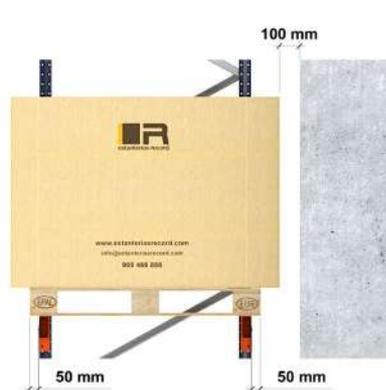
**Jeux horizontaux dans la profondeur
Alignements doubles. Palettes sans charge saillante**



**Jeux horizontaux dans la profondeur
Alignements doubles. Palettes avec charge saillante**



**Jeux horizontaux dans la profondeur
Alignements simples. Palettes sans charge saillante**



**Jeux horizontaux dans la profondeur
Alignements simples. Palettes avec charge saillante**

Dans les cas d'alignements simples illustrés ci-dessus, la distance minimale entre les charges et les éventuels obstacles situés derrière (murs, contreventements ou butées de sécurité) a été représentée.

Largeur et jeux liés aux allées

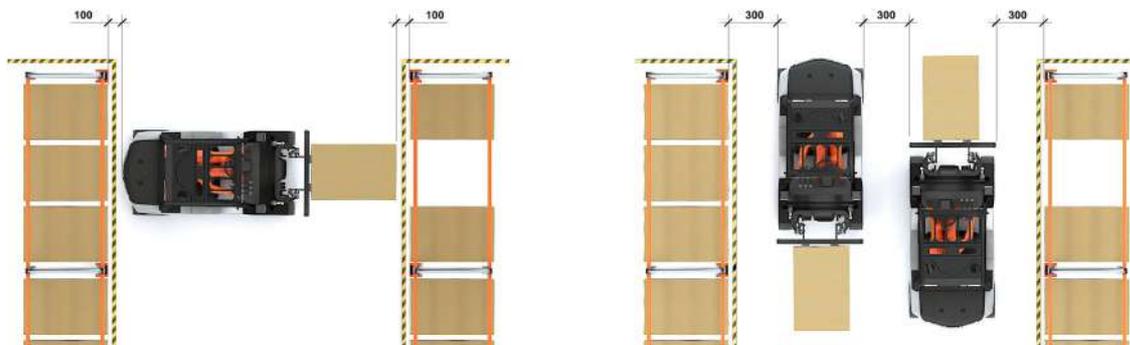
Les jeux dans les allées sont basés sur la nécessité de positionner l'unité de charge de manière à ne pas empiéter sur la largeur de travail de l'allée dans le cas où le niveau inférieur du rayonnage est situé au sol.

Pour aider à contrôler son emplacement, une ligne permanente doit être tracée de chaque côté de l'allée, délimitant la zone de libre passage.

L'espace de dégagement de manœuvre dans les allées de travail (celles permettant l'accès à l'avant du rayonnage pour les opérations de chargement et déchargement) est la mesure dans laquelle la largeur de l'allée doit être augmentée pour une utilisation sûre et se rapporte aux dimensions du modèle concret de chariot et à ses besoins de manœuvre avec charge. Pour spécifier ces dimensions exactes, il convient de consulter le fournisseur de la machine.

Pour les chariots à rotation à 90° (classe 400), une valeur minimale de 200 mm est habituelle, c'est-à-dire un jeu de 100 mm de chaque côté ; la mesure dans chaque cas spécifique doit être déterminée par le rédacteur de spécifications sur la base de l'analyse des risques.

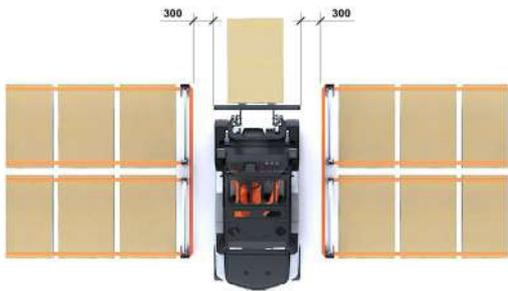
Dans les allées de travail où il existe une circulation à double sens, les exigences de dégagement nécessaires pour les allées de circulation doivent également être appliquées (les allées de circulation ou de manœuvre sont celles qui sont uniquement habilitées au mouvement ou au transport et qui ne donnent pas accès au rayonnage pour effectuer les opérations d'enlèvement et de stockage des marchandises).



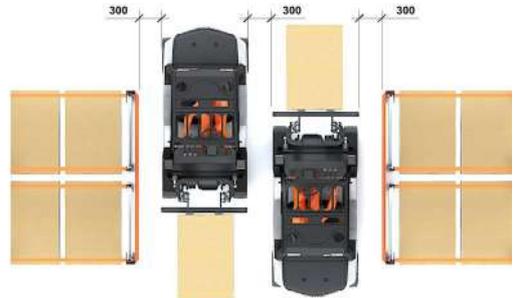
Espaces de dégagement allée de travail, circulation simple

Espaces de dégagement allée de travail, circulation double

La largeur minimale des allées de circulation à sens unique doit correspondre à la largeur totale du chariot ou de sa charge (la plus grande des deux valeurs) plus 300 mm de chaque côté. Pour les allées de circulation à double sens, en plus des tolérances latérales de 300 mm, il faut laisser une allée centrale de la même taille.

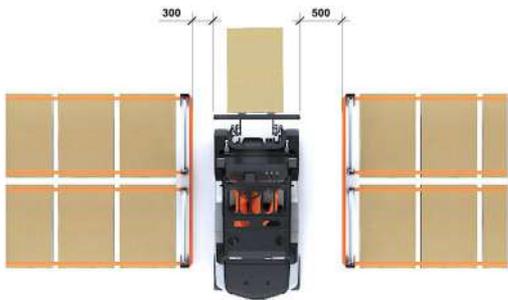


Espaces de dégagement allée de manœuvre, circulation simple

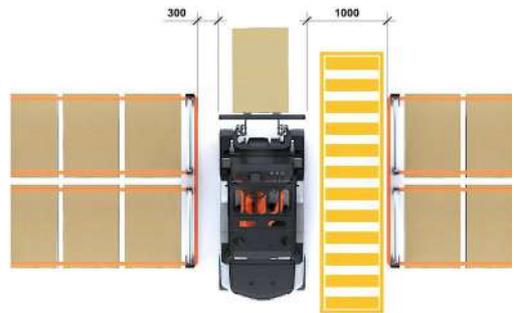


Espaces de dégagement allée de manœuvre, circulation double

Dans la mesure du possible, la circulation des chariots élévateurs doit être séparée de celle des piétons. Si cela n'est pas possible, un dégagement minimum de 500 mm doit être maintenu sur au moins un côté. Dans tous les cas, la largeur minimale des allées pour le passage des personnes doit être d'un mètre, comme le précise le NTP 852.

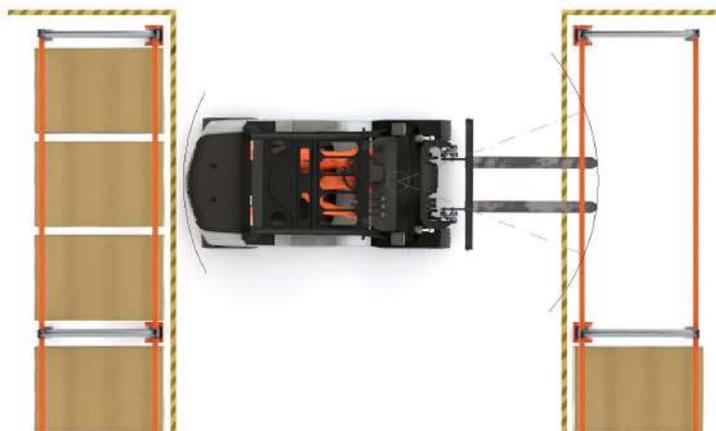


Espaces de dégagement dans allées de manœuvre
Circulation avec personnel, conformément à la norme NF EN 15629



Espaces de dégagement dans allées de manœuvre
Circulation avec personnel, conformément à la NTP 852

Enfin, il convient de mentionner que la norme ne prévoit pas la possibilité, ni en aucun cas elle ne devrait être mise en pratique, de l'empilement intrusif, c'est-à-dire la méthode de manutention des unités de charge lorsque le rayon ou la longueur du chariot est supérieure à la largeur de l'allée de travail, de sorte que la fourche du chariot et la charge utilisent une partie de l'espace de stockage sur le rayonnage pour la rotation, en plaçant ou en retirant les palettes.



Manipulation intrusive

La pratique de l'empilement intrusif est fortement déconseillée pour les raisons suivantes :

- Lors de l'enlèvement ou de la mise en place des unités de charge, le risque de dommages par impact sur des éléments du rayonnage est plus élevé. Par conséquent, les jeux des modules doivent également être plus élevés.
- Si le sol est irrégulier, il existe un risque plus élevé d'impacts causés par le balancement des chariots ou des charges.
- Habituellement, les chariots élévateurs ne sont pas conçus pour tourner avec la charge élevée et, par conséquent, plus la hauteur de levage est élevée, plus le risque d'instabilité ou de basculement est grand.

Pour des installations de la classe 300 (allées très étroites), les largeurs des allées et les dégagements minimaux doivent être définis par le rédacteur de spécifications ou le fournisseur des chariots, en tenant compte de toutes les particularités de ce type d'entreposage et qui sont spécifiées dans l'annexe F de la norme NF EN 15620. Dans ce type d'installations, le stockage se réalise, en général, à une hauteur supérieure à celle de la classe 400 et, par conséquent, l'opération de stockage est plus sensible aux conditions techniques et à l'état d'entretien des chariots [généralement bilatéraux et trilatéraux], à leurs systèmes de levage, à la planéité du sol, à l'emplacement de la charge, aux déformations et aux jeux du mât, à leur déplacement statique et dynamique, à la tolérance de guidage, etc.

5.5 Enceinte et environnement

Afin de contribuer à une bonne gestion de l'entrepôt et à son exploitation sûre, il est important de veiller à ce que certaines conditions relatives à l'environnement physique du milieu de travail et du local ou du bâtiment lui-même et aux aspects généraux de l'organisation de l'entrepôt soient remplies. Il s'agit essentiellement de ce qui suit :

- Éclairage. La NTP 852 établit qu'il doit être adéquat afin de faciliter la manipulation des unités de charge en fonction de l'exigence visuelle requise. Conformément à l'annexe IV du *Décret royal 486/1997 établissant les dispositions minimales de sécurité et de santé pour les lieux de travail*, les allées de circulation à usage exclusif, lorsqu'aucune lecture n'est requise, doivent avoir un éclairage minimum de 50 lux, mesuré au niveau du sol. Ce niveau minimal doit être multiplié par deux lorsque, en raison de leurs caractéristiques, de leur état ou de leur occupation, il existe des risques de chute, de collision ou d'accident. Lorsque la lecture d'un texte nécessitant peu d'attention est requise, le niveau minimal doit être de 100 lux et doit être plus élevé en fonction du niveau d'attention requis pour une perception visuelle correcte. L'installation de l'éclairage doit être placée au-dessus des allées, hors de portée des moyens mécaniques de manutention et de leurs charges, dûment protégés contre les impacts et de manière à assurer un éclairage suffisant et à éviter les éblouissements et les ombres. Elle doit disposer du nombre requis de luminaires de secours ; un entretien et un remplacement adéquats des équipements d'éclairage sales, détériorés ou endommagés doivent être effectués. Les appareils d'éclairage et électriques doivent être conformes aux dispositions du Règlement électrotechnique basse tension.
- L'humidité relative, mesurée à une température de 20 °C, à laquelle le matériel de stockage sera soumis, ne peut être supérieure à 65 % que pendant quelques semaines par an. Les propriétés mécaniques et physiques de matériaux tels que le bois, l'aggloméré, etc. peuvent être fortement affectées par l'influence d'une humidité élevée.
- Le chauffage et/ou la climatisation doivent être prévus dans les zones de travail, nécessaires au maintien des plages de température appropriées conformément à la réglementation en vigueur dans chaque cas. Une ventilation adéquate doit également être assurée, soit naturellement, soit par des procédés de renouvellement assisté d'air.

- Dans les entrepôts frigorifiques, le processus de refroidissement doit être tel qu'aucune exigence de conception spécifique supplémentaire pour l'équipement de stockage ne soit requise.
- L'environnement, y compris la dalle du sol, doit être maintenu au sec, ne pas être chimiquement agressif et être intérieur.
- Pour les rayonnages situés à l'extérieur, des aspects particuliers doivent être pris en compte dans leur conception en termes de durabilité des revêtements de surface et en termes de garantie de leurs qualités et capacité de charge soumises aux agents atmosphériques tels que le vent, la neige, etc.
- L'ordre et la propreté doivent être maintenus dans toute l'enceinte, notamment dans les allées, les zones de passage, les sorties, les zones de travail et, tout spécialement, les voies d'évacuation prévues en cas d'urgence, afin qu'elles restent dégagées de tout obstacle et puissent être utilisées à tout moment sans difficulté. Le Décret royal précité prévoit que l'entrepôt doit être nettoyé régulièrement et, en tout état de cause, immédiatement après tout incident ayant provoqué un déversement de matières (poussières, liquides, graisses, etc.). Lors du stockage de bidons, réservoirs, etc. de produits chimiques inflammables ou toxiques, les systèmes obligatoires de collecte, de neutralisation et d'élimination des déversements accidentels doivent être disponibles, conformément à la législation particulière applicable.
- Une signalisation appropriée doit être mise en place, précisant clairement les différents aspects informatifs requis dans toutes les zones physiques et fonctionnelles de travail. En particulier, la signalisation doit être effectuée conformément aux exigences décrites à l'*annexe VII.3 du Décret royal 485/1997 sur les dispositions minimales en matière de signalisation de sécurité et de santé sur le lieu de travail*, en ce qui concerne la délimitation des zones de circulation, les limites d'emplacement des zones d'empilement situées au pied et sur les rayonnages. De même, les endroits où stationner les chariots élévateurs et autres équipements de travail de l'entrepôt doivent convenablement porter des plaques signalétiques.
- De même, les zones de passage, de circulation, de manœuvre, de travail, etc., ainsi que les limites établies pour les charges placées sur les rayonnages, les zones d'approvisionnement et de préparation, etc. doivent être indiquées et délimitées.
- Éviter que les zones de travail, de manœuvre ou de circulation ne soient utilisées par des personnes ou des machines. Néanmoins, si cela ne peut être évité, les préférences ou interdictions de passage appropriées doivent être clairement signalisées.
- Les passages pour piétons perpendiculaires aux modules d'entreposage doivent être disposés à distance les uns des autres de manière à assurer le respect de la réglementation en vigueur en matière d'incendie concernant les distances d'évacuation.
- L'accès du personnel non autorisé doit être contrôlé. Conformément au *Décret royal 486/1997 établissant les dispositions minimales de sécurité et de santé sur les lieux de travail*, des mesures appropriées doivent être prises pour protéger les travailleurs autorisés à accéder aux zones où leur sécurité peut être affectée par un certain type de risque. De plus, un système doit être mis en place afin d'empêcher les travailleurs non autorisés d'accéder à ces zones [qui doivent être dûment signalisées]. Les travailleurs autorisés sont supposés être spécialement formés et entraînés pour réaliser des tâches dans les zones déterminées où des risques spécifiques existent [chutes d'objets, chocs, renversements, collisions entre véhicules et rayonnages, etc.] et que celles-ci sont réalisées en suivant une procédure prévue et mise en œuvre à cet effet.
- Les allées de service ou de circulation ne doivent pas être utilisés pour entreposer des marchandises, ni même temporairement ou occasionnellement.

- Les allées de circulation ou de manœuvre des chariots de manutention et les allées piétonnières doivent être dégagées de tout type d'obstacle. Comme indiqué précédemment, les allées doivent avoir une largeur d'au moins un mètre et être correctement signalisées.
- Il faut faire preuve d'une extrême prudence aux croisements d'allées, en les signalisant clairement et en utilisant les moyens appropriés pour faciliter leur visibilité.
- S'assurer que le sol est adapté pour l'ancrage des rayonnages et pour le travail avec des moyens mécaniques de manutention de charges.
- Les lieux de travail doivent être équipés des systèmes déterminés par la législation applicable dans chaque cas, nécessaires pour réduire ou palier les conséquences sur les personnes ou les installations d'éventuels accidents pouvant survenir pendant l'exploitation de l'entrepôt.
- Le local doit être équipé des dispositifs obligatoires de sécurité et de prévention des risques du travail applicables à l'activité exercée.

5.6 Formation du personnel

Les opérateurs qui manipulent des chariots élévateurs et d'autres moyens de manutention doivent être convenablement informés, formés, entraînés et accrédités concernant tout ce qui est nécessaire ou lié à l'exécution de leurs tâches. En général :

- Les caristes doivent avoir plus de 18 ans, ayant suivi la formation théorique et pratique correspondante et familiarisés avec l'équipement qu'ils vont utiliser.
- Ils doivent posséder des aptitudes psychophysiques et sensorielles adéquates, ainsi qu'une formation suffisante pour être compétents dans le travail assigné. Ils doivent avoir spécifiquement été autorisés pour cette tâche. En outre, il doit exister une preuve et un document de l'autorisation et de la formation reçue.
- Le Décret royal 1215/1997 établissant les dispositions minimales en matière de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs des équipements de travail, détermine les critères pour la formation d'opérateurs d'équipements automoteurs. Ils doivent notamment être formés sur :
 - la législation relative aux équipements utilisés et la prévention des risques du travail
 - les types d'équipements et leurs applications
 - l'identification des dangers et des risques (renversements, retournements, happements, chutes d'objets, chocs et collisions avec d'autres engins, rayonnages ou structures, électrocution, incendie, vibrations, etc.)
 - les mesures préventives spécifiques, telles que les normes de circulation, règles de stabilité, dispositifs de protection, distances de sécurité et de signalisation, protections collectives et individuelles
 - les moyens, équipements et outils auxiliaires nécessaires, tels que les outils de l'équipement de travail, les règles de maintenance et de vérification, l'identification et le contrôle du lieu de travail et de son environnement, l'interférence entre les activités et leurs droits et obligations
 - la manipulation pratique de l'équipement, y compris les contrôles de sécurité quotidiens et périodiques, l'entraînement quant à la stabilisation de l'engin sur différents types de surfaces et situations, mouvements de celui-ci avec ou sans charge, travaux avec des dangers ou risques

particuliers [proximité d'éléments fragiles, installations, etc.], simulation des situations à risques et accidents, premiers secours et mesures d'urgence

- Les aspects spécifiques relatifs à la manutention des charges sur des rayonnages, la connaissance des palettes, leur état et leur utilisation, les méthodologies de travail dans la manutention des unités de charge et les risques spécifiques relatifs à la gestion des équipements d'entreposage, les opérations à suivre lorsque des dommages sont appréciés sur des éléments, l'interprétation correcte des plaques signalétiques et, en résumé, tout ce que cela implique quant à ce qui est énoncé dans ce manuel.

La plupart des situations à risque dans un entrepôt proviennent de l'interaction d'équipements statiques et mobiles. En général, ces derniers sont réalisés par des personnes et, par conséquent, une précaution toute particulière doit être portée afin de minimiser les effets de l'inaction. Si les conducteurs d'engins de manutention n'ont pas la formation, l'expertise, l'expérience, l'attention, la motivation et l'implication nécessaires dans leurs tâches et responsabilités respectives, les risques pour les installations, les marchandises et les personnes elles-mêmes augmenteront considérablement.

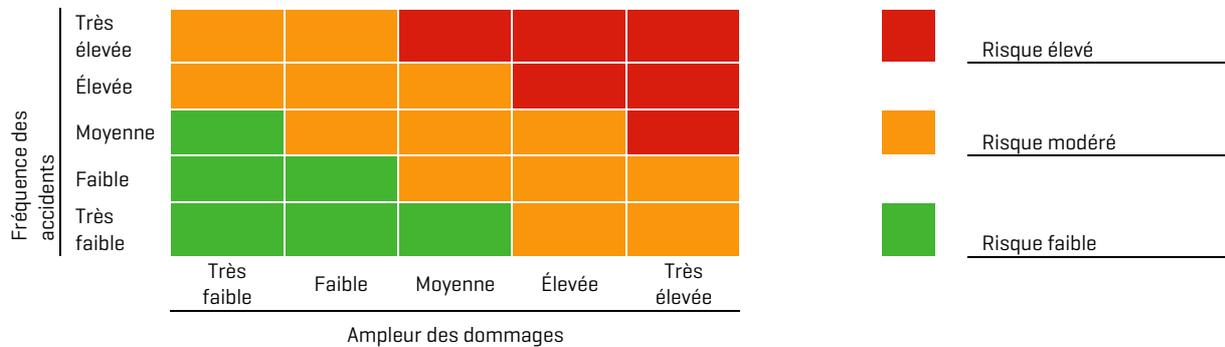
5.7 Considérations générales de sécurité

La conception de la mise en œuvre sécurisée d'un système d'entreposage repose sur les hypothèses suivantes :

1. L'utilisation du système est conforme aux spécifications qui ont servi de base à sa conception.
2. L'environnement de travail est maintenu dans les conditions adéquates.
3. Les unités de charge sont sûres et stables.
4. Les palettes et autres moyens accessoires de manutention sont utilisés conformément à leur conception et à leur fonction.
5. La correspondance entre les rayonnages et les moyens de manutention employés, en ce qui concerne les jeux et les opérations de manutention, est adéquate et conforme à la norme NF EN 15620.
6. Les équipements de manutention sont correctement entretenus par le fournisseur.
7. Les caristes sont qualifiés et accrédités pour les conditions de travail.
8. Le rédacteur des spécifications reconnaît l'environnement de travail comme de type « risque standard ».
9. Les qualités et tolérances du sol sont adaptées à l'activité exercée.
10. Une personne chargée de la sécurité est nommée ; elle a les responsabilités déterminées par la norme NF EN 15635.
11. Le programme d'inspection et de maintenance existant est approprié.

Si l'un de ces points n'est pas observé dans la pratique, la fréquence des accidents augmente et, par conséquent, l'ampleur des dommages aux rayonnages. Cette croissance du risque exigera l'adoption de nouvelles actions préventives et correctives afin de maintenir un milieu de travail sûr. En tout cas, ces mesures entraîneront, d'une part, une diminution de la productivité et du rendement de l'entrepôt [utilisation de jeux plus grands, diminution de la capacité, réduction de la vitesse des opérations de travail, rotation des produits plus faible, etc.] et, d'autre part,

une augmentation proportionnelle des coûts [installation d'éléments de protection des rayonnages, réparations, systèmes de sécurité, etc.]. Pour cela, il est conseillé de maintenir un environnement de travail à faible risque, qui dépendra de la fréquence et de l'ampleur des dommages :

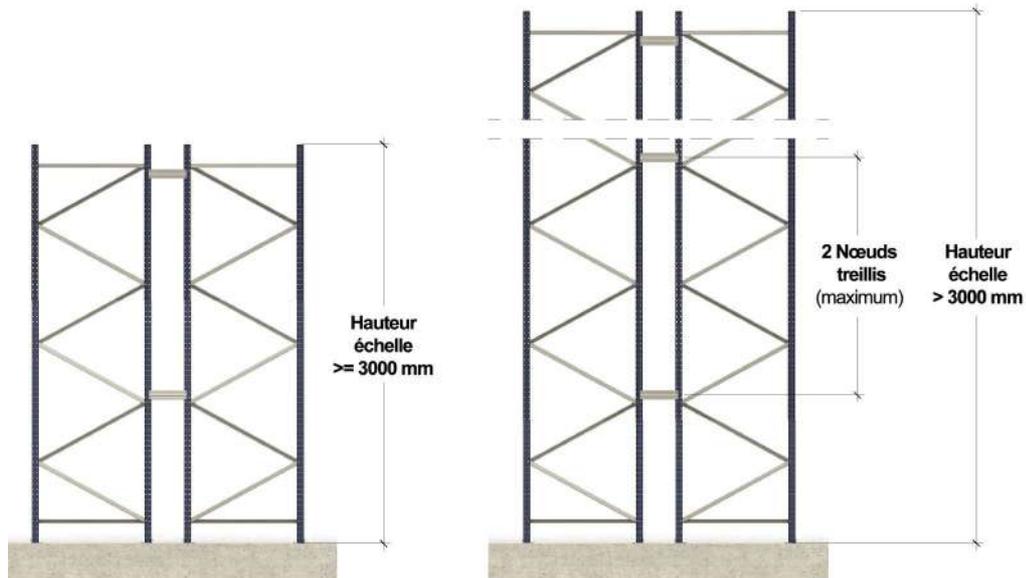


Matrice de risques. Identification selon la fréquence des accidents et leur impact

De plus, afin d'assurer une utilisation sûre de l'équipement d'entreposage, les conditions suivantes doivent être remplies :

1. Le montage doit être effectué conformément aux spécifications, plans et instructions facilités par le fournisseur. Une installation correcte est tout aussi importante que la conception structurelle elle-même ; la qualité et la précision des travaux d'assemblage auront une influence décisive sur le rendement de l'équipement de stockage. Les monteurs doivent accrédiiter une formation, une compétence et une expérience suffisantes. Les aspects suivants doivent être pris en compte pour un montage adéquat :
 - a. Les rayonnages doivent être fixés au sol à l'aide d'ancrages appropriés afin d'éviter tout mouvement des montants lors de l'utilisation d'engins de manutention mécaniques. Le type et la quantité d'ancrages doivent être spécifiés par le fournisseur et installés conformément à ses instructions.
 - b. Si un contreventement vertical est prévu, il doit être installé et ancré au sol selon les instructions du fournisseur. Ces éléments sont essentiels pour la capacité de charge du système de rayonnage et ne doivent donc pas être démontés ou repositionnés.
 - c. Les rayonnages ne doivent être reliés à aucune autre structure du bâtiment (murs, poutres maîtresses, piliers, linteaux, etc.) afin d'éviter la transmission d'efforts entre eux. Si ce raccordement est nécessaire, il doit être soigneusement évalué pour la conception du rayonnage.
 - d. Les plaques de base des montants doivent avoir toute leur surface en contact avec le sol et être nivelées au moyen de plaques de nivellement ou d'injection de béton sans retrait répondant aux exigences de résistance de la spécification.
 - e. Si des alignements doubles de rayonnages sont installés, au moins deux entretoises d'échelle doivent être montées. Leur position doit être proche du nœud du treillis afin d'éviter que le montant ne soit endommagé localement par flexion. Elles peuvent procurer un certain soutien latéral aux échelles accidentellement endommagées, mais comme elles ne sont pas conçues à cette fin, elles ne peuvent en aucun cas garantir que les rayonnages ne se bloquent pas. La quantité et l'emplacement des entretoises doivent répondre aux exigences suivantes :
 - i. Entretoise inférieure : près du deuxième nœud de treillis le plus bas.
 - ii. Entretoise supérieure : près du nœud de treillis le plus haut.
 - iii. S'il y a un raccord de montant, près de celui-ci.

- iv. Pour les échelles de plus de 3 mètres, il est recommandé de les placer tous les 2 nœuds de treillis. Les situations décrites sont illustrées ci-après :



- f. L'espacement entre les lisses ne doit pas dépasser celui spécifié par le fournisseur, qui correspond aux charges maximales admissibles par la structure, comme indiqué sur la plaque signalétique.
- g. Les lisses doivent être connectées au moyen de leurs boulons de sécurité, selon les exigences du fournisseur.
- h. Les plaques signalétiques doivent être bien visibles.
2. Le sol doit avoir la rigidité, le nivellement, la résistance et la planéité nécessaires à l'utilisation prévue.
3. Le fournisseur doit procurer à l'utilisateur les plaques signalétiques requises avec les informations suffisantes concernant la capacité de charge, l'utilisation et les limites du système, selon le format standard [NF EN 15635], qui doit être placé visiblement sur les rayonnages pour la connaissance et la consultation de l'utilisateur.
4. Le système de travail de l'utilisateur doit s'assurer que les charges maximales pour lesquelles le rayonnage a été conçu (et qui apparaissent sur la plaque signalétique) ne sont pas dépassées. De même, les éléments de stockage de marchandises (palettes, conteneurs, etc.) prévus dans ce système de travail doivent toujours être adaptés à l'équipement d'entreposage.
5. La méthodologie opérationnelle doit être conforme aux instructions du fournisseur.
6. Les moyens de manutention employés doivent être adaptés à la structure du rayonnage, aux caractéristiques du sol et au procédé de manutention sécurisée établie.
7. Le rayon de rotation des chariots avec les unités de charge considérées doit être compatible avec les largeurs des allées disponibles.
8. L'utilisateur doit s'assurer que les moyens mécaniques de manutention sont utilisés conformément aux instructions du fournisseur afin de ne pas endommager les rayonnages. Ces derniers ne doivent être conçus que pour se comporter de manière adéquate contre les efforts et les charges générées par un

usage approprié d'engins de manutention manipulés par des caristes qualifiés, à moins que des exigences particulières en matière de protection contre les collisions ou de résistance aux chocs ne soient spécifiées.

La norme NF EN 15635 établit que l'utilisateur de l'engin d'entreposage est responsable de la sécurité des personnes dont l'activité se déroule dans son environnement et du maintien de sa fonctionnalité dans des conditions de travail sûres. Une étude avec des techniques d'évaluation des risques est nécessaire, en raison de la gravité des dommages qui peuvent être causés aux composants des rayonnages par accident, des mauvaises pratiques en manipulant les charges, du mauvais emploi des moyens de manutention, etc. et du risque que représente la chute de poids lourds à la suite de dommages aux rayonnages.

L'utilisateur doit établir un environnement de travail sûr sur la base d'une évaluation des risques, réduisant les possibilités de dommages à l'équipement de stockage. La sécurité s'améliore grâce à une formation adéquate des opérateurs et en évitant des conditions de travail critiques. Nous rapportons ci-après une liste non exhaustive de considérations que l'utilisateur doit observer, conformément à ce qui est établi dans la norme NF EN 15635 :

- a) Le respect des réglementations nationale et locale applicables.
- b) Disposer d'un personnel compétent et dûment formé à l'utilisation d'engins de manutention et de systèmes d'entreposage en rayonnages.
- c) Mettre en œuvre un procédé de gestion qui tienne compte, au minimum, des trois points suivants :
 - a. Utiliser le système d'entreposage conformément à ses spécifications.
 - b. Nommer une personne responsable de la sécurité des équipements, **PRSES (Person Responsible for Storage Equipment Safety)** ; son identité doit être rendue publique au personnel de l'entrepôt. La PRSES doit connaître le fournisseur de l'équipement de stockage, le contacter et définir la formation nécessaire pour maintenir l'équipement dans des conditions de travail sûres. Il doit connaître les spécifications du système, la nature des opérations et leur bon fonctionnement, les dangers associés basés sur l'évaluation des risques et les précautions à prendre afin de prévenir les accidents et de limiter leurs conséquences en maintenant un programme d'instructions et d'avertissements.
 - c. Effectuer des inspections, la maintenance et réduire les dommages détectés.
- d) Confirmer que l'environnement est adapté aux spécifications du système (humidité, éclairage, ventilation, température, éventuelle exposition à des agents météorologiques, etc.)
- e) Le poids et les dimensions des unités de charge ne doivent pas dépasser les spécifications qui ont servi de base à la conception de l'équipement de stockage et, par conséquent, les dégagements de travail sont suffisants pour manœuvrer en toute sécurité avec les engins de manutention, minimisant ainsi les risques de collision.
- f) Les moyens mécaniques de manutention sont adéquats et leurs caractéristiques techniques correspondent à la conception des rayonnages ; notamment, les rayons de rotation ne doivent pas dépasser ceux considérés pour la répartition des allées, afin que les dégagements de travail puissent être respectés pour la manœuvrabilité sûre des chariots.
- g) Les éléments de stockage de marchandises (palettes, conteneurs, etc.) sont ceux spécifiés pour la conception et doivent être dans de bonnes conditions d'utilisation. De même, les unités de charge sont transportées de façon stable et dans les tolérances de largeur considérées.

- h) S'assurer que les instructions de montage du fournisseur de l'équipement de stockage ont été correctement suivies lorsque l'installation a été réalisée par l'utilisateur ou un entrepreneur désigné par celui-ci. De préférence, l'assemblage doit être effectué par le fournisseur ou le fabricant.
- i) S'assurer que les propriétés du radier de base des rayonnages sont adaptées aux charges et à l'utilisation prévue (rigidité, résistance, finition de la surface, nivellement, planéité, aptitude à l'ancrage des composants du système, etc.).
- j) S'assurer que les protections de montants et autres éléments de sécurité considérés sont installés.
- k) Maintenir l'ordre et la propreté dans les allées de travail, en s'assurant que les zones critiques sont dégagées de tout type d'obstacles.
- l) Vérifier que l'équipement en général soit utilisé conformément aux spécifications du contrat de fourniture et reconnaître que toute modification du système a des implications en matière de sécurité (rayonnages, unité de charge, équipement de manutention, méthode de manutention, opérations de travail, personnel, etc.).
- m) Procéder aux inspections périodiques nécessaires des rayonnages tout au long de leur durée de vie, afin d'assurer que tout dommage demandant une action conséquente soit réparé conformément au plan de maintenance et que les éléments endommagés soient remplacés par des pièces de rechange du même fabricant.

En résumé, l'utilisateur doit être très conscient que tout dommage diminue les coefficients de sécurité pris en compte dans la conception, réduisant ainsi la capacité de charge.

Un programme de révision et de maintenance rigoureux et régulier permettra de réduire les problèmes découlant d'un dommage.

L'effondrement de tout ou partie d'un rayonnage endommagé peut ne pas se produire immédiatement, car il dépend de la gravité des dommages, situation, capacité de charge prévue et de la charge supportée à ce moment-là, etc. En tout cas, le problème doit être identifié et corrigé rapidement, car ses conséquences peuvent être extrêmement graves et survenir à tout moment, sans préavis.

Identification des risques courants.

Les principaux risques liés à l'activité de gestion d'entrepôt avec des rayonnages réglables à palettes APR sont, généralement, la chute de charges et les accidents de la circulation.

1. La **chute partielle ou totale** des charges palettisées dans les allées ou zones de travail peut être due à :
 - **L'instabilité partielle ou totale de l'installation.** Le manque de résistance mécanique de la structure ou de certains de ses composants et/ou unions peut être dû à une conception basée sur des spécifications et des données inadéquates, incomplètes ou inexactes concernant les besoins d'utilisation et les circonstances fonctionnelles du système, ou à des modifications ultérieures apportées à l'installation. Les principales causes d'erreurs de conception sont généralement :
 - L'application d'une norme de conception technique inadéquate.
 - L'application déficiente ou insuffisante de la norme de conception technique.

- Absence de définition complète des unités de charge à manipuler [dimensions, poids et autres caractéristiques].
- Indétermination du type, de la quantité et des propriétés des équipements de manutention à utiliser.
- Imprécision des caractéristiques du bâtiment et de l'environnement où les rayonnages seront situés [type d'enceinte, caractéristiques du sol, conditions environnementales, etc.]
- Les données sur l'emplacement géographique de l'installation et ses caractéristiques géodynamiques n'ont pas été correctement prises en compte.

Pour les compétences au cours du processus de collecte de données et de la prescription du système de stockage, voir la section « 7.1 Responsabilités du rédacteur des spécifications et du fournisseur » de ce manuel.

En revanche, la modification des caractéristiques originales du système d'entreposage, de la charge ou de l'opération de travail, effectuée pendant le fonctionnement de l'entrepôt peut donner lieu à une insuffisance fonctionnelle, principalement due à une résistance mécanique insuffisante de l'ensemble ou de certains de ses éléments ou unions. Cela peut se produire, principalement du fait :

- de la modification dans la configuration ou la disposition des niveaux de charge.
- de l'emploi d'unités de charge non prévues initialement, qui surchargent les lisses ou réduisent les jeux de travail.
- du démontage et montage inadéquat des rayonnages.
- du déplacement de l'équipement sur des sols inadéquats.

Pour plus d'informations concernant la modification de la mise en œuvre originale, il est recommandé de consulter la section « 7.2 Changements sur le projet original » de ce document.

- **Actions mécaniques sur l'installation.** Chocs, poussées ou impacts des moyens mécaniques de manutention et leurs charges contre des éléments structurels, pouvant provoquer :
 - La séparation des éléments des rayonnages.
 - Des déformations élastiques et/ou permanentes de leurs composants.
 - La chute de charges et l'effondrement d'éléments portants ou de la totalité du rayonnage.

Les causes qui provoquent les effets mentionnés sont toujours de mauvaises pratiques de gestion et d'utilisation des équipements et d'un environnement de travail inadéquat. Les actions qui causent ce type de risques ont été détaillées de façon exhaustive dans les paragraphes précédents de cette section « 5 UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT » de ce document.

2. Accidents de la circulation. Ils peuvent avoir lieu comme des collisions entre des véhicules et des engins de manipulation de charges et comme des renversements de piétons. Les principales causes sont :

- Un éclairage inadéquat qui produit des zones d'ombre ou des éblouissements.

- Une largeur réduite des allées qui compromet la manœuvrabilité des chariots et de leurs charges, les espaces de dégagement nécessaires n'étant pas bien tolérés en fonction de leurs dimensions, rayon de rotation et d'autres caractéristiques techniques.
- D'une signalisation déficiente dans les croisements, priorités, zones à usage partagé, aménagement de zones de travail dans l'entrepôt, etc.
- Ne pas respecter les règles de la circulation [excès de vitesse, ne pas maintenir les distances de sécurité, ne pas respecter les priorités, etc.].
- Pratiques erronées dans la manutention des charges [circulation avec la charge élevée, pouvant entraîner un renversement en tournant, manque de visibilité dû à l'obstruction par la charge elle-même, marchandises non fixées sur la palette, utilisation de chariots élévateurs non adaptés au chargement, utilisation d'accessoires non adaptés pour la manutention de charges, etc.]
- Maintenance insuffisante des engins de manutention pouvant causer des pannes accidentelles.
- Environnement physique inadapté [sol inégal, terrain en pente, inadéquat pour supporter les charges qui circulent, présence d'obstacles, liquides renversés, etc.]
- Manque de formation adéquate des caristes à l'utilisation sûre des engins

Il ne fait aucun doute que les accidents de la circulation risquent également d'avoir des répercussions directes sur les rayonnages si, à la suite de ces accidents, des impacts ou des poussées d'une importance variable se produisent sur ces rayonnages.

6 MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS

Les équipements d'entreposage et leur environnement doivent être régulièrement examinés afin de s'assurer que leurs caractéristiques physiques et fonctionnelles sont correctes et afin de déceler tout dommage qui ait pu se produire. Maintenir un registre documenté de tous les dommages et problèmes de sécurité détectés et procéder à des évaluations appropriées dans le cadre de la procédure établie de réduction des dommages. Les réparations doivent être effectuées de manière efficace dès que l'occasion se présente.

Les principaux sujets d'inspection sont :

- Dommages causés par des chocs à tout élément de la structure, notamment aux montants et aux lisses.
- Perte de verticalité des montants et des échelles.
- État physique et fonctionnel de tous les composants, en particulier les plaques de base et les connecteurs de lisses avec les montants.
- Fissures dans des éléments, soudures, unions, etc.
- État de la dalle de base des rayonnages.
- Emplacement des charges sur les palettes et leur position sur les rayonnages.
- Montage effectué conformément aux spécifications d'installation.

- Existence et validité des plaques signalétiques.
- Surcharges de l'installation.
- La stabilité des unités de charge est adéquate.
- Les dimensions, le poids et les tolérances des unités de charge sont satisfaisants.

Il est recommandé que le programme d'entretien soit effectué par le fabricant des rayonnages lui-même ou conformément à celui-ci. Les aspects suivants, en autres, doivent être pris en compte :

- Lors de l'établissement des programmes de maintenance préventive, des listes de contrôle sont établies afin de faciliter l'inspection et la communication des problèmes identifiés.
- Mettre en œuvre un programme de contrôles périodiques pour détecter, signaler et enregistrer des anomalies facilement visibles, telles que : l'ordre et la propreté des zones d'entreposage et des voies de circulation, les éléments endommagés ou déformés, les défauts de verticalité, l'affaiblissement du sol, l'absence de boulons de sécurité, la détérioration des charges, etc. afin de pouvoir les retourner dans les délais requis dans chaque cas.
- Si les heures travaillées et la rotation des marchandises dans l'entrepôt sont très élevées, un plan spécifique doit être établi pour les inspections périodiques avec rapports de dommages et incluant au moins :
 - Inspection visuelle quotidienne. Effectuée par le personnel de l'entrepôt désigné pour détecter des anomalies facilement perceptibles, telles que : des lisses et/ou échelles déformées, absence de verticalité longitudinale et transversale de la structure, fissures dans le sol, absence de plaques de nivellement, rupture des ancrages, absence de boulons de sécurité, unités de charge défectueuses, absence de plaques de caractéristiques et de signalisation, dommages sur la dalle de support, etc., procédant immédiatement à sa réparation/remplacement.
 - Inspection hebdomadaire. Inspection réalisée par le responsable de l'entrepôt ou par le responsable de la sécurité de l'équipement d'entreposage (PRSES), où la verticalité de la structure et de tous les composants des deux niveaux inférieurs seront vérifiés, avec notification, qualification et communication des dommages.
 - Inspection mensuelle. Inspection réalisée par le responsable de l'entrepôt ou par le responsable de la sécurité de l'équipement d'entreposage (PRSES), où la verticalité de l'installation de tous les niveaux et aspects généraux d'ordre et de nettoyage de l'entrepôt seront vérifiés, avec notification, qualification et communication des dommages.
 - Inspection annuelle. Réalisée par un expert compétent dans cette activité. Apporter un rapport avec notification, qualification et communication des dommages.

Les réparations ou les actions résultant des rapports d'inspection doivent être effectuées par le personnel qualifié du fabricant ou par le fournisseur, les rayonnages devant être déchargés, à moins qu'une étude de sécurité préalable n'ait été réalisée pour réparer avec la charge totale ou partielle.

Après avoir subi un coup, l'élément endommagé doit être remplacé avec l'urgence déterminée par l'ampleur des dégâts, en vérifiant la verticalité du rayonnage. Le nouveau composant doit toujours être identique à celui remplacé. Il n'est pas conseillé de réparer les matériaux détériorés, et encore moins en utilisant l'application de chaleur

[soudage], car les propriétés mécaniques de l'acier seraient altérées. En tout cas, tant que les dommages n'ont pas été réparés, le rayonnage doit être déchargé, ne pas être utilisé et dûment signalisé.

Toutes les actions relatives à l'état des structures et du sol doivent être consignées sous forme de document, en indiquant : la date, le type d'anomalie et les travaux de restauration avec leur date. Inclure également des informations sur les charges. Il est important d'étudier les éventuelles causes des dommages afin de réduire la possibilité qu'ils ne se reproduisent. Ce matériel doit servir de base à l'élaboration d'une procédure de prévention des dommages.

6.1 Inspection des rayonnages

L'inspection de tout l'équipement d'entreposage doit être effectuée régulièrement et systématiquement, à partir du niveau du sol, où se produisent la plupart des dommages, à moins qu'il n'y ait des indices de problèmes nécessitant une enquête. Une méthode d'accès sécurisé doit être employée lors de l'examen des niveaux supérieurs ; il ne faut pas permettre de monter aux rayonnages sans les éléments de sécurité adéquats.

La PRSES doit définir la fréquence et la portée des inspections en fonction des facteurs particuliers de chaque installation et de leur adéquation aux conditions de fonctionnement de l'entrepôt [fréquence et méthodes opérationnelle, dimension, équipement utilisé, personnel impliqué, dommages éventuels à la structure, etc.]. Ce n'est pas courant que les palettes doivent être enlevées pour effectuer une inspection complète du rayonnage, car les zones qui ne sont pas visibles lors d'un contrôle concret seront visibles lors des examens suivants. En ce sens, le taux d'occupation peut inciter la PRSES à demander des inspections plus fréquentes si les rayonnages sont régulièrement chargés dans leur quasi-totalité.

La fréquence et la gravité des dommages à l'équipement sont influencées par des facteurs tels que la quantité des mouvements des marchandises stockées, la compétence des caristes, la qualité et la possibilité d'installer des protecteurs de montants, les espaces de dégagement adéquats, etc. Pour cela, la PRSES dispose des informations internes nécessaires pour établir un bon plan de révisions.

Les inspections doivent être minutieuses, compte tenu de la pratique de fonctionnement de l'entrepôt en question, qui pourrait exclure la révision des lisses et des montants arrière ainsi que d'autres composants dissimulés par les unités de charge ou situés à des niveaux supérieurs.

Les inspecteurs qui examinent les niveaux élevés demanderont l'accès aux équipements de sécurité nécessaires. Les inspections ne doivent en aucun cas être réalisées en conduisant ou se trouvant sur les chariots élévateurs.

Il convient d'envisager un programme de formation continue pour le personnel interne et les inspecteurs des rayonnages, afin de garantir une disponibilité suffisante de personnel compétent.

Toute personne qui décèle un problème de sécurité ou un dommage sur un rayonnage doit immédiatement le signaler à la PRSES. Tous les membres du personnel doivent recevoir des instructions écrites sur la maintenance du fonctionnement sûr du système afin d'assurer leur propre sécurité et celle des autres.

Il incombe à la PRSES de veiller à ce que les inspections périodiques soient effectuées de façon efficace, sur la base d'une évaluation des risques. De même, elle doit tenir un registre des inspections et des actions qui en découlent.

En tout cas, il est établi qu'un expert techniquement compétent doit effectuer au moins un contrôle par an. Un rapport écrit doit être soumis à la PRSES, accompagné des observations et propositions de toute action nécessaire.

Enquête sur les dommages.

Tout type de dommage doit faire l'objet de l'enquête correspondante de ses causes potentielles, afin de réduire ou d'éliminer la possibilité que le problème ne se reproduise. Par conséquent, des mesures pertinentes doivent être prises.

Les conclusions à tirer des causes du dommage peuvent être, à titre d'exemple et sans caractère exhaustif, les suivantes :

- Fonctionnement incorrect du chariot élévateur
- La qualité de la formation est déficiente ou absence de celle-ci.
- État déficient de l'équipement de manutention ou changements dans l'équipement original
- Changements dans le type ou la qualité de la palette originale utilisée
- Éléments d'entreposage de marchandises (palettes, conteneurs, etc.) endommagés
- Charge avec saillie par rapport aux palettes
- Jeux et tolérances réduites
- Allée trop étroite
- Nettoyage et ordre déficients [palettes ou autres éléments encombrant l'allée, déversements de matières, restes d'emballages, etc.]
- Éclairage inadéquat
- Déficiences du sol

Une procédure établie d'enquête et de contrôle des dommages doit servir de base à des actions préventives telles que l'isolement, le déchargement ou la sécurisation des zones de rayonnages à haut risque, après quoi les processus de réparation, d'aménagement ou de remplacement doivent commencer.

La possibilité de collisions fortuites qui endommagent et affaiblissent les rayonnages peut être minimisée en réduisant ou éliminant l'éventuelle répétition d'accidents. Cela peut être facilité par de bonnes pratiques telles que :

- la bonne conception de l'aménagement de l'entrepôt
- la bonne direction et la bonne gestion
- la bonne formation des opérateurs des engins mécaniques de manutention
- la bonne signalisation générale
- la bonne couverture d'éléments de protection de montants, etc.

6.1.1 Révision des échelles

Verticalité des montants d'échelle

Dans toutes les installations de rayonnages à palettes classique APR, le manque de verticalité sous charge ne doit pas dépasser un deux centième de sa hauteur [1/200]. Toute valeur supérieure à ce ratio doit être consultée au fournisseur pour un examen de la conception. Voir section « 6.1.3 Tolérances de montage. Aplomb et nivellement. »

Les déformations du sol dues au tassement, à la consolidation ou à la pression locale, étant très petites, voire même imperceptibles, peuvent affecter considérablement la verticalité du rayonnage, rendant son utilisation très dangereuse. Par exemple, un affaissement local de 10 mm à la base du montant entraînera une perte de verticalité de l'échelle, mesurée sur son composant horizontal, de 50 mm à 5 m de hauteur.



Effondrement de l'échelle dû au tassement du sol ou au poinçonnement local du montant

Domages sur les composants de l'échelle (montants et contreventements)

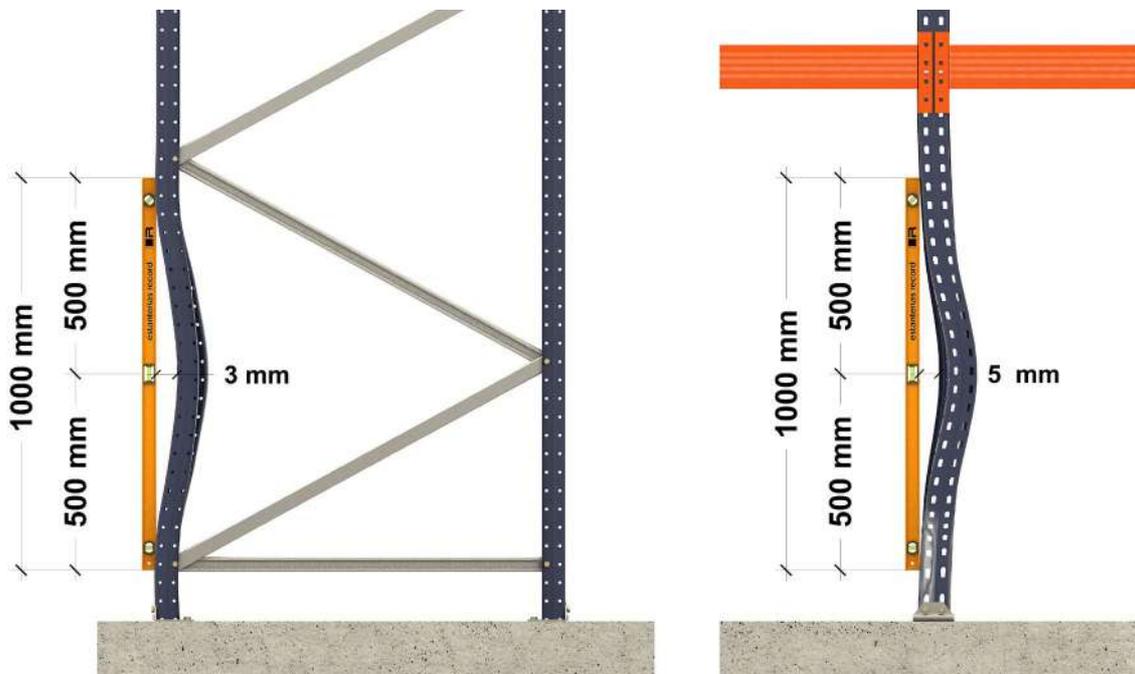
Cette section détaille les règles relatives à la révision et à l'évaluation des dommages faits aux échelles, causés par un pliage général d'un élément. Ces règles ne s'appliquent pas aux dommages localisés ponctuellement (bosses, déchirures, fissures, torsion, etc.), que l'on retrouvera dans la section suivante « Dommages localisés ponctuellement ». Les pliages de moins d'un mètre de longueur peuvent être jugés au prorata des limites d'un mètre ; par exemple, au-dessus d'un demi-mètre de longueur, les limites recommandées s'appliquent.

Le pliage d'un élément est une déformation permanente, résiduelle ou inélastique, c'est-à-dire qu'il n'a aucune possibilité de retrouver son état initial ; il est toujours causé par une surcharge ou un choc.

La mesure des dommages doit être effectuée comme suit :

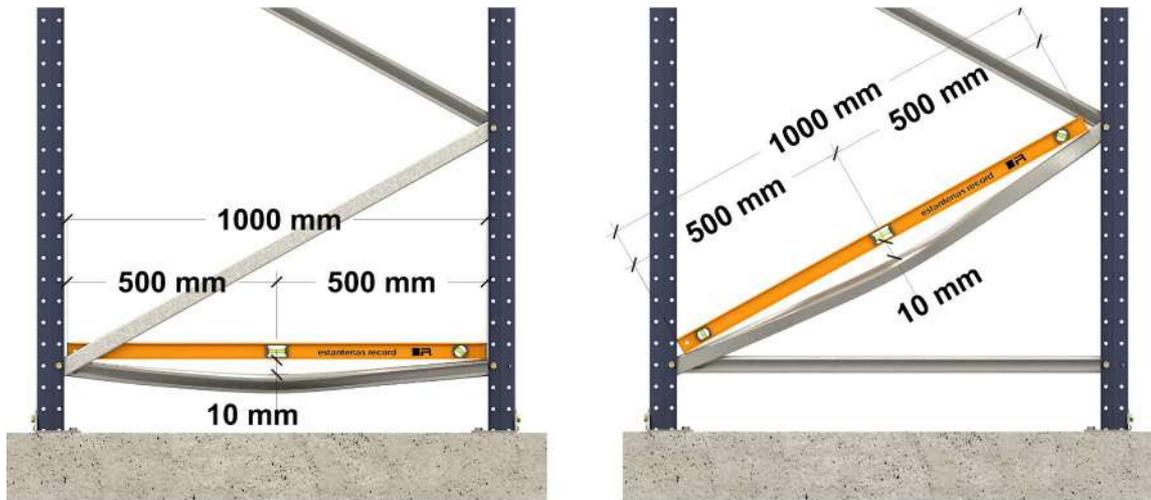
- Une règle adéquate d'un mètre de longueur est placée en contact avec la surface plane du côté concave de l'élément endommagé, de sorte qu'elle soit aussi centrée que possible par rapport à la déformation maximale et à la longueur de la règle.

- Montants pliés. On distingue trois situations :
 - *Montant plié dans la direction du plan des lisses* : déformation permanente (espacement entre la règle et le montant) égale ou supérieure à 5 mm mesurée au centre du segment d'un mètre de longueur.
 - *Montant plié dans la direction du plan de l'échelle* : déformation permanente (espacement entre la règle et le montant) égale ou supérieure à 3 mm mesurée au centre du segment d'un mètre de longueur.
 - *Montant plié dans les deux directions* : pour un montant plié dans le sens longitudinal et transversal, la déformation doit être évaluée séparément et les grandeurs indiquées précédemment, de 5 mm et de 3 mm, être prises en compte.



Évaluation de dommages sur des montants

- Pliage des éléments de treillis [contreventements horizontaux et diagonaux] : pour ces composants d'échelle, la déformation permanente dans n'importe quel plan ne doit pas être égale ou supérieure à 10 mm dans une section standard d'un mètre ; pour des longueurs inférieures de treillis, la valeur de 10 mm peut être interpolée de façon linéaire.



Évaluation de dommages sur des treillis

La norme NF EN 15635 et UNE 58013 classent les dommages sur les composants des rayonnages en trois niveaux :

NIVEAU VERT. Requier uniquement une surveillance

Les valeurs indiquées dans la section précédente ne sont pas dépassées. Il n'est pas nécessaire de réduire la capacité de charge de l'installation par rapport à celle indiquée sur les plaques signalétiques. Ne requiert pas de réparation, seulement une surveillance. Les éléments sont considérés comme sûrs et doivent être identifiés comme pouvant être utilisés jusqu'à la prochaine inspection générale, au cours de laquelle ils doivent être réévalués. Dépasser le niveau vert implique des risques pour le système de stockage.

RISQUE ORANGE. Dommages dangereux qui exigent une action dès que possible.

Les grandeurs indiquées précédemment sont dépassées, de moins du double de leur valeur. Les éléments endommagés doivent être remplacés dès que possible ; le déchargement immédiat du rayonnage n'est pas nécessaire mais, une fois effectué, il ne doit pas être chargé à nouveau sans que le remplacement de l'élément endommagé n'ait été effectué. L'utilisateur doit disposer d'une procédure pour isoler cette zone et s'assurer qu'elle ne sera pas utilisée avant que l'équipement n'ait été déclaré sûr pour l'utilisation. Par exemple, des étiquettes adhésives datées peuvent être utilisées pour identifier les rayonnages qui sont en attente d'action et qui ne doivent pas être chargés. Tout composant endommagé de la catégorie RISQUE ORANGE sera reclassé comme RISQUE ROUGE si les travaux de remplacement n'ont pas été entrepris dans le mois suivant la qualification initiale.

RISQUE ROUGE. Dommages graves qui exigent une action immédiate.

Les valeurs mesurées sont égales ou supérieures au double des valeurs indiquées précédemment. Il s'agit d'un niveau critique de dommages, qui justifie l'identification, le déchargement et l'isolement de la zone affectée ; son utilisation doit également être évitée jusqu'à ce que l'élément affecté ait été remplacé. L'utilisateur doit permettre une opération garantissant que le rayonnage ne sera pas utilisé avant que les mesures nécessaires n'aient été prises [par exemple, déchargement en présence de l'inspecteur ou de la PRSES, bouclage de la zone, signalisation claire, etc.]

Dommmages localisés ponctuellement sur les échelles

Si des pliages, déchirures, torsions, déformations, ruptures, bosses, écrasements, fentes, fissures, fractures, etc. se produisent ponctuellement dans une partie de l'échelle, celle-ci doit être considérée comme impropre à l'emploi et inutilisable, quelle que soit la flèche mesurée et, de fait, classé avec des dommages de gravité maximale, c'est-à-dire **RISQUE ROUGE** [conformément à la norme UNE 58013]. Les échelles présentant ce type de dommages ont subi une forte réduction ou une annulation totale de leur capacité portante et, par conséquent, doivent être immédiatement déchargées, isolées et remplacées, en plus de faire l'objet d'une analyse détaillée afin de déterminer l'origine de ces dommages.



Montants cabossés, déchirés et tordus

S'il n'y a pas de détérioration évidente telle que décrite précédemment, il faut tenir compte du fait que la capacité de charge de l'échelle a été diminuée et, en cas de doute, l'échelle doit également être déchargée et le fournisseur consulté.

Dommmages sur des éléments de protection ou absence de ceux-ci

Les chocs dus à un chariot élévateur ont un impact particulier sur les échelles à leurs niveaux inférieurs, là où les dommages sont les plus importants. Afin d'éviter ou de minimiser les effets de l'impact, des protecteurs de montant doivent être disposés afin d'absorber l'énergie de l'impact.

Il est conseillé de les placer sur les montants finals situés aux croisements des allées de manœuvre et des tunnels, et aux angles des linéaires, bien que dans des situations de circulation intense ou d'autres circonstances, la protection doive être placée sur tous les montants de l'allée. Des protections doubles ou barrières d'échelle peuvent également être placées en tête des alignements. En tout cas, il faut prendre la précaution que les espaces de dégagement soient adéquats afin de garantir le fonctionnement correct de tout l'équipement dans l'allée.



Protection double d'échelle et protecteurs de montants endommagés

Les protections réduisent les effets des collisions accidentelles et préviennent des dommages importants sur les montants ; elles sont conçues comme protection de sacrifice et doivent être remplacées si elles présentent des dommages, car elles ne seraient plus efficaces.

L'absence de protections de montants peut provoquer des dommages très graves sur les rayonnages.

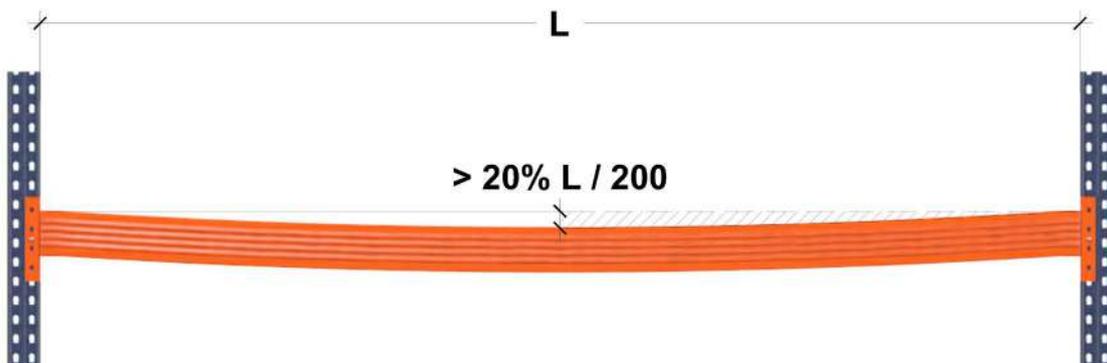


La protection d'échelle évite l'impact direct sur les montants

6.1.2 Révision des lisses

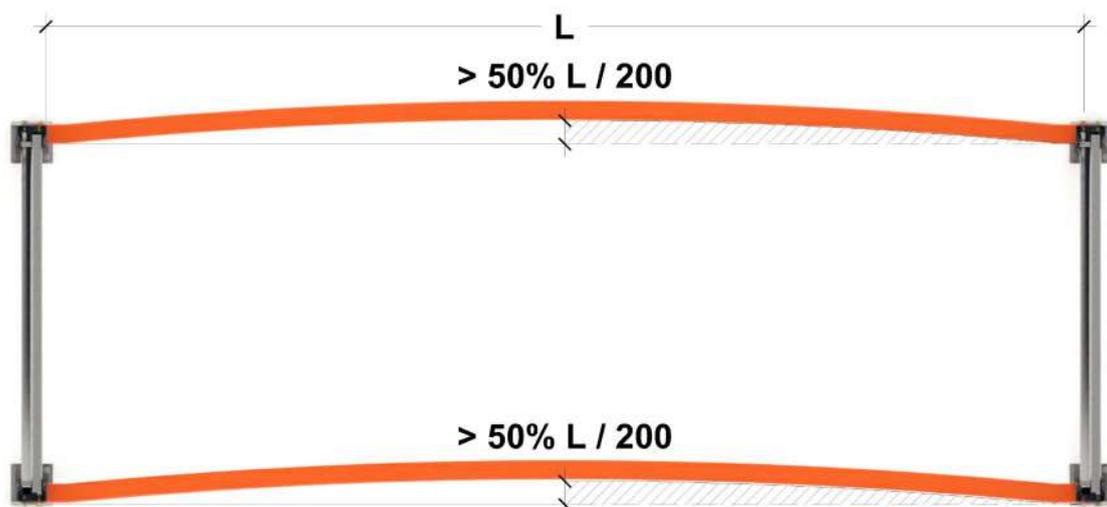
Les lisses se déforment dans des conditions de service et des circonstances de travail normales jusqu'à une limite maximale d'un deux centième de leur longueur $[L/200]$. C'est ce qu'on appelle la déformation élastique sous charge, qui doit disparaître lorsque l'on décharge. Des déformations permanentes ou résiduelles [inélastiques, c'est-à-dire qui ne disparaissent pas lorsque la charge est retirée] peuvent se produire en raison d'une surcharge ou d'impacts d'importance variable, telles que :

- Déformation verticale résiduelle supérieure à 20 % de la déformation élastique ou flèche verticale nominale sous charge $[L/200]$.



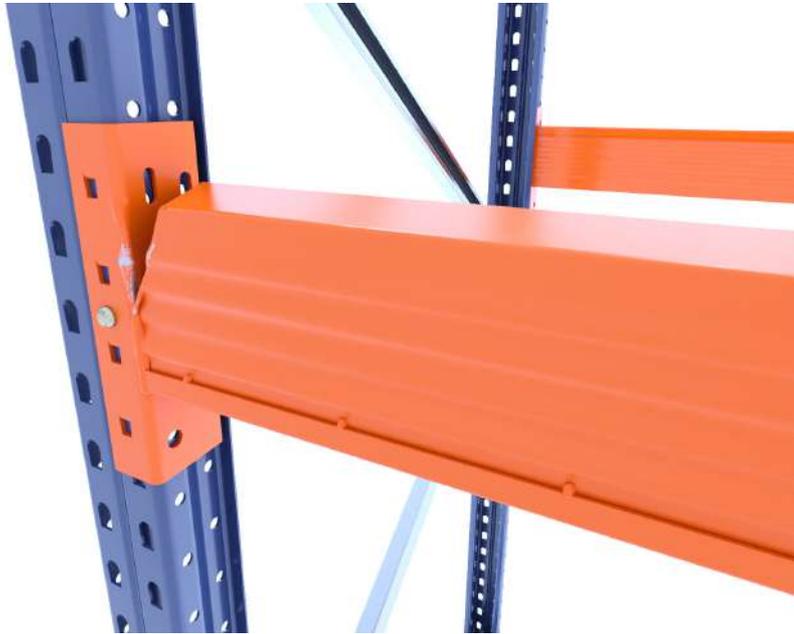
Déformation verticale résiduelle [sans charge] supérieure à 20 % de la flèche verticale nominale [avec charge]

- Déformation horizontale résiduelle supérieure à 50 % de la déformation élastique ou flèche verticale nominale sous charge $[L/200]$.



Déformation horizontale résiduelle [sans charge] supérieure à 50 % de la flèche verticale nominale [avec charge]

- Les soudures des connecteurs des lisses présentent des fissures ou des déchirures.



Soudure de connecteur-lisse déchirée

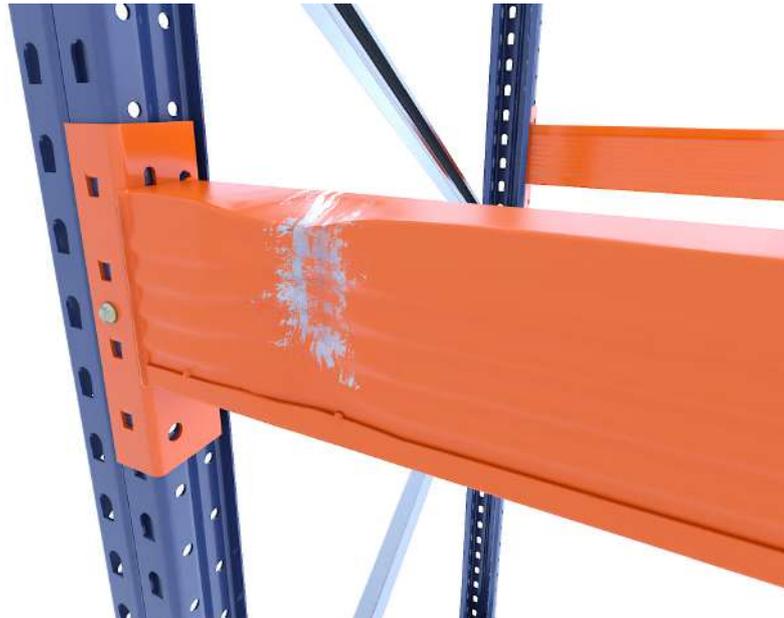
- Une ou plusieurs griffes d'un connecteur sont ouvertes, fissurées, tordues, sectionnées ou ont disparu.



Connecteur avec griffes endommagées

Les lisses touchées par ces dommages sont considérées en **RISQUE ROUGE** ; elles doivent être déchargées et remplacées immédiatement.

Les lisses présentant des dommages sous forme de bosses, fentes, déchirures, torsions ou tout autre type de déformation visible ; elles doivent être évaluées dans chaque cas et, par précaution, comme dans les cas précédents, être classées comme **RISQUE ROUGE**.



Lisse cabossée

Vérifier que les boulons de sécurité des deux connecteurs de toutes les lisses soient correctement insérés. Si l'absence de boulons est détectée, ils doivent immédiatement être remplacés, afin d'éviter un décrochement total ou partiel causé par des poussées accidentelles sur les niveaux de charge en manœuvrant les chariots.

Un stock de boulons de sécurité doit être disponible pour leur utilisation, car leur absence est une situation de risque, qui peut causer de graves dommages au système.



Boulons de sécurité et positionnement sur les lisses

6.1.3 Tolérances de montage. Aplomb et nivellement

Les rayonnages doivent respecter à tout moment les tolérances d'assemblage définies dans la norme NF EN 15629, après installation et avant de les charger. Leur verticalité doit toujours se maintenir dans les plages adéquates afin d'assurer leur bon fonctionnement.

Il est donc essentiel de vérifier périodiquement leur aplomb et leur nivellement, afin d'éviter tout dommage ou mauvais fonctionnement de tout ou partie de la structure.

Les illustrations suivantes indiquent les dimensions à définir pour les installations des classes 400 et 300 :

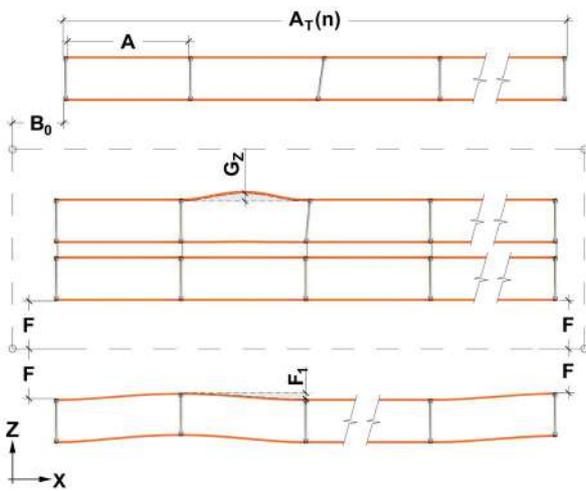


Schéma vue supérieure classe 400

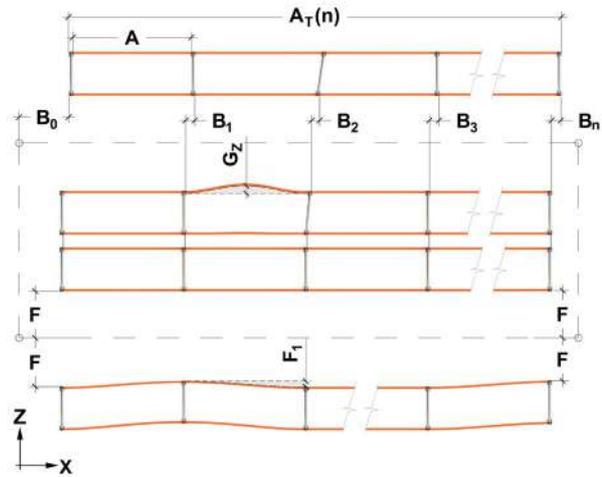


Schéma vue supérieure classe 300

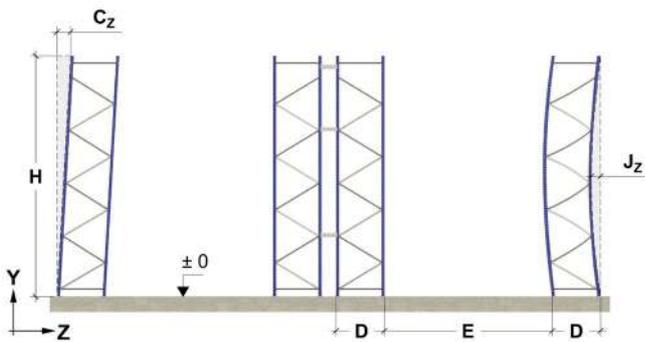


Schéma vue latérale classe 400

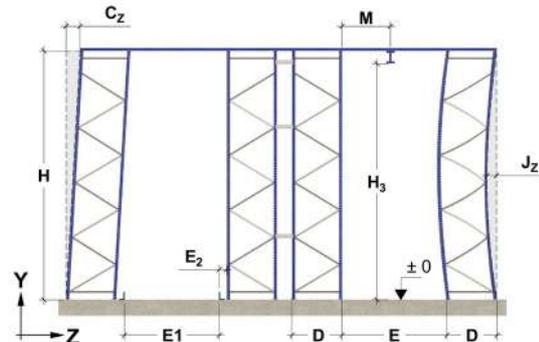
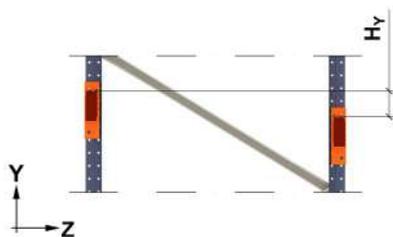
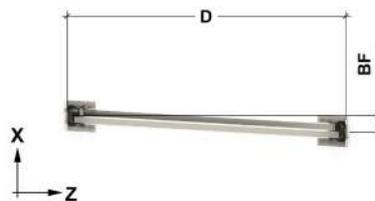


Schéma vue latérale classe 300



Désalignement des lisses du niveau de charge



Désalignement des montants de l'échelle

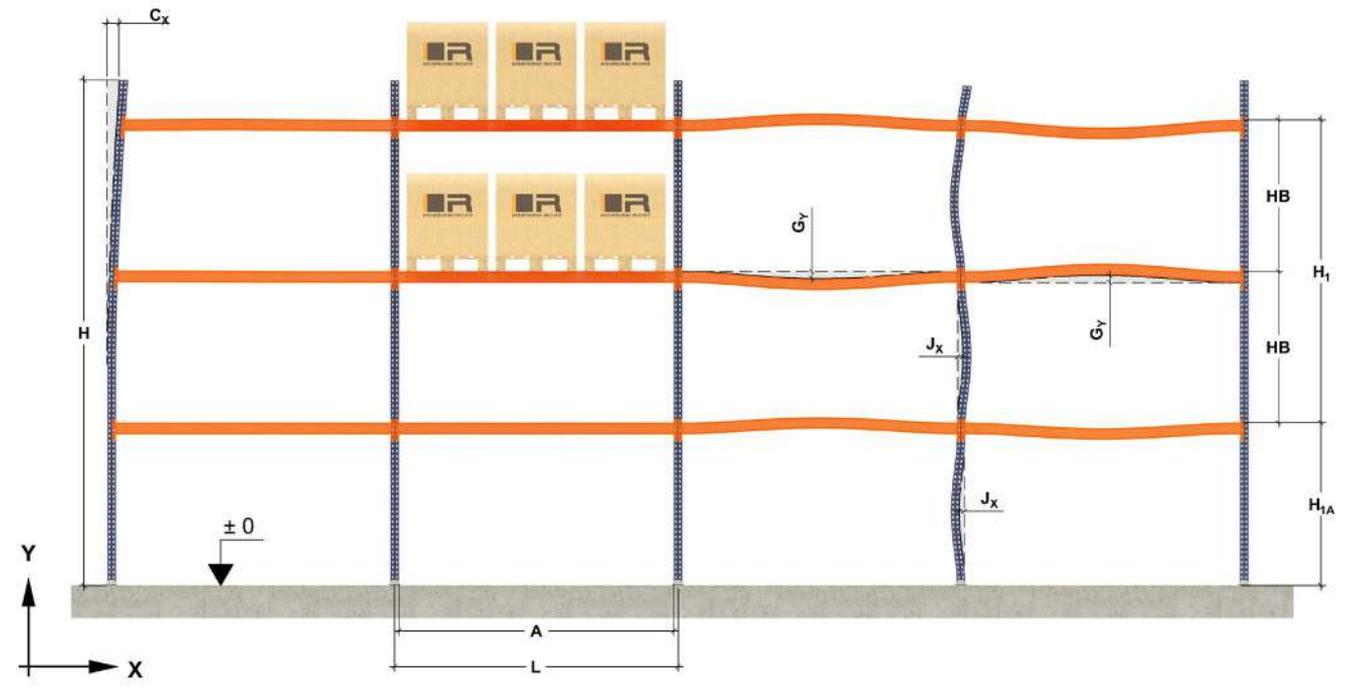


Schéma vue avant classes 400 et 300

La nomenclature des grandeurs indiquées sur les schémas précédents est détaillée dans la légende suivante :

A	Espace libre entre deux montants
B₀	Distance entre la ligne de référence Z du système et l'avant du rayonnage
B₁ B₂	Manque d'alignement des montants le long d'une allée dans les modules 1 et 2 respectivement
BF	Manque d'alignement dans le sens transversal des montants de l'échelle
C_Z C_X	Manque de verticalité du montant dans les directions Z et X respectivement
D	Profondeur de l'échelle
E	Largeur de l'allée
E₁	Distance entre poutres de guidage chariot
E₂	Distance entre la poutre de guidage chariot et le montant avant
F	Distance de la ligne de référence X du système de l'allée à la partie avant du montant
F₁	Variation entre montants contigus mesurés près du sol dans la direction Z
G_Z G_Y	Rectitude de la lisse dans les directions Z et Y respectivement
H	Hauteur de la partie supérieure de la plaque de base à la partie supérieure du montant
HB	Hauteur de la partie supérieure d'une lisse à la partie supérieure de la lisse du niveau suivant
H_Y	Différence de niveau entre les parties supérieures des lisses avant et arrière d'une même alvéole
H_{1A}	Hauteur de la partie supérieure de la plaque de base à la partie supérieure de la lisse du niveau le plus bas
H₁	Hauteur de la partie supérieure de la lisse du niveau le plus bas à la partie supérieure d'une lisse de n'importe quel niveau
J_X	Rectitude du montant dans la direction X entre niveaux adjacents de lisses
J_Z	Rectitude initiale d'un montant dans la direction Z
L	Distance entre axes de montants
M	Distance de l'avant d'un montant au centre du rail de guidage supérieur

Nous détaillons ci-après deux tableaux avec les valeurs normalisées pour les tolérances horizontales et verticales respectivement et pour les classes 400 et 300

SYMBOLE DE DIMENSION DE LA MESURE ET DESCRIPTION DE LA TOLÉRANCE	CLASSE 400	CLASSE 300
δA Différence de la dimension nominale libre mesurée entre deux montants à n'importe quel niveau	± 3	± 3
δA_T Différence de la dimension nominale de la longueur totale du rayonnage, accumulée par le nombre de modules « n », mesurée près du sol	± 3n	± 3n
B Manque d'alignement des montants le long d'une allée, accumulables par le nombre de modules « n », mesurée près du sol Pour classe 300 A, s'applique uniquement aux montants de l'allée Pour classe 300 B, s'applique aux montants de l'allée et aux montants arrière		± 10 ou 300 A : ± 1,0 n 300 B : ± 0,5 n
δB₀ Différence de la dimension de l'avant du rayonnage par rapport à la ligne de référence Z de l'installation, mesurée près du sol	± 10	± 10
BF Manque d'alignement dans le sens transversal des montants de l'échelle	± 20	
C_X Manque de verticalité de chaque échelle dans la direction X	± H/350	± H/500
C_Z Manque de verticalité de chaque échelle dans la direction Z	± H/350	± H/500 [1] ± H/750 [2]
δD Différence de la dimension nominale dans la profondeur de l'échelle	± 6 [échelle simple]	± 3 [échelle simple] ± 6 [échelle double]
δE Différence de la dimension nominale de la largeur de l'allée mesurée près du sol	± 15	± 5
δE₁ Différence de la dimension nominale de la largeur entre poutres de guidage chariot		+5/-0
δE₂ Différence des montants d'un côté à la poutre de guidage chariot		± 5
δF Différence de la dimension nominale de rectitude d'une allée mesurée près du sol par rapport à la ligne de référence X du système	± 15	± 10
F₁ Différence entre montants contigus mesurés près du sol dans la direction Z		± 5
G_Z Rectitude des lisses dans la direction Z	± A/400	± A/400
J_X HB Rectitude du montant dans la direction X entre deux lisses séparées d'une distance	± 3 ou ± HB/400 [la plus grande valeur]	± 3 ou ± HB/750 [la plus grande valeur]
J_Z Rectitude initiale d'un montant dans la direction Z	± H/500	± H/500
δM Tolérance du rail de guidage supérieur		Définie par rédact. spéc. ou frnssr. chariot
T_w Dévié au centre de la longueur de la lisse	1° par m	1° par m

[1] Pour fourches à course non fixe.

[2] Pour fourches à course fixe. H/500 est aussi une valeur acceptable du moment que les blocs ou patins des palettes dépassent de la lisse avant de 75 mm ou plus et soient appuyés sur la lisse.

Limites de tolérance horizontale pour le plan XZ. Dimensions en mm

SYMBOLE DE DIMENSION DE LA MESURE ET DESCRIPTION DE LA TOLÉRANCE		CLASSE 400	CLASSE 300
G_Y	Rectitude initiale des lisses dans la direction Y	± 3 ou $\pm A/500$ (la plus grande valeur)	± 3 ou $\pm A/500$ (la plus grande valeur)
δH_{1A}	Variation de la partie supérieure de la lisse du niveau le plus bas à la partie supérieure de la plaque de base	± 10	± 7
δH_1	Variation de la partie supérieure de la lisse du niveau le plus bas à la partie supérieure d'une lisse située à n'importe quel niveau H_1	± 5 ou $\pm A H_1/500$ (la plus grande valeur)	± 5 ou $\pm A H_1/500$ [1] ± 3 ou $\pm A H_1/1000$ [2] (la plus grande valeur)
δH_3	Tolérance du rail de guidage supérieur, s'il est spécifié		Définie par le fournisseur du chariot
H_Y	Différence de niveau entre les parties supérieures (niveau de support des unités de charge) des lisses avant et arrière dans une même alvéole	± 10	± 10

[1] Classe 300 A

[2] Classe 300 B

Limites de tolérance verticale pour la direction Y. Dimensions en mm

Une mesure de vérification des tolérances d'installation doit être effectuée avant de charger le rayonnage. Les valeurs indiquées dans la norme NF EN 15620 peuvent ne pas être applicables une fois le rack chargé. Si le contrat individuel pour la fourniture de l'installation l'exige, le protocole de mesures de vérification peut être établi.

Les jeux individuels indiqués dans ce document sont des valeurs minimales. Les jeux globaux doivent être déterminés par le rédacteur des spécifications à l'aide de la réglementation de référence. Si des espaces de dégagement plus grands sont nécessaires, ils doivent être spécifiés par le fournisseur des chariots élévateurs ou par le rédacteur des spécifications lui-même.

Le rédacteur des spécifications peut déterminer si les valeurs mentionnées doivent être prises en compte dans le cas le plus défavorable ou si elles peuvent s'écarter des paramètres précédemment fixés pour des raisons techniques ou économiques, à condition que la fonctionnalité du système soit garantie.

Le calcul du cas le plus défavorable signifie que si toutes les déformations et tolérances se trouvent à leur valeur maximale et affectent toutes en même temps le paramètre considéré dans le sens le plus défavorable, les espaces de dégagement entre les parties fixes et mobiles du système sont suffisants pour éviter les collisions. La probabilité statistique que le cas le plus défavorable se produise est relativement faible, car un nombre proportionnellement élevé de variables est impliqué. Par conséquent, les systèmes de stockage peuvent fonctionner de manière totalement satisfaisante, y compris lorsque certaines tolérances et déformations sont supérieures aux spécifications.

6.1.4 Défauts de peinture

Le plan d'examen comprend une évaluation des défauts de peinture. Toute égratignure ou détachement qui expose l'acier doit être convenablement réparé avec de la peinture.

Dans des environnements agressifs, ce travail sera renforcé afin d'éviter des diminutions d'épaisseur et/ou des sections par corrosion profonde. Les rayonnages situés à l'extérieur sont exposés aux risques liés à leur permanence aux intempéries et aux différents agents atmosphériques ; notamment, les conditions d'humidité élevée et l'exposition au rayonnement solaire causent inévitablement des dommages au revêtement de surface de la peinture et, par conséquent, l'oxydation et l'érosion de l'acier, modifiant ses caractéristiques mécaniques et sa résistance.



Montant et lisse endommagés par détérioration de la peinture

Les défauts de la peinture peuvent provoquer des dommages graves au système.

6.2 Examen des autres éléments de l'entrepôt

6.2.1 Révision des unités de charge

L'intégrité physique des palettes est un élément important pour assurer une manutention sûre des unités de charge. L'utilisateur doit établir un plan d'inspection et de révision périodique de ces éléments, afin d'éviter les dommages résultant de leur détérioration, soit en réparant immédiatement les défauts, soit en remplaçant ceux qui ne répondent pas à toutes les exigences pour une utilisation sûre.

Nous détaillons ci-après une liste des dommages qui, conformément à la réglementation, rendent une palette inacceptable pour son utilisation dans un système d'entreposage à palettes classique :



1. Fissures dans les planches de plus de la moitié de la largeur ou longueur de la planche
2. Planche cassée
3. Planche inexistante
4. Planche sans bois sur plus d'un tiers de sa largeur
5. Absence d'un des dés
6. Dés tournés à plus de 30°
7. Manque de bois entre deux dés sur plus d'un quart de leur largeur ou clous visibles
8. Dè sans bois ou avec des fissures sur plus de la moitié de sa largeur ou hauteur

De même, une palette ne peut pas être réutilisée lorsque :

- Les têtes ou pointes des clous dépassent des planches.
- Des composants inadéquats ont été utilisés : planches ou dés trop minces, trop étroits ou trop courts.
- Les conditions générales de la palette sont tellement défectueuses que sa capacité de support de la charge ne peut être assurée [planches pourries ou fissures dans les planches ou les dés] ou il existe un risque de salir les marchandises déposées.

En plus de tous les cas précédents, une palette à patins ne peut pas être réutilisée si :

- Il manque du bois dans les planches principales d'une grandeur telle que les tiges de deux ou davantage de clous sont visibles dans une planche ou une ou plusieurs tiges sont visibles dans plus de deux planches.
- Il n'y a pas de dés, ils sont cassés ou présentent des fissures d'une grandeur telle que plus d'une tige de clous est visible.
- Absence ou illisibilité des marques indispensables.



Palette adéquate pour son utilisation



Palette réutilisée non adéquate pour son utilisation

Les directives mentionnées sont valides pour tous les types de palettes du marché. L'Association européenne de palettes (EPAL, dans ses sigles en anglais) et l'Union internationale des chemins de fer (UIC) offrent des conseils et facilitent les codes techniques habituels pour l'utilisation et l'inspection des palettes récupérables (EUR).

Les palettes normalisées sont caractérisées dans les dispositions EN 13382, EN 13698-1 et EN 13698-2.

6.2.2 Révision des éléments de manutention

Un entretien adéquat des moyens mécaniques de manutention est essentiel pour maintenir un faible niveau de risque dans l'entrepôt. En raison de leur conception et de leur utilisation, les machines sont susceptibles de se détériorer ou de tomber en panne, ce qui compromet sérieusement la sécurité des travaux auxquels elles sont affectées. Les jeux du mât, les tolérances des fourches, la sensibilité du système de levage hydraulique, la progressivité de la traction, etc. affectent de manière décisive la précision avec laquelle les caristes peuvent manipuler les charges dans leur interaction avec les rayonnages, générant des situations à risque en cas de choc et de poussée sur la structure ; ceci est d'autant plus critique que les charges et la hauteur de levage augmentent.

Pour cela, il est fondamental de suivre scrupuleusement le programme d'utilisation et de maintenance du fabricant de l'engin et de mettre en œuvre un plan de révision programmé, afin de minimiser les risques liés à un dysfonctionnement de l'équipement, qui peut avoir des conséquences imprévisibles lors de la manutention de charges élevées.

En guise de recommandation, vous trouverez ci-après une liste des vérifications que l'opérateur autorisé du chariot élévateur doit effectuer quotidiennement, afin de s'assurer de son bon état et de son bon fonctionnement :

- la pression des pneus et l'état de leur surface de roulement
- l'absence de fuite de liquides d'aucune sorte [huile, liquide de refroidissement, carburant, etc.]



Vérification de mise en service

- fonctionnement correct des freins de service et d'immobilisation, de la direction, des dispositifs d'éclairage, de la signalisation, du klaxon et de l'avertisseur acoustique de marche arrière
- le système de sécurité personnelle du poste de conduite [arc de sécurité, ceinture de sécurité, etc.]

- niveaux du liquide de frein et de l'huile hydraulique
- position correcte des protecteurs et éléments de sécurité
- absence de fissures ou de défauts structurels observables à première vue
- propreté des plaques signalétiques
- parcours et inclinaison du mât et mouvement de la fourche
- vérifier les batteries (s'il s'agit d'un engin à traction électrique) ou les niveaux d'huile, d'eau et de carburant (s'il s'agit d'un engin à moteur à explosion).

Au cas où une anomalie est détectée, veuillez procéder à son immobilisation et correcte signalisation afin de le réparer et le mettre en service dès que possible.



Contrôle des dommages et immobilisation pour réparation

Comme dernière recommandation concernant l'utilisation et la maintenance des chariots élévateurs, en plus du contenu des rubriques 5.2 à 5.6 de ce manuel, il convient de prendre comme référence celles qui sont résumées dans les Notes techniques de prévention de l'Institut national espagnol pour la sécurité et l'hygiène au travail espagnol, NTP 852 « Stockage sur des rayonnages métalliques » et NTP 713 « Chariots élévateurs automoteurs [I] : connaissances de base pour la prévention des risques », NTP 714 « Chariots élévateurs [II] : principaux dangers et mesures de prévention » et surtout NTP 715 « Chariots élévateurs [III] : maintenance et utilisation », qui contiennent les informations essentielles pour les utilisateurs des engins d'entrepôt. De même, la formation continue nécessaire doit être prise en compte en suivant les indications de la norme espagnole UNE 58451 « Formation des caristes ».

6.2.3 Révision de l'espace physique de l'entrepôt

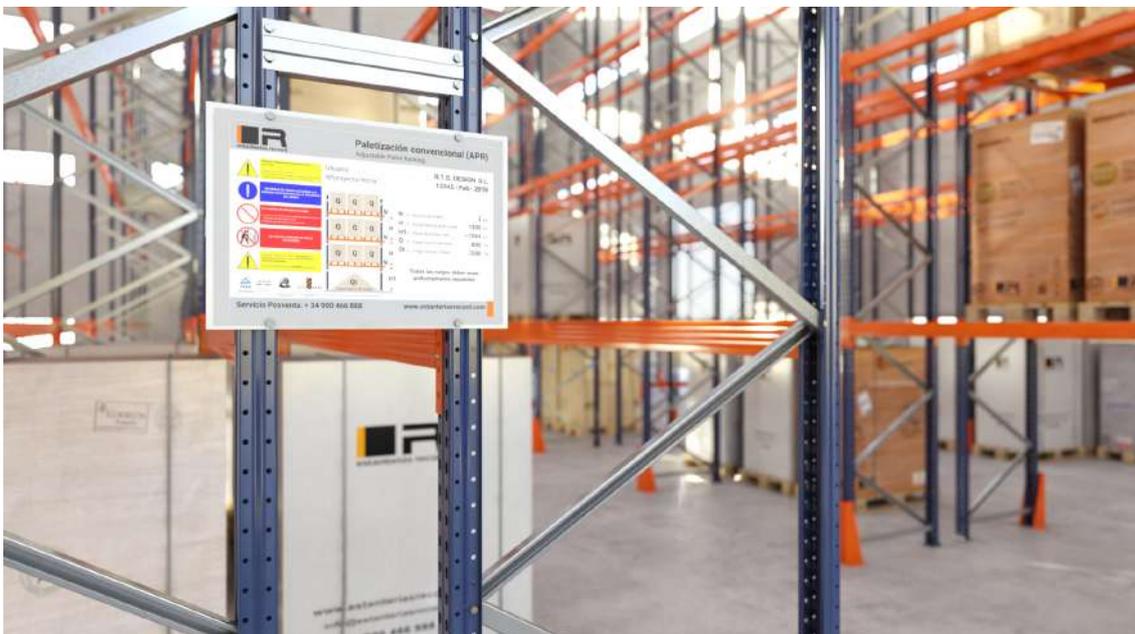
Les aspects suivants sont particulièrement importants et doivent être pris en compte lors de l'établissement des règles d'inspection, ainsi que l'examen des rayonnages eux-mêmes, les éléments de stockage des marchandises et les équipements de manutention :

Plaques de sécurité et signalétiques

Les plaques signalétiques et les informations qu'elles contiennent doivent faire l'objet de révisions. Elles doivent être placées en nombre suffisant et à un endroit visible afin de permettre aux caristes d'être informés à tout moment des charges maximales admissibles qui ont servi de base à la conception de l'installation.

Les inspecteurs doivent être spécialement formés afin de vérifier et de confirmer que les plaques sont placées en quantité suffisante à l'emplacement correct et, surtout, qu'elles sont à jour et que leurs informations sont en vigueur en ce qui concerne la configuration et le dimensionnement actuels de l'installation. Les modifications non autorisées impliquent une catégorie de **RISQUE ROUGE**, jusqu'à ce que les actions correctives nécessaires aient été prises.

Toute modification doit être autorisée ou effectuée par l'entreprise qui a réalisé la conception originale. Les nouvelles plaques signalétiques doivent être fournies par le responsable de la conception et placées en même temps que la modification de l'équipement est réalisée.



Plaque signalétique normalisée correctement située

Sol

Les caractéristiques physiques et morphologiques du radier sur lequel s'appuient les rayonnages figurent dans la section « 4.4 Surface d'appui ». Il est important de vérifier régulièrement cet élément, car il doit conserver ses qualités de nivellement, de planimétrie et de résistance afin que les rayonnages conservent à leur tour la verticalité et l'horizontalité nécessaires de leurs éléments.

S'il existe une différence de verticalité hors de la tolérance des échelles pendant le processus d'examen de celles-ci [voir section « 6.1.1 Révision des échelles »], il est très possible qu'un affaissement ou un tassement local se soit produit dans la zone de contact du montant. Ceci peut être dû à un problème local de déficience de la résistance du béton, une modification de ses caractéristiques, des tensions internes du matériau existant sous le radier, etc. combinés à l'effet de pression ou du poinçonnement exercé par la charge dans une zone réduite d'appui.



Risque critique d'effondrement de la structure par tassement du sol sous une échelle

La planimétrie du sol et sa résistance doivent toujours être conformes aux prescriptions initiales de l'installation, qui ont servi de base à la conception et à la mise en œuvre des rayonnages. Les éventuelles irrégularités de la surface peuvent être corrigées en installant des plaques de nivellement sous la base des montants. De fait, la procédure d'inspection exige de vérifier si celles qui sont déjà installées remplissent correctement leur fonction et de prévoir la pose d'autres nouvelles, le cas échéant.

Les plaques de nivellement doivent être placées correctement, car si elles ne sont pas installées de manière à transmettre et à répartir uniformément la charge, des dommages supplémentaires peuvent être causés dans la zone affectée du sol, y compris une perte critique de verticalité des échelles et des tensions structurelles qui pourraient provoquer l'effondrement du système de rayonnage. De plus, il faut vérifier que les plaques de base sur lesquelles reposent les montants ne sont pas endommagées, ainsi que leurs ancrages au radier, afin de garantir qu'ils sont solides et bien en place.



Plaques de nivellement correctement positionnées



Plaques de nivellement incorrectement positionnées

La norme NF EN 15620 établit les tolérances du sol admissibles pour chacune des classes de systèmes de stockage. Pour la classe 400, allée large et allée étroite, les différences de niveau entre deux points fixes contigus séparés de 3 m, sur des sols intérieurs horizontaux, ne doivent pas dépasser 15 mm. L'écart-type de cette valeur, pris en compte dans un quadrillage de 3 x 3 m, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant :

Classification	Niveau de la lisse supérieure	Écart-type de la valeur
FM1 Chariot élévateur sans déplacement	plus de 13 m	2,25 mm
FM2 Chariot élévateur sans déplacement	de 8 à 13 m	3,25 mm
FM3 Chariot élévateur sans déplacement	jusqu'à 8 m	4,00 mm
FM3 Chariot élévateur avec déplacement	jusqu'à 13 m	4,00 mm

Toutefois, ces limites peuvent être étendues si le rédacteur des spécifications estime que le système peut fonctionner en toute sécurité, en tenant compte du type de machine à utiliser, de la hauteur de levage, de la pente locale où le chariot travaille et de la déformation du sol au fil du temps.

Allées

Toutes les allées doivent être maintenues propres et dégagées de tout obstacle, afin qu'elles puissent être utilisées en toute sécurité à tout moment. S'il existe des entraves à la libre circulation des engins et du personnel, le risque d'accidents augmente considérablement. Le personnel doit en être très conscient et ne doit pas attendre l'inspection programmée de l'entrepôt pour enlever immédiatement tout élément qui entrave la manœuvrabilité des chariots élévateurs, des liquides renversés, des marchandises placées dans les allées, des restes d'emballage, etc. À cet égard, veuillez consulter les exigences de l'annexe II du *Décret royal 486/97 établissant les dispositions minimales de sécurité et de santé sur le lieu de travail*.



Allées dégagées de tout obstacle de façon adéquate sûres



Allées désordonnées. Conditions de travail non sûres

La taille des allées doit être maintenue dans les dimensions spécifiées pour la conception de l'installation. Des éléments structurels accessoires ne doivent pas être installés, ni même temporairement, car ils réduisent la largeur disponible. De même, les tolérances de saillie des charges considérées dans les conditions originales du projet doivent être respectées à tout moment.

En outre, il faut veiller à ce que les allées soient bien signalisées. Les limites des espaces destinés à recevoir des charges, les passages pour piétons, les panneaux de circulation, les zones de travail du personnel, les croisements, etc. doivent être parfaitement visibles et identifiables à tout moment. Si des déficiences sont détectées en ce sens, le responsable de l'entrepôt doit en être immédiatement informé.

Afin de garantir la sécurité, le tracé des voies de circulation doit être clairement signalisé et respecter les exigences du *Décret royal 485/97 sur les dispositions minimales en matière de signalisation de sécurité et de santé au travail*.

Conditions environnementales

Le maintien des conditions d'éclairage, d'humidité, de température, de ventilation, etc., dans les paramètres établis pour l'exécution sûre de toutes les activités dans l'environnement de travail, conformément aux conditions fixées dans l'analyse des risques correspondante, doit être assuré comme partie intégrante du système d'inspection régulier de l'entrepôt.

Le fait de ne pas inclure l'examen de ces aspects dans les inspections de routine augmentera considérablement le risque d'accidents de la circulation, de la manutention de charges ou de dommages physiques aux éléments auxiliaires de manutention des marchandises.



Conditions d'éclairage adéquates

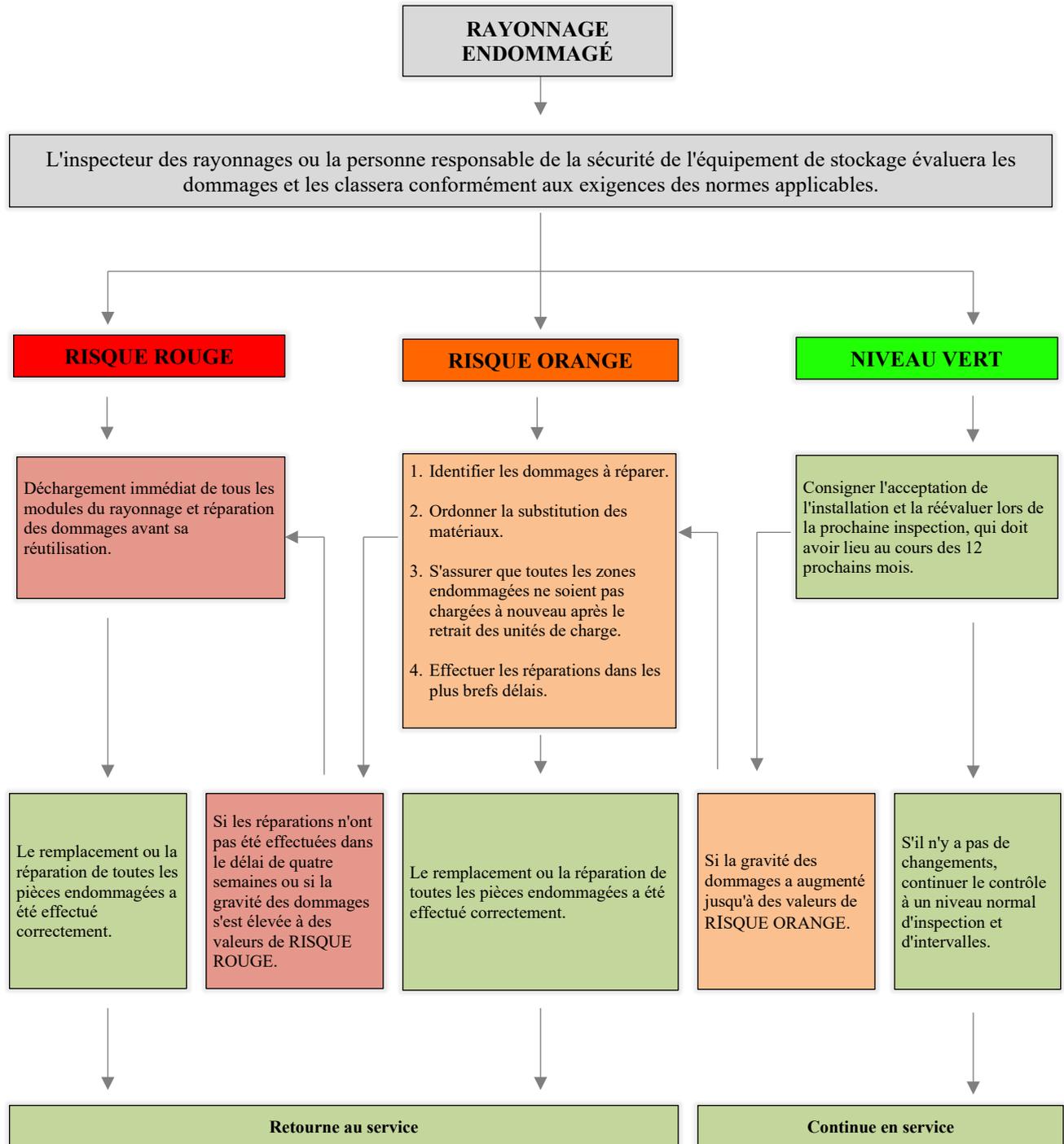


Conditions d'éclairage déficientes

Pour plus d'informations à ce sujet, veuillez consulter la rubrique « 5.5 Enceinte et environnement » de ce manuel et la législation spécifique en vigueur, notamment le *Décret royal 1215/97 établissant les dispositions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation des équipements de travail par les travailleurs*, et les autres réglementations spécifiques liées.

6.3 Évaluation des dommages et conditions d'action

Nous reproduisons ci-après l'ordinogramme qui est spécifié dans la norme NF EN 15635, où la procédure pour le traitement de dommages sur les rayonnages est détaillée :



Procédure d'inspection pour classification de dommages

Toutes les actions découlant des rapports sur l'état du système d'entreposage doivent être effectuées par le personnel qualifié, afin de maintenir les niveaux de sécurité adéquats. Il est conseillé que ce personnel soit celui du fournisseur ou du fabricant ; et les procédures à suivre doivent être approuvées par la société responsable de la conception ou, à défaut, par l'expert compétent qui a établi le rapport annuel.

Selon l'ampleur et le type des dommages et, par conséquent, le niveau de risque encouru, tout élément endommagé doit être réparé ou remplacé. Cependant, les réparations ne doivent pas être permises sans l'autorisation du fournisseur de rayonnages, puisqu'il est difficile d'établir un contrôle de qualité efficace des matériaux métalliques formés à froid.

L'utilisateur doit garder à l'esprit que tout type de dommage, y compris lorsque sa qualification n'atteint pas le niveau de risque, réduira de manière significative la capacité de charge du rayonnage, affectant les coefficients de sécurité considérés lors de sa conception. Par conséquent, en cas de doute et par prudence dans la prévention des situations à risque, le rayonnage doit être déchargé.

Dans tous les cas où il est nécessaire d'intervenir pour réparer ou remplacer des éléments endommagés, l'équipement doit être déchargé.

Après toute réparation ou remplacement, la verticalité du rayonnage et l'aplomb de ses composants doivent être vérifiés.

Conditions d'action pour les réparations

En règle générale, les réparations ne sont pas considérées comme souhaitables, car elles peuvent réduire considérablement les performances d'origine du système. Toutefois, s'il existe un protocole de réparation détaillé par le responsable de la conception, l'action peut, en tout cas, être effectuée par le personnel technique qualifié, vérifiée et approuvée par ce dernier.

Afin d'éviter de modifier les caractéristiques mécaniques d'origine de l'acier, les réparations ne doivent pas être effectuées là où l'on utilise :

- l'application de chaleur, par flamme, soudage, etc.
- des éléments mécaniques de déformation à froid, produisant une nouvelle conformation de l'acier [redressement, aplanissement, etc.]

Ne jamais réparer :

- des composants structurels pour lesquels il existe des preuves de pliages, torsions, déchirures, fissures, bosses/creux, fentes, etc.
- des connecteurs de lisses avec des griffes ouvertes, sectionnées, arrachées ou fissurées de façon visible.
- des composants de l'échelle avec une déformation résiduelle [permanente] classée comme risque orange ou rouge, conformément aux spécifications de la section « 6.1.1 Révision des échelles » [norme NF EN 15635 et UNE 58013].
- des lisses avec une déformation verticale résiduelle supérieure à 20 % de la déformation ou flèche nominale sous charge [L/200].

- des lisses avec une déformation horizontale résiduelle supérieure à 50% de la déformation ou flèche nominale sous charge [L/200].
- des connecteurs de lisses avec des indices de fissures aux soudures et/ou déchirures du matériau.

Les petits dommages locaux sous forme de bosses, fentes, etc., doivent être évalués par le responsable de la conception, en spécifiant par écrit comment il faut procéder.

Conditions d'action pour les remplacements

Le remplacement de composants s'effectue conformément au protocole d'action défini par le responsable de la conception ou, à défaut, par l'expert qui a réalisé le rapport d'inspection annuel. Une fois réalisé, il doit être approuvé par le fabricant du rayonnage ou, à défaut, par l'expert qui a réalisé le rapport annuel.

7 ASPECTS COMPLÉMENTAIRES

7.1 Responsabilités des principaux interlocuteurs

Les responsabilités du fournisseur peuvent être résumées comme suit, sous la forme d'une liste de contrôle non exhaustive pour le rédacteur des spécifications, que l'utilisateur doit connaître pour s'assurer que le système est adapté à ses exigences et sûr pour le service.

Le fournisseur doit :

- Spécifier les limites techniques du système en termes de sécurité de fonctionnement et de capacité de charge, compte tenu des exigences du rédacteur des spécifications (normes NF EN 15620, NF EN 15629 et NF EN 15635). Cela se fera en fournissant des plans détaillés des mesures, de la disposition, des dégagements, des largeurs des allées de travail et de la distribution générale, ainsi qu'un rapport et un mémoire technique décrivant le projet. Toutes les caractéristiques spécifiques du système, telles que les charges imposées ou les conditions de fonctionnement non régulières qui ont été incorporées dans la conception et tous les accessoires de charge fournis, doivent être identifiés.
- Identifier les types de protections des rayonnages, qui sont normalement fournis avec le système et ceux qui sont disponibles en plus après l'installation.
- Détailler tous les types de chariots élévateurs utilisés ou les critères d'utilisation, qui ont été incorporés à la disposition des rayonnages ou à la conception des structures.
- Fournir, au besoin, un service d'installation composé d'assembleurs formés et expérimentés travaillant sous supervision qualifiée. Une inspection doit être effectuée après le montage du rayonnage par une personne compétente et un certificat d'installation conforme au projet réalisé doit être délivré.
- Renseigner sur les charges imposées au sol de l'entrepôt en raison de l'équipement d'entreposage.
- Fournir des conseils techniques actualisés à l'utilisateur, notamment en ce qui concerne les effets d'un changement d'utilisation, de charge ou de reconfiguration de la géométrie du rayonnage afin de répondre aux nouvelles exigences et besoins.
- Fournir des conseils à l'utilisateur de la nécessité de procéder, de manière périodique, à des inspections planifiées et de mettre en place un programme de maintenance effectif pour la résolution de tout dommage accidentel qui puisse survenir.

- Disposer de pièces de rechange, qui permettent des remplacements efficaces et une maintenance adéquate des rayonnages.
- Fournir les plaques signalétiques normalisées nécessaires avec les couleurs de sécurité et des informations sur les limites du système.
- Informer l'utilisateur sur l'usage de l'équipement en toute sécurité.

De même, afin de définir une conception sûre de l'équipement de stockage pour ses capacités de charge, l'utilisateur et le rédacteur des spécifications doivent déterminer, au minimum, les aspects suivants :

- Les détails nécessaires à la conception du bâtiment où le système sera installé et de son environnement.
- Caractéristiques des fondations et de la construction du sol qui servira de base aux rayonnages et aux systèmes de manutention, afin d'assurer la rigidité et la résistance suffisantes pour l'utilisation prévue ; ainsi que sa planéité et son nivellement et toute limitation de la couche de surface pour installer les ancrages et fixations des rayonnages.
- Les spécifications du poids maximum et dimensions des unités de charge à stocker et toute modification qui pourrait survenir. De même, les caractéristiques de tous les éléments d'entreposage de marchandises utilisés.
- Les charges admissibles pour l'équipement de stockage.
- La définition des charges spécifiques appliquées par l'équipement de manutention, l'utilisation de butées de palettes, les poussées de tout autre type, etc.
- Les dégagements minimaux qui permettent une manipulation sûre des charges. Le fournisseur de l'équipement de manutention doit faciliter les données techniques nécessaires.
- Les spécifications concrètes de l'équipement de manutention à utiliser par rapport à son interaction avec les rayonnages.
- Les exigences spécifiques en matière de protection contre les collisions et de résistance aux chocs.
- La responsabilité du montage.
- Les particularités physiques et environnementales du milieu [par exemple, s'il est intérieur, sec, non exposé à des atmosphères agressives, etc.], afin de prévoir le traitement de surface adéquat des matériaux.
- Système de travail mis en œuvre dans l'entrepôt [services de travail, rotation des marchandises, préparation des commandes et des expéditions, etc.]
- Autant d'informations que possible sur les modifications futures prévues [extensions prévues, remplacement éventuel des systèmes de manutention de charges, changements des palettes, nouvelles marchandises à stocker, etc.]
- Réglementation spécifique applicable aux marchandises stockées, type d'entreprise, législation locale, etc.]

Enfin, l'utilisateur doit assumer la responsabilité des points mentionnés dans la section « 5.7 Considérations générales de sécurité », afin que la gestion de l'entrepôt s'effectue dans le respect des paramètres de garantie et de sécurité déterminés par la réglementation en vigueur. Pour votre commodité, cette liste est reproduite ci-dessous :

- a) Le respect des réglementations nationale et locale applicables.
- b) Disposer d'un personnel compétent et dûment formé à l'utilisation d'engins de manutention et de systèmes d'entreposage en rayonnages.
- c) Mettre en œuvre un procédé de gestion qui tienne compte, au minimum, des trois points suivants :
 - a. Utiliser le système d'entreposage conformément à ses spécifications.
 - b. Nommer une personne responsable de la sécurité des équipements, PRSES (Person Responsible for Storage Equipment Safety) ; son identité doit être rendue publique au personnel de l'entrepôt. La PRSES doit connaître le fournisseur de l'équipement de stockage, le contacter et définir la formation nécessaire pour maintenir l'équipement dans des conditions de travail sûres. Il doit connaître les spécifications du système, la nature des opérations et leur bon fonctionnement, les dangers associés basés sur l'évaluation des risques et les précautions à prendre afin de prévenir les accidents et de limiter leurs conséquences en maintenant un programme d'instructions et d'avertissements.
 - c. Effectuer des inspections, la maintenance et réduire les dommages détectés.
- d) Confirmer que l'environnement est adapté aux spécifications du système (humidité, éclairage, ventilation, température, éventuelle exposition à des agents météorologiques, etc.)
- e) Le poids et les dimensions des unités de charge ne doivent pas dépasser les spécifications qui ont servi de base à la conception de l'équipement de stockage et, par conséquent, les dégagements de travail sont suffisants pour manœuvrer en toute sécurité avec les engins de manutention, minimisant ainsi les risques de collision.
- f) Les moyens mécaniques de manutention sont adéquats et leurs caractéristiques techniques correspondent à la conception des rayonnages ; notamment, les rayons de rotation ne doivent pas dépasser ceux considérés pour la répartition des allées, afin que les dégagements de travail puissent être respectés pour la manœuvrabilité sûre des chariots.
- g) Les éléments de stockage de marchandises (palettes, conteneurs, etc.) sont ceux spécifiés pour la conception et doivent être dans de bonnes conditions d'utilisation. De même, les unités de charge sont transportées de façon stable et dans les tolérances de largeur considérées.
- h) S'assurer que les instructions de montage du fournisseur de l'équipement de stockage ont été correctement suivies lorsque l'installation a été réalisée par l'utilisateur ou un entrepreneur désigné par celui-ci. De préférence, l'assemblage doit être effectué par le fournisseur ou le fabricant.
- i) S'assurer que les propriétés du radier de base des rayonnages sont adaptées aux charges et à l'utilisation prévue (rigidité, résistance, finition de la surface, nivellement, planéité, aptitude à l'ancrage des composants du système, etc.).
- j) S'assurer que les protections de montants et autres éléments de sécurité considérés sont installés.

- k) Maintenir l'ordre et la propreté dans les allées de travail, en s'assurant que les zones critiques sont dégagées de tout type d'obstacles.
- l) Vérifier que l'équipement en général soit utilisé conformément aux spécifications du contrat de fourniture et reconnaître que toute modification du système a des implications en matière de sécurité (rayonnages, unité de charge, équipement de manutention, méthode de manutention, opérations de travail, personnel, etc.)
- m) Procéder aux inspections périodiques nécessaires des rayonnages tout au long de leur durée de vie, afin d'assurer que tout dommage demandant une action conséquente soit réparé conformément au plan de maintenance et que les éléments endommagés soient remplacés par des pièces de rechange du même fabricant.

7.2 Changements sur le projet original

Une installation de rayonnages pour l'entreposage palettisé, convenablement conçue, a été projetée selon des prescriptions très concrètes, des paramètres d'utilisation clairement établis et des besoins spécifiques. Ses caractéristiques et méthodes d'exploitation doivent rester dans les limites des spécifications prises en compte pour sa conception. Par conséquent, aucune modification, substitution d'éléments, réparation, modification de l'utilité prévue, transfert ou reconfiguration de composants, ainsi que toute autre altération de l'opération logistique qui pourrait affecter les rayonnages, ne doit être effectuée, ni par l'utilisateur ni par des tiers, sans le concours de l'entreprise responsable de la conception.

Tout changement dans la configuration du rayonnage et de ses éléments, peut représenter une variation des spécifications initiales et doit nécessairement impliquer de recalculer et d'approuver de nouvelles conditions d'utilisation par le concepteur. Si cette considération n'est pas prise en compte par l'utilisateur, l'installation, les biens et les personnes seront sérieusement mis en danger.

Les modifications approuvées et, par conséquent, les nouvelles caractéristiques physiques et fonctionnelles de l'équipement doivent faire l'objet d'un projet formel individualisé et documenté par le fournisseur. La nouvelle situation doit être reconnue par l'utilisateur, qui doit en informer convenablement le personnel désigné pour son utilisation.

Les rayonnages étant déchargés, les travaux pour les adapter à leurs nouvelles prestations de service doivent être effectués par le personnel de l'entreprise responsable de la conception ou, à défaut, par des experts qualifiés, auquel cas ils doivent être examinés et approuvés par le concepteur, afin que les garanties de sécurité nécessaires soient maintenues à tout moment.

En tout cas, de nouvelles plaques d'identification et signalétiques doivent être placées conformément à ce qui est indiqué dans la section « 5.1 Caractéristiques » et dans la section « 6.2.3 Révision de l'espace physique de l'entrepôt, plaques de sécurité et signalétiques ».

La sécurité des opérations d'entreposage doit être examinée si les spécifications des rayonnages, des unités de charge ou de l'équipement mécanique de manutention changent. Au moins une fois par an, une analyse des risques doit être effectuée pour chaque changement, promue par la direction et en utilisant le registre des rapports, afin d'évaluer l'évolution de la situation, toujours approuvée par une inspection visuelle ; cela garantit que la situation signalée est une indication représentative de la sécurité continue de l'équipement de stockage.

La liste suivante énumère, de façon non exhaustive, les changements qui doivent mener à un examen en matière de sécurité :

- Changement du type ou marque des chariots
- Modification dans la méthode de manipulation des unités de charge ou types de palettes
- Changements du type de marchandises manipulées
- Modifications dans le poids et la taille des unités de charge
- Utilisation de charges saillantes dans des éléments d'entreposage de marchandises
- Augmentation de la quantité et/ou fréquence des dommages qui se produisent dans l'équipement de stockage
- Changements du personnel qui travaille avec les engins
- Modifications des opérations de travail dans l'entrepôt.

7.3 Rayonnages réutilisés

Les éléments provenant d'installations usagées n'offrent pas de garanties suffisantes pour être réutilisés de manière incontrôlée du fait que l'on ne connaît pas :

- Les qualités des aciers employés dans leur fabrication.
- Les procédés de fabrication utilisés et la façon dont ils ont pu affecter les caractéristiques mécaniques de la matière première.
- S'ils ont été soumis à des contrôles de qualité ou, dans l'affirmative, dans quelle mesure et avec quelle rigueur.
- Si des tests et essais empiriques de résistance ont été effectués pour accréditer leur fonctionnalité.
- En général, si, pour leur conception, les directives de la réglementation applicable ont été respectées [norme NF EN 15512].

De même, il faudrait assumer un grand risque si l'on ne peut pas évaluer l'usage auquel ils ont été soumis, s'ils ont fait l'objet de surcharges, de déformations, etc., ou s'ils ont subi des réparations au moyen de techniques non recommandées qui aient pu altérer les qualités de la conception originale et les caractéristiques de résistance de l'acier.

De plus, les composants utilisés, dans la plupart des cas, ne seront pas couverts par le service de garantie offert par le fournisseur du nouvel équipement. Si, au cours de l'enquête sur un accident, il est prouvé qu'il a été causé par un élément provenant d'une autre installation, qui a été réutilisé sans respecter les prescriptions de la réglementation en vigueur, le sinistre peut se retrouver sans couverture.

De même, les éléments déjà utilisés ne peuvent bénéficier du service de maintenance après-vente du fournisseur, car ils n'ont pas été fournis ensemble pour s'adapter fonctionnellement à l'installation projetée sur la base d'une étude de prescriptions spécifiques.

Néanmoins, les éléments récupérés peuvent être installés avec des garanties s'ils font l'objet d'une analyse exhaustive, d'un contrôle et d'une vérification finale par le personnel compétent et spécialisé et s'ils sont assemblés conformément à la réglementation par le fournisseur de l'équipement de stockage, après essais certifiés par un personnel technique qualifié. Quoiqu'il en soit, ce processus de récupération aura un coût économique et un délai de réalisation qui dépassera de loin l'option de remplacement par un nouvel élément.

Pour toutes ces raisons, l'utilisation d'éléments usagés provenant d'autres installations doit être évitée, car elle n'apporte aucun type d'avantage et des inconvénients nombreux et graves.

Enfin, il convient de souligner que si l'utilisation de composants usagés est totalement déconseillée, la réutilisation de modules de rayonnages complets, voire d'installations composées de plusieurs linéaires, serait un non-sens évident au regard des différents aspects traités dans ce manuel. A titre d'exemple, certains problèmes importants de cette alternative sont cités, en plus de ceux déjà évoqués :

- L'installation n'a pas fait l'objet d'une spécification particulière de données et de conditions et elle ne s'adaptera donc pas au fonctionnement de l'entreprise.
- Il n'y a pas eu d'étude technique individualisée ; elle ne sera donc pas adaptée aux besoins de l'utilisateur.
- Les conditions de tout type, qui auraient un impact sur la fonctionnalité du système (défauts de la dalle, des engins de manutention, des palettes, des unités de charge, etc.), n'ont pas été étudiées.
- Il n'y a pas de documentation disponible pour accréditer l'installation, justifier le projet par un mémoire technique, des plans d'implantation et de montage, des plaques signalétiques, des certificats de fourniture, des rapports de conformité du montage, etc. Par conséquent, il ne serait possible ni de satisfaire aux exigences ni de fournir les antécédents nécessaires afin de traiter les licences ou permis de différents types requis par l'administration locale ou le système juridique.
- En outre, le fait de disposer d'un équipement non régularisé entraînerait un non-respect de la législation en vigueur dans de nombreux domaines (prévention des risques professionnels, statut des travailleurs, santé et sécurité, inspections du travail, etc.)
- Il n'y a pas d'interlocuteurs responsables pour fournir un support ni aux équipements installés ni aux opérations logistiques suivies.
- Il n'est pas possible de compter sur un collaborateur professionnel qualifié qui peut fournir un support technique pendant l'exploitation de l'entrepôt.
- Il n'est pas possible de mettre en œuvre des méthodologies normalisées d'inspection et de maintenance préventive et corrective. C'est pourquoi, l'installation représentera une situation à haut risque.
- Il n'est pas possible de compter sur l'expérience et le savoir-faire d'un fournisseur qualifié qui assure la continuité aux investissements pour rentabiliser l'entrepôt.
- Absence de garantie officielle et manque de couverture des services après-vente assuré par un fournisseur spécialisé dont la gestion repose sur des systèmes commerciaux ordonnés et des méthodologies techniques réglementées.
- Violation de la réglementation sectorielle spécifique.
- Compte tenu des infractions légales et normatives, les compagnies d'assurances ne couvriraient pas non plus des sinistres en raison d'accidents.

Par conséquent, choisir de réutiliser des rayonnages ou leurs composants sans garantie signifie assumer une situation de risque très élevé et de grande vulnérabilité pour l'entreprise utilisatrice.

7.4 Offre de services à l'utilisateur

La société Esterías Record dispose d'une large gamme de services qu'elle met à la disposition de ses clients, afin de les aider dans la gestion et l'exploitation de leurs entrepôts. Nous en détaillons certains ci-après d'un grand intérêt pour les utilisateurs de tout type de système de stockage :

SERVICE APRÈS-VENTE DE CONCEPTION ET DE PROJET

Pour trouver la mise en œuvre la mieux adaptée à chaque cas, Esterías Record s'est dotée d'une équipe experte de techniciens professionnels qui évaluent soigneusement tous les aspects à considérer dans chaque projet. Concrètement, les questions les plus importantes sont les suivantes :

- **Surface disponible** C'est une donnée de base, sur laquelle s'articule toute planification de la manutention et de l'entreposage. Il faut dimensionner correctement, non seulement les espaces prévus pour les composants de l'installation, mais aussi ceux qui permettront la circulation des moyens de manutention des charges. La meilleure option pour rentabiliser la surface disponible consiste à disposer d'un système d'entreposage en hauteur offrant toutes les garanties de sécurisé.
- **Capacité portante** Chaque projet est dimensionné selon les exigences stipulées en matière de charge. La capacité de résistance de l'installation, les plages de fonctionnement appropriées de celle-ci, ainsi que ses limites de surpoids, sont des paramètres essentiels à déterminer ponctuellement pour obtenir un maximum de rendement du matériel.
- **Considération de l'environnement physique de l'entrepôt.** L'étude attentive du radier qui servira de base aux rayonnages est particulièrement importante ; l'efficacité de la solution projetée dépendra de ses caractéristiques physiques et de résistance. Les conditions environnementales influencent et déterminent également des aspects importants à considérer [humidité, température, éclairage, etc.]. De même, il est obligatoire de tenir compte des tolérances de travail en termes d'unités de charge et leur disposition, d'allées de travail, de circulation, etc., surtout en ce qui concerne les deux points suivants.
- **Intégration avec les moyens auxiliaires de manutention.** Un des principes de base de la bonne gestion de tout entrepôt est la réduction du nombre et de la durée des déplacements lors de la manutention des charges. Pour ce faire, il est essentiel d'atteindre un niveau élevé d'intégration entre les structures portantes et les éléments servant aux manœuvres de manutention des marchandises. Les machines de levage et de transport existantes doivent être opérationnellement adaptées au fonctionnement de l'entrepôt en question. Il est également nécessaire que les types de palettes utilisées soient correctement adaptés au mode général de travail, aux systèmes mis en œuvre et au type de charges supportées, et ce quant aux matériaux dont ces palettes sont faites, à leurs dimensions et à leurs contraintes physiques.
- **Flux de circulation et manutention** C'est un facteur particulièrement important, étant donné que le degré de performance obtenu sera déterminé par une étude minutieuse de la systématique et des contraintes circonstancielles affectant les mouvements d'entrée et de sortie des marchandises. Le nombre de déplacements requis, leur fréquence, les zones à flux intense, les « zones froides » sous-utilisées, le taux de rotation et de circulation de chaque code produit, la facilité d'accès à ce produit, la vitesse des opérations, etc., sont des paramètres à déterminer pour optimiser le système d'entreposage à appliquer.

- **Mode opératoire pour l'accès et le service** La mise en œuvre doit constituer un système performant pour la fourniture des éléments entreposés, que ce soit pour le service direct, la régulation des stocks, la préparation intermédiaire des commandes, etc. ; les systèmes de gestion et de contrôle employés pour ces actions doivent assurer une mise à profit optimale des ressources disponibles.
- **Contrôle des inventaires** Le système doit permettre de trouver facilement les références pour accélérer les tâches liées à l'inspection et au comptage. Dans ce sens, l'accès régulé à chaque unité d'entreposage facilitera les opérations d'échantillonnage et/ou de contrôle exhaustif.
- **Investissement à prévoir** Chaque projet doit rester en rapport avec la taille de l'ensemble de l'entreprise. Il serait contre-productif de choisir des conceptions dont l'ensemble serait contraire à la proportionnalité financière, ou ne s'intégrant pas harmonieusement au système d'organisation générale orchestré. La solution requise, en plus d'être correcte du point de vue technique et fonctionnel, doit être rentable en termes économiques.
- **Souplesse d'utilisation** Il faut bien s'assurer que l'investissement ne deviendra jamais obsolète, et qu'il pourra, sur la base d'études préalables opportunément menées par Esterias Record, être reconfiguré, étendu ou réadapté à des conditions survenues ou à des besoins d'extension ou de déplacement.
- **Normalisation** La solution projetée doit être conforme aux réglementations et aux lois en vigueur : l'utilisateur aura ainsi la certitude que ses systèmes seront protégés par les garanties pertinentes, et ce non seulement en ce qui le concerne directement, mais aussi pour ce qui est de les faire valoir devant des tiers (assureurs, entités financières ou organismes publics, en rapport avec les lois sur la sécurité et l'hygiène, etc.). La société Esterias Record est un membre certifié de l'AEM (Association espagnole de la manutention), un organisme qui joue un rôle-clé dans la coordination des tendances du secteur de l'entreposage. Ceci implique un contact proche et immédiat avec la situation et l'évolution générales de ces marchés et activités, et constitue une garantie certaine du strict respect des normes et de la normalisation en matière de conception, de développement et de sécurité des projets.

Les aspects repris plus haut [de manière non exhaustive] sont considérés en appliquant la méthode de travail mise en place par Esterias Record pour l'élaboration des projets d'implantation qui lui sont soumis. Il en découlera la solution précise considérée comme optimale dans chaque cas d'espèce.

INSTALLATION ET MONTAGE

Pour qu'une implantation d'entreposage remplisse adéquatement les fonctionnalités pour lesquelles elle a été projetée, il ne suffit pas de compter sur une conception performante de la solution requise ni de matériaux d'une qualité éprouvée, mais elle doit aussi être installée de telle sorte que le système se comporte correctement.

L'importance d'un bon montage est déterminante, non seulement pour l'obtention de la performance attendue et pour l'évitement de problèmes ultérieurs, mais bien pour la sécurité des marchandises et des manutentionnaires.

Esterias Record met à contribution sa vaste expérience en matière d'installation de toute sorte de systèmes d'entreposage, pour sélectionner des équipes de professionnels hautement qualifiés qui connaissent en profondeur tous les détails techniques de tous les types de mises en œuvre et assurent ainsi une qualité maximale lors des travaux de montage et, par conséquent, des résultats optimaux de la solution planifiée.

Notre garantie est l'accréditation ISO 9001 accordée à notre organisation, qui couvre non seulement les processus de conception, développement, fabrication, service après-vente et de service de contrôle technique, mais aussi les services d'installation et de montage de toutes nos solutions.

MAINTENANCE APRÈS-VENTE

En ce qui concerne le sujet spécifique traité dans ce manuel, Estanterías Record fournit à ses clients et collaborateurs divers services de support technique après-vente. Nous pouvons notamment souligner les services suivants :

- Révision et examen des équipements installés en vue d'assurer une bonne maintenance, préventive ou corrective selon le cas, afin de réduire les risques inhérents à leur utilisation.
- Collaboration avec le client dans la conception et la mise en œuvre de programmes d'inspection et de maintenance des systèmes installés.
- Conseil pour la bonne utilisation des installations et pour l'adoption de règles de gestion en matière de manutention et de logistique du service.
- Orientation et soutien pour l'adoption de protocoles opérationnels en cas d'accident.
- Formation en matière de sécurité et d'utilisation adéquate des équipements de travail.
- Remise des manuels techniques sur les produits et leur utilisation.
- Supervision et évaluation des tâches de maintenance menées par l'utilisateur de la mise en œuvre.
- Réalisation des interventions correctives nécessaires pour le service et le remplacement de composants endommagés.

En cas de besoin ou d'incident particulier, l'utilisateur peut contacter Estanterías Record pour bénéficier immédiatement d'une assistance et d'une collaboration dans tous les domaines de la gestion stratégique de ses entrepôts, même si les systèmes installés ont été fournis par un autre fournisseur.

CONSEILS TECHNIQUES

Dans le cadre de l'offre de services offerts par Estanterías Record rayonnage, il est intéressant de noter la fourniture d'une assistance également pour des aspects généraux non liés strictement à la consultation après-vente. Si l'utilisateur a besoin d'apporter de nouveaux investissements à son entreprise, modifier, adapter ou de rentabiliser les investissements existants, il trouvera la meilleure assistance professionnelle dans un département technique qualifié, composé de professionnels experts, avec une spécialisation avérée et une grande connaissance du secteur.

Quant aux membres de notre équipe commerciale, ils accèdent à un profond savoir-faire, fruit de leur expérience et de leur longue trajectoire, abordant tout type de problématiques liées à la manutention logistique, ce qui constitue un outil parfait mis à disposition du client pour des conseils spécialisés dans la résolution satisfaisante des cas les plus complexes.

CONTRÔLE TECHNIQUE ESTANTERÍAS RECORD ITR

Afin d'aider l'utilisateur de tout type de système de stockage à respecter la réglementation en vigueur mentionnée dans ce document, à réduire les risques dans la gestion de ses entrepôts et à rentabiliser l'exploitation de ses investissements, Estanterías Record offre un Service de Contrôle Technique des équipements de stockage, conformément à la norme NF EN 15635 en vigueur. Comme mentionné dans ce manuel, cette norme spécifie qu'au moins une fois par an, l'utilisateur doit faire contrôler l'équipement par un expert techniquement compétent.

En ce sens, Estanterías Record dispose d'inspecteurs qualifiés et expérimentés pour effectuer une inspection rigoureuse conformément à la réglementation susmentionnée, suivant la méthodologie de conception ITR, qui consiste en :

1. L'analyse de l'état général de l'entrepôt et des moyens de manipulation employés :
 - a. les conditions de la surface d'appui des rayonnages : planimétries, dénivelés, tassements, dégradations, etc. ;
 - b. l'état et l'adéquation des palettes utilisées ; l'étude des unités de charge utilisées ;
 - c. les jeux, les tolérances et la disposition des charges ; les dimensions des allées ;
 - d. les équipements de manutention utilisés : manœuvres de chargement et de déchargement, circulation, flux et fréquence des déplacements, adéquation aux palettes, aux charges manipulées et aux opérations de gestion, etc. ;
 - e. la correspondance entre l'installation, les plans de conception et d'implantation, les plaques signalétiques et l'emplacement adéquat de ces dernières ;
2. Considération des aspects généraux recueillis dans les réglementations spécifiques [NTP 852, RD 486/1997, RD 1215/1997] :
 - a. éclairage adapté au travail habituel ;
 - b. conditions environnementales appropriées en fonctions des activités développées [humidité, température, ventilation] ;
 - c. ordre et propreté nécessaires au bon déroulement des travaux de l'entrepôt ;
 - d. systèmes de signalisation dans les allées et zones de travail et de circulation ;
 - e. existence de moyens de protection, de prévention et de sécurité appropriés ;
 - f. formation et conduite du personnel chargé de l'utilisation de l'installation ;
3. vérification de l'état physique et fonctionnel des rayonnages ;
4. Évaluation des dommages et quantification des risques dans tous les composants du système
5. Recommandations opérationnelles en fonction des risques détectés dans tous les éléments évalués

Une fois que le processus ITR est achevé, l'utilisateur inspecté obtient :

1. Une évaluation préalable prescrivant des actions immédiates, en cas de détection de dommages qui représentent un risque grave.
2. Un rapport exhaustif incluant le résultat de l'inspection, les risques détectés et les actions à réaliser.
3. Signalisation sur chaque composant concerné par des étiquettes adhésives indiquant le risque détecté.

4. Mise à jour des plaques signalétiques avec les informations de l'inspection réalisée.
5. Remise du certificat d'inspection effectuée selon les normes, signé et cacheté par Estanterías Record.
6. Remise du registre des inspections la première fois, ou mise à jour de l'historique de ce registre en y apportant la dernière évaluation les fois suivantes.
7. Remise d'un manuel d'utilisation, de maintenance et de sécurité de l'installation, qui pourra être consulté par le personnel de l'entrepôt.
8. Recommandations pour l'élaboration du plan d'inspections internes.
9. Conseils techniques pour l'établissement de bonnes pratiques de gestion de la manutention dans l'entrepôt.
10. Orientation pour l'adoption de procédures opérationnelles en cas d'accident et consulting pour les enquêtes cherchant à établir les causes des incidents.
11. Formation en matière de sécurité et d'utilisation adéquate des équipements de travail.
12. Assistance téléphonique permanente pour toute situation liée à cette question.

Le Service de Contrôle technique d'Estanterías Record ITR est accrédité par la certification de qualité ISO 9001 de l'entreprise. Cet aspect est d'autant plus important qu'il s'agit du seul fabricant de systèmes de stockage sur le marché national à détenir cette certification. En d'autres termes, l'assurance qualité certifiée ISO 9001 d'Estanterías Record s'étend à la CONCEPTION, la FABRICATION, la VENTE, l'INSTALLATION, le SERVICE APRÈS-VENTE et le SERVICE DE CONTRÔLE TECHNIQUE DES RAYONNAGES.

Sans aucun doute, c'est un attribut différenciateur que les utilisateurs de ce service peuvent constater, puisqu'il apporte un supplément de solvabilité, de professionnalisme et de confiance dans un domaine particulièrement sensible de l'activité logistique comme l'est la protection et la maximisation du rendement des entrepôts.

ANNEXE 1

CHECK-LIST D'ÉVALUATION

Nous présentons ci-après des questionnaires qui, sans être exhaustifs, aideront à déterminer le niveau d'adaptation aux directives d'utilisation, de maintenance et de sécurité contenues dans ce manuel.

Les énoncés à gauche indiquent la situation appropriée. L'utilisateur peut tester le degré de conformité dans les colonnes de droite.

CONCERNANT LES PALETTES ET LES UNITÉS DE CHARGE

	VRAI	FAUX
Les palettes ne sont pas chargées au-dessus de leur capacité admissible.		
Les palettes sont appropriées pour les opérations d'entreposage.		
Les palettes sont périodiquement examinées ; les défectueuses sont immédiatement réparées ou mises au rebut.		
Les palettes endommagées ou détériorées ne sont pas utilisées.		
Un système est établi pour empêcher les palettes endommagées de circuler dans l'entrepôt.		
Les palettes endommagées sont identifiées ; elles sont réparées ou mises au rebut.		
Les palettes employées sont des palettes normalisées.		
Les palettes de type perdu sont toujours utilisées sur des niveaux à surface auxiliaire de charge.		
Les palettes ne sont pas laissées à l'extérieur ou exposées à des agents externes qui les détériorent.		
Le poids et les dimensions de l'unité de charge spécifiée et indiquée sur les panneaux de charge sont respectés.		
L'unité de charge est stable et consistante.		
Les marchandises sont convenablement fixées (feuillard, film plastique rétractile ou étirable, etc.).		
Les marchandises sont uniformément réparties sur la palette.		
Leurs dimensions réelles sont adéquates pour respecter les jeux spécifiés.		
Les palettes à charge saillante respectent les jeux spécifiés.		
Il existe un plan de révision de palettes et d'unités de charge.		
Observations		

CONCERNANT LE SOL DE L'ENTREPÔT

	VRAI	FAUX
Il s'agit de béton H-200 ou supérieur, armé avec une maille métallique de 150x150 mm, d'un diamètre de 4 mm et d'une épaisseur de 150 mm.		
Sa qualité et sa résistance sont celles nécessaires pour supporter les charges auxquels il est soumis.		
Il est nivelé (dénivelé tolérable ± 10 mm).		
Les plaques de nivellement existantes sont correctement installées.		
Les plaques de nivellement installées sont régulièrement vérifiées.		
Les plaques de base des montants sont régulièrement vérifiées.		
Les ancrages des plaques de base sont régulièrement vérifiés.		
Aucun signe d'inclinaison de la structure comme conséquence d'un manque de planéité du sol n'est appréciable.		
Il n'existe pas de déformations, affaissements, défauts, etc., qui touchent la continuité de la surface du sol.		
Il n'existe pas de joints de dilatation entre les montants des échelles.		
Il est sec, sans déversements de liquides, poussières, graisses, etc.		
Il est adéquat pour l'ancrage des rayonnages.		
Il est adéquat pour la circulation des engins de manutention.		
Le sol est périodiquement contrôlé afin de vérifier qu'il n'existe pas d'affaissement, tassement ou nonconformement.		
Le sol est régulièrement contrôlé afin de vérifier son nivellement, sa planéité et sa résistance.		

Observations

CONCERNANT LES ALLÉES

	VRAI	FAUX
Les allées respectent les dimensions spécifiées dans la conception de l'installation.		
Les allées de travail ont les dimensions appropriées pour les dégagements nécessaires.		
Les saillies des unités de charge n'envahissent pas la largeur de travail des allées.		
Les allées de travail sont signalisées afin de délimiter l'emplacement des charges et la zone sans circulation.		
Les dégagements dans les allées de travail à double sens sont respectés.		
Les dégagements dans les allées de circulation à sens unique sont respectés.		
Les dégagements dans les allées de circulation à double sens sont respectés.		
Les dégagements dans les allées de circulation partagée sont respectés.		
La circulation des chariots et des piétons dans les allées est séparée.		
L'empilement intrusif n'est pas pratiqué.		
Les allées et voies de circulation et d'évacuation sont propres, ordonnées et dégagées de tout obstacle.		
Il existe une directive de nettoyage et d'ordre régulier des allées. En tout cas, les allées sont immédiatement nettoyées après tout incident ayant provoqué un déversement de matières		
Les allées sont convenablement signalisées.		
Les zones de passage, circulation, manœuvre, travail, préparation, approvisionnement, charge, etc. sont délimitées.		
Les priorités ou interdictions de passage dans des zones de circulation partagée d'engins et de personnel sont signalisées.		
Des passages piétons perpendiculaires aux modules de rayonnages pour évacuation ont été établis.		
Des marchandises ne sont pas entreposées dans les allées de service ou de circulation.		
Les croisements d'allées sont signalisés et des moyens auxiliaires sont utilisés afin de faciliter la visibilité.		
Le personnel est conscient du maintien de l'ordre et de la propreté dans les allées. Le personnel se préoccupe de retirer immédiatement des éléments rendant difficile la manœuvrabilité des engins		
Les panneaux de signalisation sont contrôlés et entretenus.		
Observations		

CONCERNANT L'ENCEINTE ET L'ENVIRONNEMENT DE L'ENTREPÔT

VRAI FAUX

L'existence et la visibilité des plaques signalétiques sont contrôlées de façon planifiée.

Vérification que les informations qu'elles comportent correspondent à la configuration actuelle de l'installation.

Toute divergence non autorisée par le responsable de la conception est notée comme risque rouge.

L'éclairage est adéquat.

Les appareils d'éclairage sont protégés et placés en nombre suffisant au-dessus de la portée des chariots.

L'éclairage d'urgence existant est approprié.

Une maintenance adéquate de l'éclairage de l'entrepôt est réalisée.

L'humidité relative est maintenue dans les paramètres appropriés.

La température est convenablement maintenue grâce à des équipements de chauffage ou de climatisation.

La climatisation existante, naturelle ou artificielle, est adéquate.

L'ambiance est modérément sèche et non agressive ?

Dans des entrepôts extérieurs, la conception particulière du rayonnage a été spécifiée et est maintenue.

Dans des entrepôts réfrigérés, le refroidissement est tel qu'une conception concrète du rayonnage n'a pas été nécessaire

Les conditions environnementales sont contrôlées comme partie des plans d'inspection de l'entrepôt.

L'ordre, la propreté et l'absence d'obstacles doivent être maintenus dans les allées et dans tout l'entrepôt.

Il existe une directive de nettoyage et d'ordre régulier de l'entrepôt.

La signalisation existante de l'entrepôt est adéquate.

L'accès du personnel non autorisé de l'entrepôt est contrôlé.

Il existe des systèmes de prévention et de réduction des risques d'accidents et d'atténuation de leurs effets.

Il existe des installations de sécurité.

Observations

CONCERNANT LES MOYENS MÉCANIQUES DE MANUTENTION

VRAI FAUX

Les engins de manutention utilisés sont ceux considérés dans la conception du projet.

Les chariots élévateurs sont adaptés aux unités de charge utilisées.

Les chariots sont adaptés à l'environnement dans lequel ils sont employés, et au type et caractéristiques du sol de l'entrepôt.

Les chariots comptent sur les instruments et accessoires appropriés pour les charges qui sont manipulées.

Les chariots ne doivent pas être utilisés pour transporter des éléments différents des unités de charge pour lesquelles ils ont été validés.

Ils sont utilisés conformément aux instructions du fabricant et aux opérations de l'entrepôt.

En cas d'urgence, agir conformément au système de sécurité et de prévention des risques de l'entreprise.

Les engins sont régulièrement contrôlés conformément au plan de maintenance du fabricant.

Le fonctionnement du mât, des fourches, des systèmes d'élévation et de traction, etc. est contrôlé périodiquement.

Les jeux qui influent sur la précision dans la manipulation des charges sont contrôlés.

L'état et le fonctionnement des chariots sont vérifiés tous les jours, au début de la journée de travail.

Les engins inutilisés restent à l'emplacement prévu et d'une manière appropriée à leur état.

Les chariots en panne sont immobilisés et signalés pour leur réparation immédiate.

Observations

CONCERNANT LA MANIPULATION DES CHARGES

	VRAI	FAUX
Les unités de charge sont stables et résistantes lorsqu'elles sont manipulées par les chariots.		
Les chariots ne sont pas surchargés.		
La charge est située de façon correcte, centrée et à la hauteur adéquate.		
La limite de vitesse est respectée et on ne tourne jamais à une vitesse excessive avec une charge.		
Des retournements, accidents, ruptures de charges ou de marchandises ne se produisent pas.		
Les mouvements brusques sont évités ; on freine et accélère à vitesse modérée.		
La charge est transportée à 15-20 cm du sol.		
Si le poids de la charge n'est pas connu, on redouble de prudence.		
Une attention toute particulière est accordée aux manœuvres dans les pentes et virages.		
La vitesse est réduite à l'approche de croisements ou de zones de circulation de machines ou de personnes.		
Les éléments détachés sont transportés dans des conteneurs.		
Des précautions particulières sont prises lors de la manutention de charges cylindriques ou de charges avec un support instable		
Aucun élément limitant la visibilité du conducteur n'est appuyé à la cabine.		
Des manœuvres de levage ou de descente de charges ne sont pas effectuées lorsque le chariot est en mouvement		
On circule en marche arrière si la charge empêche la visibilité vers l'avant.		
La distance de sécurité est maintenue lorsque plusieurs véhicules circulent dans la même direction.		
Le cariste reste en permanence dans la cabine de sécurité lors du maniement du chariot élévateur.		
On ne circule ni ne laisse le chariot garé avec les fourches élevées.		
Les règles de la circulation sont respectées dans les pentes.		
Les priorités aux intersections et zones de transit sont respectées.		
Les chariots inutilisés sont correctement stationnés ou immobilisés.		
L'équipement de manutention n'a pas changé par rapport à ce qui avait été spécifié à l'origine.		
Les palettes s'appuient sur leurs patins transversalement aux lisses.		
Les palettes s'appuient symétriquement, avec une saillie de 50 mm des deux côtés des lisses.		
Les processus de chargement et de déchargement sont effectués correctement et avec prudence.		
Les séquences de chargement et de déchargement s'effectuent dans l'ordre de positionnement et d'enlèvement approprié		
Il n'existe pas de surcharges communes dues à un débord ou au nombre d'unités de charge.		
Il n'existe pas de surcharge due à une charge décentrée sur le niveau.		
Il n'existe pas de surcharge due à l'usage de palettes placées asymétriquement sur des surfaces auxiliaires sur le niveau		
Il n'existe pas de surcharge due au positionnement asymétrique de la charge sur la palette.		
Il n'existe pas de surcharge due à la répartition non uniforme sur le niveau.		
Il n'existe pas de surcharge due à la descente ou à l'élévation brusques de l'unité de charge dans l'alvéole.		
Il n'existe pas de surcharge due à la pose non horizontale de l'unité de charge sur le niveau.		
Il n'existe pas de surcharge due à l'entraînement ou à la poussée de l'unité de charge une fois placée sur les lisses		
Il n'existe pas de surcharge due aux poussées ou aux chocs non prévus sur les lisses de butée pour les palettes.		

Les jeux horizontaux et verticaux sont respectés dans le positionnement des charges dans l'alvéole.

Les jeux en profondeur sont respectés lors du positionnement des charges dans l'alvéole.

Observations

CONCERNANT LA FORMATION DU PERSONNEL

VRAI FAUX

Le personnel est formé pour l'exercice de ses tâches.

Le personnel est accrédité pour l'exercice de ses tâches.

Le personnel est autorisé pour l'exercice de ses tâches.

Le personnel est supervisé durant l'exercice de ses tâches.

Il existe un dossier de la formation, de l'accréditation et de l'autorisation.

Le personnel dispose de l'expérience, compétence, motivation et de l'implication suffisantes dans ses responsabilités

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur les dangers et les risques de leur activité.

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur les types d'équipement et leurs applications.

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur les mesures préventives de leur activité.

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur les moyens auxiliaires et de maintenance de leur équipement.

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur le maniement pratique de leur équipement.

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur le maniement de charges sur des rayonnages.

Les caristes reçoivent une formation spécifique sur des aspects techniques de la gestion d'équipements d'entreposage

Les caristes sont sensibilisés sur le danger de heurter ou de pousser les rayonnages.

Le personnel est entraîné sur la façon d'agir si des éléments endommagés sont détectés.

Le personnel est formé sur la façon d'agir en cas d'accidents et sur les mesures d'urgence à prendre.

Les opérateurs respectent les normes et les responsabilités spécifiques de leurs postes de travail.

Les opérateurs connaissent le contenu du manuel d'utilisation et de maintenance du système facilité par le fournisseur

Observations

CONCERNANT LA SÉCURITÉ DE L'INSTALLATION

	VRAI	FAUX
L'installation est conforme aux spécifications initiales de la conception et les plaques signalétiques sont placées.		
L'installation est utilisée conformément à ses spécifications.		
Il existe un mémoire du projet, contrat de fourniture et documentation sur le montage.		
Le système n'a pas été modifié par rapport aux documents justificatifs.		
Le système n'a fait ni l'objet de démontage ni de montage ni de déplacement.		
Le montage est conforme aux spécifications et a été réalisé correctement.		
Les rayonnages sont adéquatement fixés au sol.		
Les rayonnages ne sont pas connectés aux éléments structurels du bâtiment.		
Les plaques de base sont correctement positionnées.		
Les entretoises sont correctement positionnées.		
La répartition des niveaux et de leurs charges est celle initialement consignée par le fournisseur.		
Tous les boulons de sécurité des lisses sont installés.		
Les protecteurs de montants sont correctement installés (si leur utilisation était spécifiée).		
Les filets de sécurité sont correctement installés (si leur utilisation était spécifiée).		
Les rayons grillagés sont correctement installés (si leur utilisation était spécifiée).		
Les lisses de butée de palette sont correctement installées (si leur utilisation était spécifiée).		
Les traverses de support sont correctement installées (si leur utilisation était spécifiée).		
Les prolongations d'échelle sont correctement installées (si leur utilisation était spécifiée).		
La PRSES existe et remplit adéquatement ses fonctions.		
Il existe un programme d'inspection, de maintenance et de réduction des dommages détectés.		
Il existe un registre documentaire des inspections, évaluations de dommages et réparations ou remplacements.		
Maintenir un environnement de travail à faible risque.		
Respecter la réglementation nationale, locale et spécifique.		
Les risques sont identifiés et connus par le personnel.		
Les impacts sur l'installation sont minimisés.		
Les accidents de la circulation sont minimisés.		
Des contrôles quotidiens sont réalisés par le personnel de l'entrepôt désigné à cet effet.		
Des contrôles hebdomadaires sont réalisés par le responsable de l'entrepôt ou la PRSES.		
Des contrôles mensuels sont réalisés par le responsable de l'entrepôt ou la PRSES.		
Des contrôles annuels sont réalisés par un expert techniquement compétent.		
Les remplacements d'éléments endommagés sont réalisés par le personnel qualifié.		
Face à un dommage, on agit avec l'urgence déterminée par sa portée.		
Les rayonnages sont déchargés pour les actions de maintenance.		
On ne réalise pas des réparations pouvant altérer les propriétés mécaniques de l'acier.		
Un programme de formation d'inspecteurs est disponible.		
Face à l'évidence d'un dommage, le personnel informe immédiatement.		

Le personnel reçoit des instructions écrites pour la maintenance du fonctionnement sûr de l'installation.

Des enquêtes sont réalisées sur les dommages afin d'en déterminer les causes.

Des mesures préventives (isolement du rayonnage, déchargement et assurance contre le risque) sont prises.

Des révisions de la sécurité sont effectuées si les spécifications de l'entrepôt changent.

Observations

CONCERNANT LES INSPECTIONS

VRAI FAUX

La verticalité des montants des échelles est régulièrement vérifiée.

Les éventuels pliages des montants sont régulièrement vérifiés, en suivant la procédure normalisée.

Les éventuels pliages des treillis sont régulièrement vérifiés, en suivant la procédure normalisée.

Les dommages sur les échelles sont classés en fonction des niveaux de risque déterminés dans la norme
FN 15635

Les éventuelles déformations des montants sont régulièrement vérifiées et le dommage est classé.

Les éventuelles déformations des protections des échelles sont régulièrement vérifiées et elles sont remplacées.

Les éventuelles déformations des lisses sont régulièrement vérifiées, en suivant la procédure normalisée.

Les dommages sur les lisses sont classés en fonction des niveaux de risque déterminés dans la norme
NF FN 15635

Les éventuelles fissures des soudures des connecteurs sont régulièrement vérifiées et le dommage est classé.

Les éventuelles déformations des griffes des connecteurs sont régulièrement vérifiées et le dommage est classé.

Les éventuelles déformations des lisses sont régulièrement vérifiées et le dommage est classé.

Les boulons de sécurité des connecteurs sont régulièrement vérifiés et ils sont immédiatement remplacés.

On dispose d'un stock suffisant de boulons de sécurité pour leur utilisation.

L'aplomb et le nivellement des éléments du rayonnage sont régulièrement contrôlés, conformément à la norme
FN 15629

Les éventuels défauts de la peinture des composants du rayonnage sont régulièrement vérifiés.

Face à un rayonnage endommagé, le personnel qualifié suit la procédure normalisée de traitement.

Lors des inspections, des listes de contrôle de dommages sont utilisées afin d'identifier les éléments affectés.

Des étiquettes adhésives de couleur sont employées afin d'identifier physiquement les éléments affectés.

Des éléments endommagés ne sont pas réparés, sauf lorsque le fournisseur du rayonnage l'autorise.

La procédure de remplacement d'éléments endommagés s'effectue le rayonnage déchargé.

Après chaque réparation ou remplacement, la verticalité du rayonnage est vérifiée.

Les composants endommagés qualifiés du risque rouge ne sont jamais réparés, mais remplacés.

Le remplacement se fait selon le protocole d'action défini par le responsable de la conception ou par un expert.

Les remplacements sont approuvés par le fabricant du rayonnage ou par un expert.

Les remplacements ne s'effectuent jamais avec un matériel récupéré d'autres installations.

Observations

ANNEXE 2

Veillez trouver ci-après un exemple de liste de contrôle de dommages utilisée afin d'identifier et d'évaluer les éléments affectés des rayonnages durant les inspections périodiques :

LISTE DE CONTRÔLE DES DOMMAGES RAYONNAGE RÉGLABLE À PALETTES (APR)

Date :		N° Inspection :		Entrepôt :			Inspecteur :			
N°	Élément affecté	Emplacement installation		Références graphiques			Qualification du dommage			Action
		Éch./niveau	Linéaire	Installation	Étiquette	Plan	Photographie	Type	Réviser	Risque
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

COMMENTAIRES

Remarques :

- L'utilisateur doit établir un système d'identification des éléments endommagés qui lui permet, non seulement leur localisation physique immédiate dans l'installation, mais aussi la corrélation claire de tous ses documents graphiques liés.
- Ce rapport doit servir de référence pour les actions définies dans le protocole d'inspection et de maintenance et être la base de la gestion et du contrôle des actions ultérieures à la révision.
- Si vous constatez des dommages dans votre installation, n'hésitez pas à contacter Esterias Record ; nous vous aiderons à garantir la sécurité de votre entrepôt.

À titre d'information et comme référence, un formulaire dûment rempli avec les différents types de dommages aux éléments à inspecter est joint en annexe. Les critères de nomenclature pour les composants concernés, la localisation dans l'installation, les références graphiques et pour le type de dommage sont ceux utilisés par Estanterías Record, définis dans sa procédure normalisée de contrôle technique ITR.

LISTE DE CONTRÔLE DES DOMMAGES RAYONNAGE RÉGLABLE À PALETTES (APR)

Date : 30/04/2019		N° inspection : INAA001			Entrepôt : ALM03			Inspecteur : Prénom Nom			
N° Élément affecté	Emplacement installation			Références graphiques			Qualification du dommage			Action	
	Éch./niveau	Linéaire	Installation	Étiquette	Plan	Photographie	Type	Réviser	Risque	Réparat°/Remplct.	
1 Montant 1 (M1)	1	1	1	R1/M1111	L1/1/1	Ph1/M1111	PG	-	Rouge	Remplacer	
2 Montant 2 (M2)	1	1	1	01/M2111	L1/1/2	Ph2/M2111	DF	-	Orange	Remplacer	
3 Montant 1 (M1)	3	1	1	V1/M1311	L1/1/3	Ph3/M1311	DP	30/05/2019	-	-	
4 Montant 1 (M1)	5	2	1	R2/M521	L2/1/4	Ph4/M521	HV	-	Rouge	Réparer	
5 Treillis 3 (T3)	6	1	1	02/T3611	L1/1/5	Ph5/T3611	PG	-	Orange	Remplacer	
6 Protecteur montant 1 (P1)	1	2	2	03/P1122	L2/1/6	Ph6/P1122	DF	-	Orange	Remplacer	
7 Plaque de nivellement 2 (N2)	2	2	2	04/N2222	L2/1/7	Ph7/N2222	DF	-	Orange	Remplacer	
8 Plaque de base 1 (B1)	4	1	2	R3/B1412	L1/1/8	Ph8/B1412	DF	-	Rouge	Remplacer	
9 Ancrage 2 (A2)	1	1	2	R4/A2112	L1/1/9	Ph9/A2112	DL	-	Rouge	Réparer	
10 Lisse 1 (L1)	5	1	1	R5/L1511	L1/1/10	Ph10/L1511	DR	-	Rouge	Remplacer	
11 Lisse 1 (L1)	13	1	1	05/L11311	L1/1/11	Ph11/L11311	DS	-	Orange	Remplacer	
12 Lisse 2 (L2)	4	1	2	R6/L2412	L1/1/12	Ph12/L2412	DG	-	Rouge	Remplacer	
13 Lisse 1 (L1)	2	2	2	06/L1222	L2/1/13	Ph13/L1222	DF	-	Orange	Remplacer	
14 Lisse 1 (L1)	3	2	2	R7/L1322	L2/1/14	Ph14/L1322	DL	-	Rouge	Remplacer	
15 Lisse 1 (L1)	5	2	2	V2/L1522	L2/1/15	Ph15/L1522	DP	30/05/2019	-	-	
16 Lisse 1 (L1)	1	1	2	R7/L1112	L1/1/16	Ph16/L1112	HH		Rouge	Réparer	

COMMENTAIRES

Remarque :

- Voir la légende à la page suivante

Légende :

- Les éléments concernés sont identifiés de la façon suivante : tout d'abord une lettre représentative de son nom, puis un chiffre qui identifie sa position dans l'ensemble auquel il appartient [échelle ou niveau de charge]. C'est le code qui figure entre parenthèses dans la colonne « Élément affecté ». Le critère pour établir le numéro de sa position est le suivant, toujours en suivant la logique de positionnement dans une allée de travail, devant le rayonnage à inspecter :
 - Montants : de l'avant vers l'arrière de l'échelle [chaque échelle est composée d'un montant n° 1 -avant- et d'un montant n° 2 -arrière-].
 - Treillis : de bas en haut de l'échelle, sans différencier les treillis transversaux des diagonaux.
 - Protecteur de montant : de l'avant vers l'arrière de l'échelle où il est installé [chaque échelle est composée du protecteur n° 1 -avant- et du protecteur n° 2 -arrière-].
 - Plaques de nivellement, plaques de base et ancrages : même identification que les montants et protecteurs.
 - Lisses : de l'avant vers l'arrière du niveau de charge [chaque niveau est composé d'une lisse n° 1 -avant- et d'une lisse n° 2 -arrière-].
- Afin de complètement identifier l'élément, les deux premiers chiffres sont accompagnés d'une séquence de chiffres qui reflètent leur localisation concrète dans l'installation et qui se réfèrent au numéro de l'échelle ou niveau de charge, au numéro de linéaire du rayonnage auquel appartient cette échelle ou niveau et à l'installation où ce linéaire est situé. Le critère pour établir ce numéro de position est le suivant :
 - Échelles : de gauche à droite dans le linéaire du rayonnage
 - Niveaux de charge : de bas en haut et de gauche à droite dans le linéaire
 - Linéaires : de l'avant vers l'arrière, selon l'hypothèse d'accessibilité naturelle ou celle spécifiée sur le plan de l'installation
 - Installation : il s'agit de l'ensemble de rayonnages de même type qui peuvent être identifiés séparément sur le plan de l'entrepôt : elle sera numérotée en fonction du plan de l'inspection lui-même.
- Étiquette : Un code d'identification à deux composants est consigné, faisant référence à sa couleur et à l'ordre dans sa couleur, suivi d'une barre, puis de l'identification complète de l'élément [nom de l'élément et sa localisation]. Le détail est le suivant :
 - Premier composant : V [vert] O [orange] R [rouge]
 - Second composant : numéro d'ordre de chaque couleur
 - Composants suivants : Identification complète de l'élément
- Plan : Le numéro de linéaires sur le plan de l'installation est consigné et le numéro d'ordre du dommage identifié.
- Photographie : Un code individuel à deux composants correspondant à sa classe et au numéro d'ordre, suivi d'une barre, puis de l'identification complète de l'élément [nom de l'élément et sa localisation] est consigné. Le détail est le suivant :
 - Premier composant : Ph [Photographie]
 - Second composant : numéro d'ordre de chaque photographie
 - Composants suivants : identification complète de l'élément
- Type : Le type de dommage est consigné avec deux composants selon le détail suivant :
 - PG : PliaGe [montants, treillis]
 - DF : DéFormation [montants, treillis, lisse]
 - HV : Hors de la Verticalité [inclinaison des montants]
 - DL : DépLacement [ancrages, boulons]
 - DR : Déformation Résiduelle [lisses]
 - DS : Défaut Soudure [connecteurs de lisses]
 - DG : Déformation Griffes [griffes de connecteurs de lisses pliées ou sectionnées]
 - DP : Défaut Peinture [montants, lisses]
 - HH : Hors Horizontalité [dénivelé des lisses]
- Réviser : En cas de dommages de NIVEAU VERT, la date de la prochaine révision est consignée.
- Risque : Classification du dommage observé comme risque ORANGE ou ROUGE.
 - Risque orange : Dommages dangereux qui exigent une action dès que possible. Identifier le rayonnage pour qu'il ne soit pas utilisé. Il n'est pas nécessaire de le décharger. Si aucune mesure n'est prise dans un délai d'un mois, le risque est requalifié comme un risque rouge.
 - Risque rouge : Dommages graves qui exigent une action immédiate. Il est nécessaire de décharger et d'isoler le rayonnage.

- Action : Prendre en compte les options suivante (normes EN 15635 et EN 58013) :
 - Remplacement : Composants structurels présentant des pliages, déformations et déformations résiduelles de risque orange et rouge et connecteurs avec des griffes ou des soudures endommagées.
 - Réparation : En général, la réparation d'éléments structurels endommagés n'est pas indiquée. La réparation est indiquée dans les cas de remplacement d'ancrages et de boulons de sécurité, défauts de peinture et d'aplomb ou nivellement de montants et lisses grâce à la pose de plaques de nivellement.
 - Aucune action : la surveillance est uniquement requise dans le cas de dommages de niveau vert et le contrôle lors de l'inspection suivante.