

## Matériel de manutention et structures de stockage

La manière dont les marchandises sont physiquement stockées dans un entrepôt peut augmenter considérablement l'espace de stockage utilisable, accroître l'efficacité et avoir un impact sur la sécurité. En général, il existe quelques catégories principales par lesquelles le fret est physiquement stocké et manipulé.

### Étagères

Contrairement aux rayonnages qui sont utilisés pour gérer des charges de la taille d'une palette, les rayonnages utilisés dans l'entreposage sont utiles pour :

- Petits articles en vrac et en faible quantité - exemple : pièces de rechange de véhicules.
- Les articles qui sont distribués en petites quantités - exemple : médicaments.
- Articles de grande valeur - exemple : matériel informatique.

Les rayonnages peuvent facilement être construits dans des entrepôts de campagne éloignés à partir de matériaux locaux, dans la mesure où ces derniers peuvent physiquement supporter les articles stockés nécessaires. Les rayonnages peuvent également être installés n'importe où dans un grand entrepôt, mais l'emplacement doit être contextuel. Par exemple, les rayonnages peuvent être utilisés comme étape intermédiaire de l'exécution des commandes ; un entrepôt peut avoir des palettes/grands cartons d'articles de petite taille, mais ne recevoir des commandes de prélèvement que pour de faibles quantités. Une quantité raisonnable de stock peut être déplacée vers un espace de rayonnage prédéfini pour faciliter l'exécution des commandes de faible niveau de prélèvement ou de niveau unitaire. Les rayonnages peuvent nécessiter un espace physiquement séparé du niveau principal de l'entrepôt ; les articles de grande valeur ou les marchandises contrôlées peuvent être mieux entreposés sur des étagères dans un espace séparé verrouillable.

Les installations de rayonnages doivent être ergonomiques ; les étagères ne doivent pas être si profondes qu'un adulte de taille moyenne ne puisse atteindre le fond de l'étagère, tandis que les étagères ne doivent pas atteindre des hauteurs dangereuses, et si possible, doivent éviter d'exiger des échelles ou des tabourets pour atteindre le sommet.



### Empilage libre / Stockage au sol

Le stockage au sol comprend tout ce qui est stocké sur le sol d'un entrepôt, souvent empilé. Les articles stockés au sol ne doivent jamais être en contact direct avec le sol de l'entrepôt ; la cargaison doit reposer sur des palettes ou, si les palettes ne sont pas disponibles, sur une bâche. La configuration générale des piles du rez-de-chaussée varie en fonction des besoins de stockage, notamment :

- Le nombre d'articles de différentes SKU qui pourraient nécessiter d'être comptabilisés
- Le poids de la cargaison limitant la hauteur
- La nature physique de la cargaison : les cartons peuvent être empilés de manière uniforme, tandis que les kits irréguliers dans des sacs peuvent être empilés en pyramide

Le stockage au sol d'objets en vrac est assez courant dans les contextes humanitaires. La plupart des entrepôts de terrain éloignés sont généralement trop petits pour permettre l'installation d'équipements spécialisés, manquent d'infrastructures suffisantes pour soutenir correctement les MHE, ou sont des structures temporaires par nature. Une part importante des fournitures de secours humanitaire ne demande pas nécessairement une manutention avancée non plus. Il existe plusieurs astuces pour gérer correctement les piles de marchandises, qui sont traitées dans la section « Gestion des stocks » de ce guide. Les agences humanitaires doivent résister à l'envie d'utiliser la manutention au sol dans tous les contextes malgré sa nature répandue ; des produits tels que les médicaments peuvent bénéficier de ne pas être empilés. Les planificateurs d'espace doivent également résister à la tentation de remplir tout l'espace disponible lorsqu'ils utilisent le stockage au sol ; les entrepôts et les installations de stockage utilisant le stockage au sol et l'empilage doivent toujours respecter la règle du 70/30, en gardant les voies et les allées ouvertes pour la sécurité tout en faisant de la place pour le chargement et le déchargement.



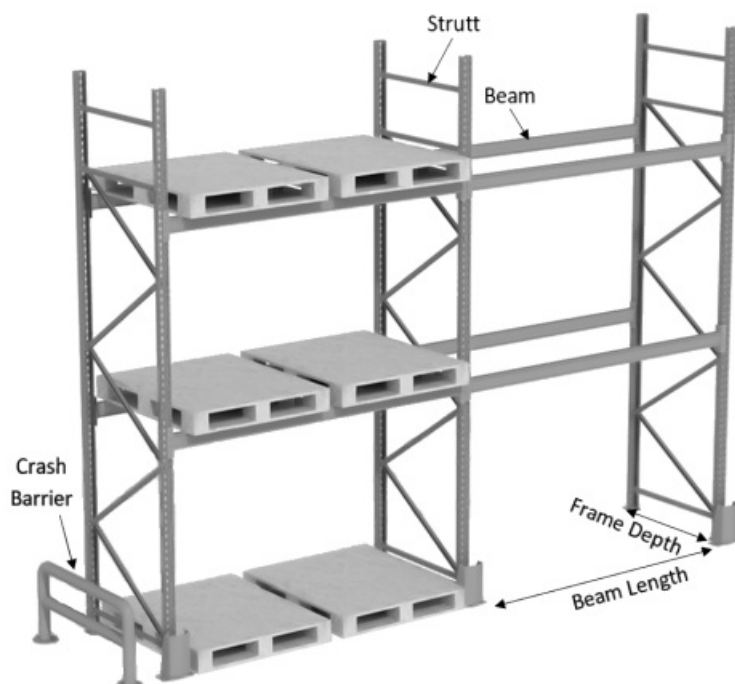
## Rayonnages

Les rayonnages d'entrepôt - parfois appelés rayonnages à palettes - sont des superstructures métalliques robustes spécialement conçues pour contenir des articles de grande taille, de la taille d'une palette. Chaque espace dans lequel une palette peut être placée est appelé « baie de palette » et les baies de palettes sont généralement comptées comme « positions de palette » lors du décompte de l'espace disponible dans l'entrepôt. Les cargaisons palettisées, les articles encombrants stockés sur des palettes ou les cargaisons surdimensionnées d'une taille spécifique peuvent être chargées sur des rayonnages à palettes à l'aide d'un chariot

élévateur. La travée inférieure peut généralement être chargée avec un transpalette, ou peut rester ouverte pour l'empilage manuel de petits objets. Des rayonnages correctement utilisés peuvent augmenter considérablement la capacité de stockage d'un entrepôt, en maximisant l'espace tridimensionnel au mieux de ses capacités.

Les rayonnages à palettes peuvent être construits en fonction du plan et des besoins de stockage d'un entrepôt, et les poutres transversales sur lesquelles reposent les palettes sont réglables pour s'adapter à l'évolution des besoins en matière de hauteur de stockage. L'espace vertical entre les traverses des rayonnages doit être raisonnable ; trop haut et l'espace est gaspillé, trop bas et les palettes peuvent se coincer ou ne pas pouvoir être insérées correctement. La hauteur moyenne est d'environ 1,5 mètre, mais des ajustements peuvent être nécessaires en fonction du contexte de la palette ou des articles stockés. Les racks peuvent être construits pour contenir des piles verticales de palettes jusqu'à 20 mètres de hauteur, mais ils ne doivent jamais dépasser la hauteur de levage la plus sûre du chariot élévateur disponible sur le site, ni s'approcher à moins de 2 mètres du plafond. La profondeur du cadre horizontal entre les traverses des rayonnages ne doit pas être plus large que le type de palette prévu pour éviter que les palettes ne tombent à travers, et les objets de forme irrégulière peuvent ne pas reposer proprement ou en toute sécurité sans une surface plane supplémentaire reposant sur les deux poutres.

Les systèmes de rayonnage à palettes ne doivent être installés que par des entreprises professionnelles ayant une expérience avérée. Les systèmes de rayonnage exigent également que les sols des entrepôts soient suffisamment épais et résistants, car les rayonnages doivent être physiquement boulonnés au sol. Les rayonnages doivent être utilisés et entretenus en toute sécurité ; les structures physiques des rayonnages ne doivent pas présenter de signes de détresse, de corrosion ou de dommages. Les structures de rayonnage compromises peuvent facilement s'effondrer, entraînant des pertes importantes d'articles stockés et des blessures graves, voire mortelles. Dans la mesure du possible, les rayonnages doivent être munis d'une barrière physique aux coins des rangées et des voies pour éviter les dommages causés par les équipements de manutention. Seules les personnes formées et certifiées pour conduire un chariot élévateur doivent s'occuper du chargement et du déchargement des cargaisons sur des structures de rayonnage métalliques.



## Cadres empilables

Les cadres d'empilage sont des superstructures métalliques préfabriquées conçues pour empiler verticalement des marchandises. Contrairement aux rayonnages à palettes, les cadres d'empilage sont autonomes, et sont hautement personnalisables et modulaires.

Un seul cadre d'empilage est généralement de forme cubique, et mesure environ 1,5 x 1,5 mètre à la base, bien que les dimensions varient. La plupart des cadres d'empilage peuvent être emboîtés les uns dans les autres lorsqu'ils ne sont pas utilisés, ou même être démontés, ce qui permet de gagner de la place. Les cadres empilables sont utiles pour :

- L'empilage de cargaisons de forme irrégulière.
- Un espace d'entreposage dont les besoins en rayonnages changent constamment.
- Déplacement rapide de rayonnages entiers d'un endroit à l'autre.

Si des marchandises en vrac sont stockées dans les rayonnages, elles doivent être correctement calées, sécurisées ou emballées. L'ensemble du cadre peut être déplacé par un chariot élévateur et les cadres peuvent être facilement empilés aussi haut que possible en toute sécurité pour profiter de l'espace vertical. Malheureusement, les cadres d'empilage ne peuvent être utilisés que dans les entrepôts dont le sol est lisse et stable, et où les chariots élévateurs peuvent fonctionner en toute sécurité. De nombreuses grandes installations utilisent des cadres d'empilage pour compléter les rayonnages et les étagères, en particulier pour les articles de forme irrégulière qui ne peuvent pas être facilement empilés autrement.



## Palettes

Les palettes sont devenues omniprésentes dans les opérations de transport et d'entreposage dans le monde entier, mais il existe une grande variété de tailles, de dimensions et de construction physique des palettes. Bien que les gestionnaires d'entrepôts locaux aient très

peu de contrôle sur les types de palettes qui peuvent arriver, une bonne compréhension des différences entre les palettes peut aider à la fois à la planification de l'espace et à l'utilisation sûre des rayonnages et du MHE.

Les palettes ont généralement quelques dimensions standard. Dimensions standard des palettes ISO :

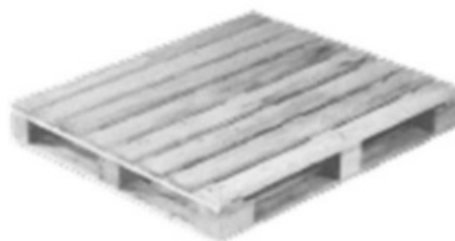
| Dimensions (métriques) |        | Dimensions (impériales) |        | Mètres carrés de surface au sol | Région d'utilisation la plus courante |
|------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------------|---------------------------------------|
| I (mm)                 | L (mm) | I (po)                  | L (po) |                                 |                                       |
| 1 016                  | 1 219  | 40                      | 48     | 1,2                             | Amérique du Nord                      |
| 1 000                  | 1 200  | 39,37                   | 47,24  | 1,2                             | Europe, Asie                          |
| 1 165                  | 1 165  | 45,9                    | 45,9   | 1,4                             | Australie                             |
| 1 067                  | 1 067  | 42                      | 42     | 1,1                             | Amérique du Nord, Europe, Asie        |
| 1 100                  | 1 100  | 43,3                    | 43,3   | 1,2                             | Asie                                  |
| 800                    | 1 200  | 31,5                    | 47,24  | 1                               | Europe                                |

Les mètres carrés et les dimensions latérales des palettes ont des implications sur la façon dont les palettes consomment l'espace au sol dans les entrepôts et les camions, sur la façon dont les palettes peuvent passer à travers les portes et sur la façon dont une palette peut être stockée dans des rayonnages à palettes surélevés. En plus des différentes dimensions, il existe différentes constructions structurelles et différents matériaux utilisés pour la construction des palettes. Constructions de palettes courantes :

**Palette d'entrée à double sens - fermée, sans socle**



**Palette d'entrée à quatre voies - base du périmètre**



**Palette à quatre voies d'entrée - fermée, 3 bases**



**Palette à double entrée - réversible**



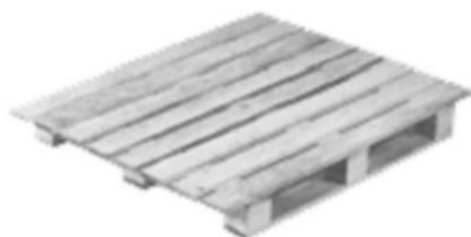
**Palette à quatre voies d'entrée - à bord étroit, base périmétrique**



**Palette à quatre voies d'entrée - à bord ouvert, 3 bases**



**Palette à quatre voies d'entrée - type aile**



**Palette à double entrée - type aile**



- Les palettes sont disponibles en entrée à deux ou quatre voies, ce qui signifie que les fourches ne peuvent être levées que de deux côtés ou des quatre côtés.
- Les palettes peuvent être réversibles ou non réversibles. Les palettes non réversibles signifient qu'un seul côté a une surface stable sur laquelle les marchandises peuvent être stockées. Les palettes non réversibles sont parfois appelées « patins ».

Il peut également être exigé que les palettes soient fumigées, traitées thermiquement ou fabriquées en plastique. Les palettes sont principalement faites de bois, et les différentes sources de bois sont plus sujettes aux infestations qui peuvent avoir un impact sur les marchandises stockées. Certains pays ont même des réglementations interdisant l'utilisation et le transport de palettes en bois non traité.

Vous pouvez télécharger ici un guide imprimable [des dimensions des palettes](#).

## Équipement de manutention du matériel (MHE)

L'équipement de manutention du matériel (MHE) est défini comme toute machine mécanisée ou manuelle destinée à faciliter le mouvement des marchandises, autour d'un entrepôt ou pendant le processus de transport.

Une bonne utilisation du MHE nécessite non seulement l'équipement, mais aussi l'infrastructure qui l'entoure. Les crics à palettes, les chariots et certains chariots élévateurs ne fonctionnent que sur des surfaces planes, dures et lisses. Certains MHE - les chariots élévateurs en particulier - ont besoin d'une alimentation externe comme le diesel, le gaz naturel ou l'électricité. Sans la capacité de fournir cette énergie externe au MHE qui en a besoin, le MHE est globalement inutile.

Le MHE est conçu pour le levage de charges lourdes ; il peut aider le personnel des entrepôts à déplacer des charges lourdes mais peut aussi être très dangereux. Les chariots élévateurs peuvent facilement blesser ou tuer des travailleurs, tandis qu'un transpalette peut permettre à des travailleurs de déplacer des palettes bien plus lourdes qu'ils ne le pensent, compromettant ainsi la sécurité d'autrui. Lors de l'utilisation de MHE, le personnel de l'entrepôt doit être correctement formé et utiliser un équipement de sécurité adéquat.

Les MHE généralement impliqués dans les opérations d'entreposage peuvent inclure :

**Chariots élévateurs** - Chargeur mécanique capable de soulever des palettes pleines et des équipements lourds. Les chariots élévateurs existent en différentes tailles pour répondre à des besoins de charge variés, mais sont généralement équipés d'une cabine fermée et d'un châssis à quatre roues. Tous les chariots élévateurs sont dotés d'un « mât » hydraulique ou à chaîne capable de s'allonger et de soulever des charges verticalement. La hauteur et la capacité de levage du mât dépendent de la puissance du chariot élévateur, et de plus amples informations peuvent être trouvées dans le manuel ou sur le site web du fabricant.

Selon la marque, les chariots élévateurs peuvent être alimentés par une batterie, par du gaz comprimé ou par du diesel/essence. Les chariots élévateurs sont généralement conçus pour être utilisés à l'intérieur d'un entrepôt avec des surfaces planes ou pour une utilisation tout terrain à l'extérieur.



Avant d'obtenir un chariot élévateur, les agences humanitaires doivent envisager :

- La disponibilité d'opérateurs qualifiés ou agréés.
- Les conditions dans lesquelles le chariot élévateur fonctionnera (à l'intérieur ou à l'extérieur).
- La source d'énergie disponible nécessaire pour faire fonctionner le chariot élévateur.
- L'espace nécessaire à l'utilisation dans ou autour d'un entrepôt.

**Crics à palette** - Chariot de poussée robuste, à centre de gravité bas, avec des fourches capables de soulever une palette à quelques centimètres du sol. Les crics à palettes sont généralement actionnés uniquement à la main, à l'aide d'un piston hydraulique pour soulever et abaisser doucement les palettes. Les crics à palettes nécessitent généralement des surfaces planes et ne fonctionnent qu'à l'intérieur, mais peuvent aider à déplacer de grandes charges rapidement et avec un minimum d'effort.



**Échelle roulante d'entrepôt** - Échelle en métal renforcé robuste qui peut être repositionnée autour d'un entrepôt pour permettre aux travailleurs d'atteindre des étagères/racks plus hauts. Ces types d'échelles roulantes ont tendance à avoir des marches extrêmement robustes et larges qui permettent aux travailleurs de monter et descendre facilement et en toute sécurité des cartons et autres unités de manutention. Ces types d'échelles roulantes ne fonctionnent généralement que sur des surfaces solides et lisses



**Chariots** - Parfois appelés chariots manuels, les chariots permettent de déplacer des marchandises empilées sans l'aide d'une palette. Les chariots peuvent être utiles pour déplacer des charges relativement petites, comme une pile de cartons, ou un seul gros article, comme un gros rouleau. De nombreux chariots sont conçus avec des attaches gonflables résistantes pour faciliter les opérations en extérieur.



**Chariots à pousser et autres** - Il existe toute une série d'autres outils simples pour faciliter le déplacement des marchandises dans un entrepôt ou entre les différents modes de transit. Un outil très courant est un chariot standard, mais il existe de nombreuses variations de tailles et de composants, et les utilisateurs doivent sélectionner les outils de support qui leur sont les plus utiles.



**Éléments d'assistance de base** - Un entrepôt qui fonctionne bien doit pouvoir effectuer une maintenance simple, procéder à une inspection de routine des produits et régler les petits problèmes sans avoir à recourir à une aide extérieure. Les outils de base et les articles



d'assistance qui doivent être disponibles dans tout entrepôt comprennent :

- Balances de pesée
- Matériel de mesure - ruban à mesurer ou mètre
- Des échelles et des tabourets robustes
- Corde, ficelle, reliure en plastique et fil de fer solide
- Ruban d'emballage et ruban adhésif
- (si nécessaire) Pellicule plastique pour palettes
- Fournitures de nettoyage - balai, seau, serpillière
- Masques et gants
- Protection auditive et oculaire
- Gilets haute visibilité
- Stylos résistants
- Blocs-notes et matériel d'écriture
- Couteau et ciseaux de sécurité
- (si nécessaire) Ventilateurs industriels
- Chaises et table pliante

Un entrepôt travaillant avec de grands MHE et des cargaisons palettisées aura des besoins différents de ceux d'un petit entrepôt de terrain. En outre, les grandes installations peuvent avoir des contrats avec des sociétés de nettoyage ou de réparation professionnelles, tandis que les petites installations seront purement autogérées. Les outils et équipements de base d'un entrepôt doivent refléter les besoins quotidiens de l'opération et les conditions environnementales qui prévalent. Les planificateurs doivent penser à leurs besoins en fournitures de base lorsqu'ils établissent un entrepôt ; une surabondance d'outils de base peut coûter plus cher, mais un manque d'outils peut arrêter complètement une opération.

### **"L'élément humain" de la manutention du fret**

Dans les opérations humanitaires sur le terrain, les marchandises sont fréquemment ou exclusivement déplacées et chargées à la main. Les humains sont beaucoup plus polyvalents que les MHE typiques, y compris la capacité d'effectuer des tâches spécialisées, mais il y a aussi des limites au travail humain. Le personnel de la logistique a tendance à calculer les besoins de manutention en entrepôt en fonction des performances maximales des chargeurs manuels et à ignorer le fait qu'ils ont des limites comme tout le monde. Lorsque vous travaillez avec ou planifiez des opérations de fret chargé à la main, il est recommandé de se rappeler :

- Les mangeoires manuelles nécessitent des périodes de "rechargement" telles que des pauses eau ou repas.
- Les planificateurs de ressources peuvent avoir besoin de prendre en compte les heures de prière dans les activités de l'entrepôt.
- Les gens s'ennuient avec la répétition, ce qui peut augmenter les erreurs.
- L'efficacité et la vitesse globales des opérations manuelles diminueront au cours d'une journée.

Les blessures et les tensions sont courantes dans les opérations d'entrepôt, et les opérations gérées par l'homme doivent reconnaître les risques et les besoins de toutes les tâches.