

***Licence professionnelle***

***Marketing des Services et Management des Points de  
Vente (MSMPV)***

***Cours :  
Logistique d'entreprise***

**Chapitre 4.  
L'entreposage et l'optimisation de  
l'approvisionnement et du stockage en  
logistique**

# Chapitre 4. L'entreposage et l'optimisation de l'approvisionnement et du stockage en logistique

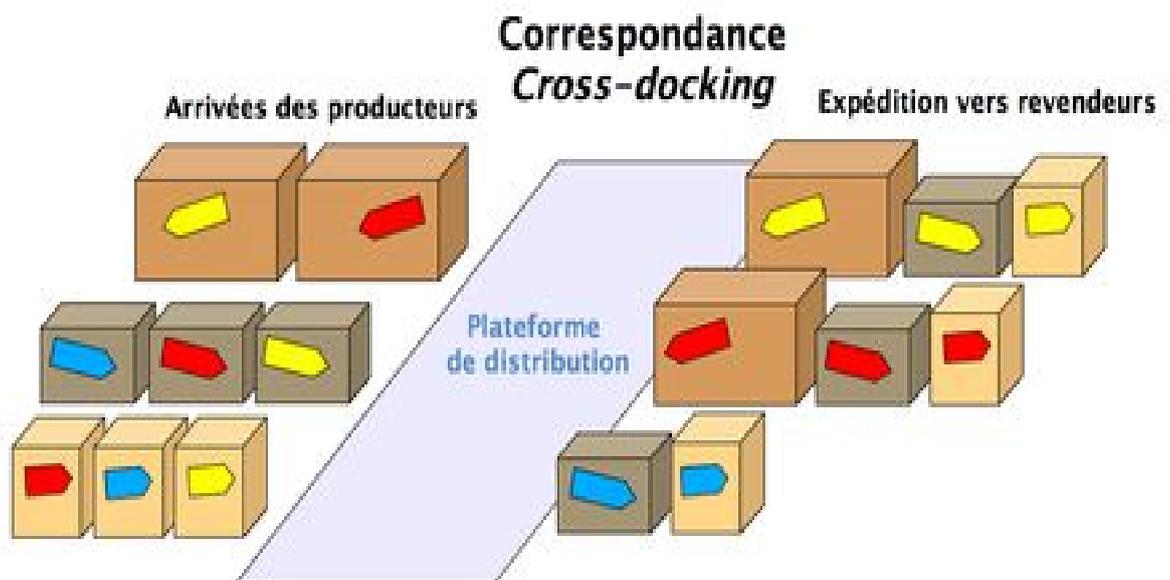
## I. La problématique de l'entreposage en logistique

### 1.1. Entrepôt ou plate-forme logistique ?

Il convient, tout d'abord, d'opérer une distinction entre entrepôts et plates-formes logistiques, et ce même si beaucoup d'entreprises utilisent les deux termes indifféremment. On peut distinguer :

- les entrepôts où l'on stocke du matériel : entrepôts de stockage des composants dans les usines, entrepôts de stockage pétrolier, chimique, produits agroalimentaires, bois et autres matières premières, entrepôts de produits finis d'usines, entrepôts de distributeurs pour les produits importés, les achats spéculatifs, entrepôts de VPC et e-business, etc. ;
- les plates-formes logistiques où l'on reçoit du matériel que l'on réexpédie immédiatement ou dans un délai très court (quelques heures à 2 jours) à son destinataire. On qualifie souvent ces plates-formes de « hub ». On parle alors aussi de *cross-docking* (voir figure ci-après), même s'il vaudrait mieux réserver cette expression aux cas où l'allotement, préparation de l'expédition aval avec mise en place d'étiquettes de destination, est anticipée par le fournisseur.

Figure illustrative du Cross-docking



## 1.2. Entrepôt ou transstockeur

Selon les besoins et les moyens de l'entreprise (investissement et charges de personnel), le concepteur d'un entrepôt peut choisir entre un entrepôt classique de faible hauteur et peu automatisé, utilisé essentiellement avec des rayonnages standard et des chariots élévateurs, et un entrepôt très automatisé, avec stockage en transstockeurs et/ou tris et préparation automatisés.

## 1.3. Conception de l'entrepôt

Dans la conception de leurs entrepôts, beaucoup d'entreprises séparent réception et expédition, surtout si la réception des marchandises est faite à la sortie de la ligne de production, si les véhicules (et donc hauteurs de quai) et les formats utilisés sont très différents à l'entrée et à la sortie, si les entrées et sorties doivent être maintenues éloignées pour des raisons de sécurité.

L'importance quantitative des articles est l'argument le plus défendu aujourd'hui pour entreposer séparément ces derniers. En fait, les « fast movers », c'est-à-dire les articles qui constituent la part la plus importante de l'activité, sont stockés au plus près des postes de préparation, expédition et réception.

Dans le cas de figure d'entrepôts gérant plusieurs types d'articles (propres articles ou ceux de plusieurs entreprises), l'entrepôt peut être divisé en plusieurs zones correspondant chacune à un type de matériel. L'affectation des camions aux postes à quai se fait selon la nature des matériels avec des possibilités de débordement d'une zone à l'autre. Les équipes peuvent être spécialisées par nature de matériel et non par fonction : les mêmes magasiniers assurant en équipe réception, rangement, picking<sup>1</sup>, préparation des zones d'entreposage selon la typologie du matériel.

## 1.4. Entrepôts et superficie utile de stockage

Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte au niveau de la superficie utile de stockage dans un entrepôt, à savoir :

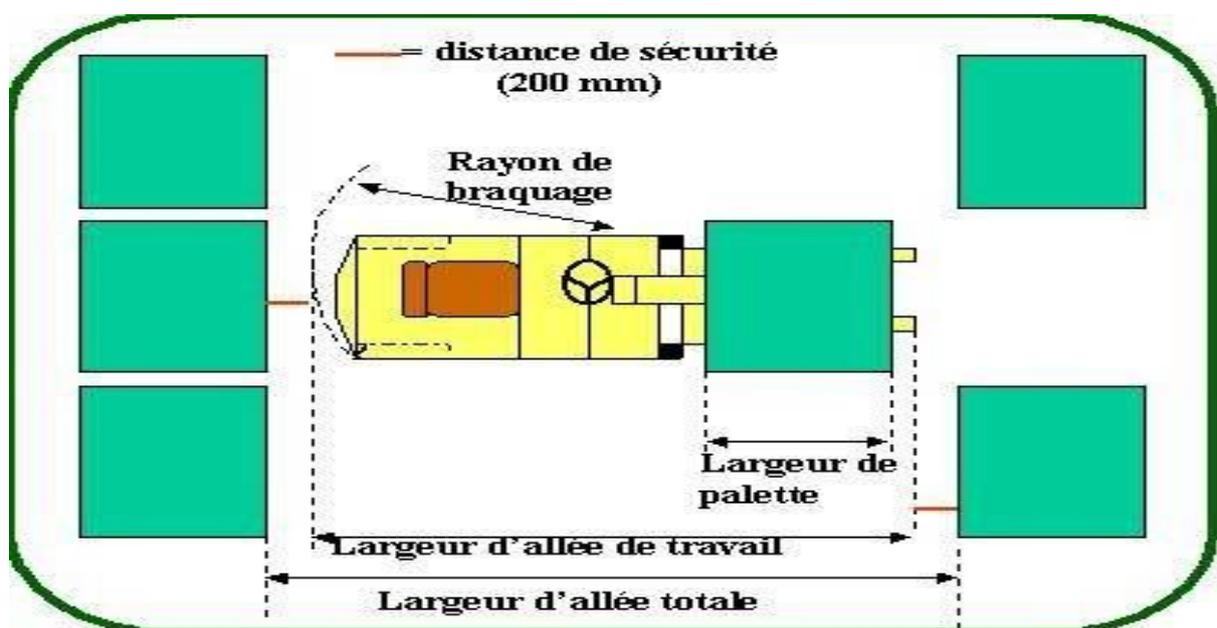
- hauteur du magasin et nombre de niveaux qui dépend évidemment de la hauteur de chaque emballage à stocker (hauteur des palettes par exemple) ;

---

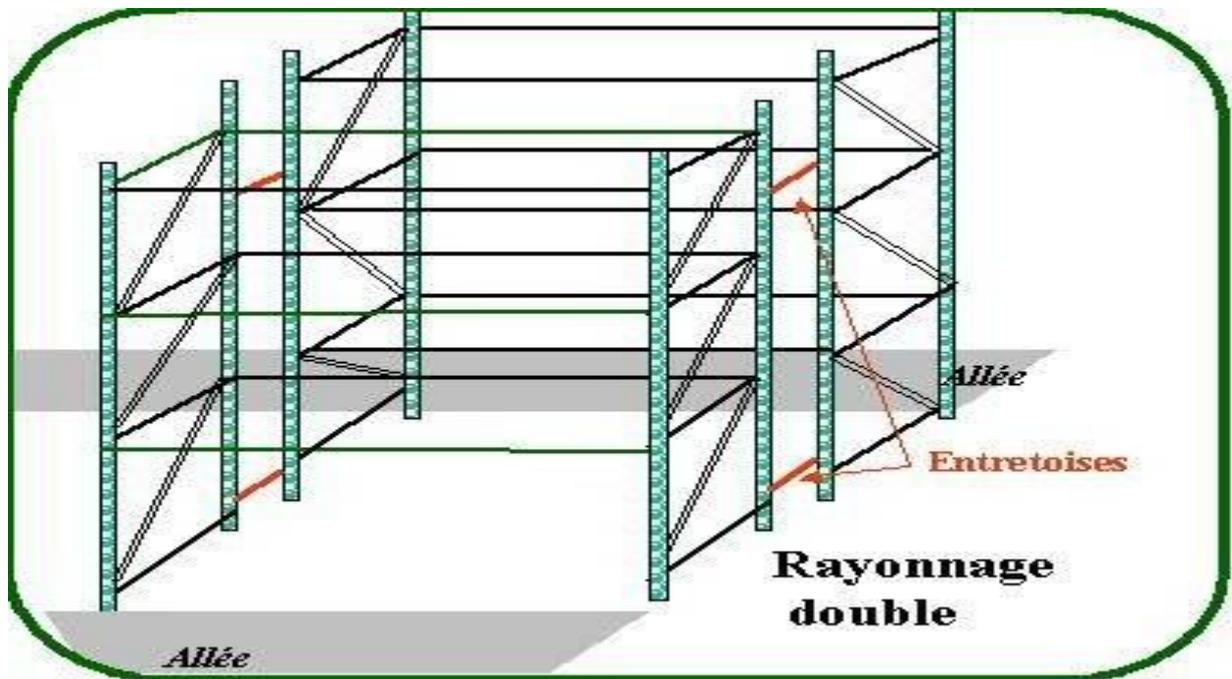
<sup>1</sup> Le mot picking est un mot anglais qui signifie la préparation des commandes et c'est ce qui explique que le picking logistique s'opère dans l'entrepôt. La préparation des commandes est la première étape à suivre pour faire du picking, qui comporte elle aussi des marches à suivre. Les opérateurs reçoivent la commande en entrepôt puis la transforment en ordre de préparation. Ils afficheront ensuite la liste du picking sur le terminal de celui qui opère. Ils prélèveront également les articles à préparer, mettront à jour le stock et regrouperont les articles à envoyer. Et avec plusieurs mises à jour la validation finale est faite. C'est un procédé assez minutieux qui demande une grande précision et une grande organisation pour réussir toutes les opérations.



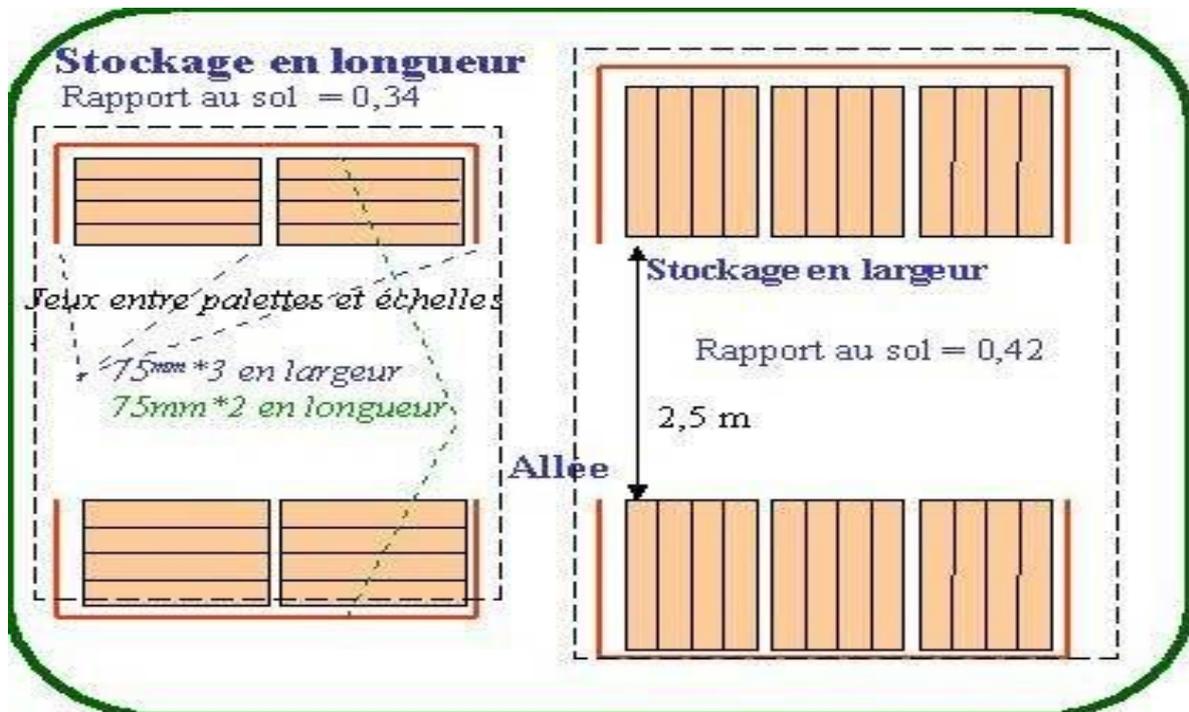
➤ largeur des allées ;



- disposition des rayonnages (rayonnages simples, rayonnages doubles, rayonnages quadruples) ;



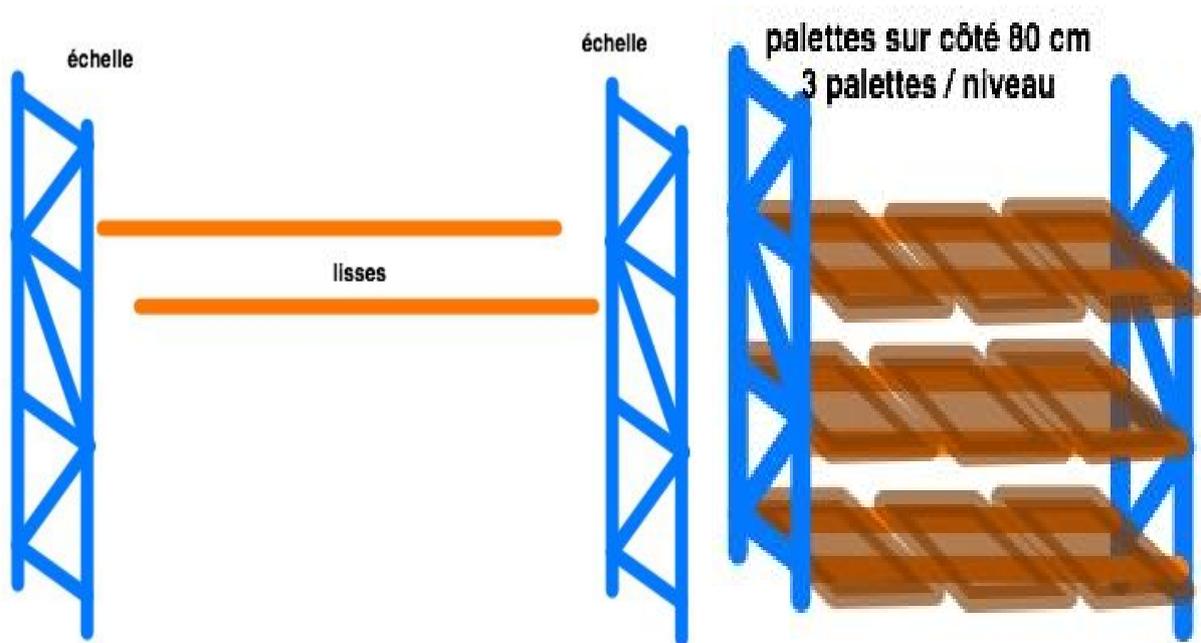
- disposition des palettes dans les palettiers (stockage en longueur et stockage en largeur) ;





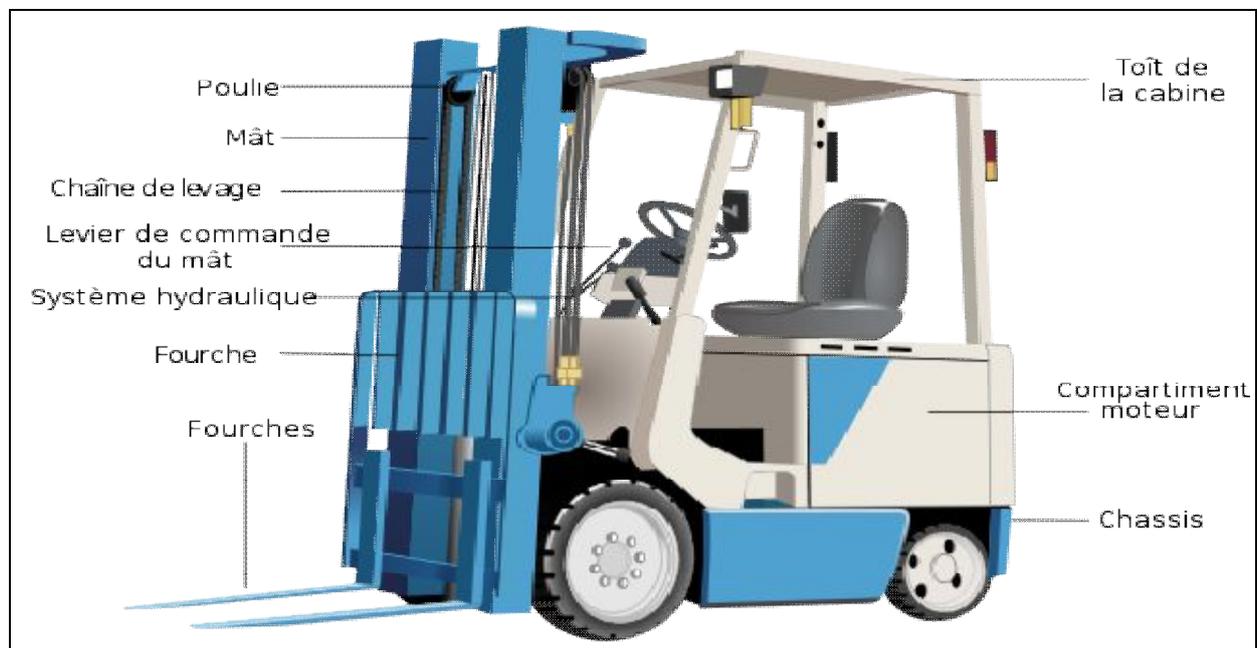
## PALETTIER MOBILE

- nombre de palettes entre deux échelles.



A noter que :

- **la hauteur du magasin** dépend du bâtiment, elle dépend aussi des moyens de manutention que l'on souhaite mettre en œuvre : chariots élévateurs jusqu'à 6 m, chariots à mâts rétractables jusqu'à 7 m, chariots à grande levée et systèmes de *picking* vertical jusqu'à 13 m, transstockeurs de 10 à 35 m voire plus ;





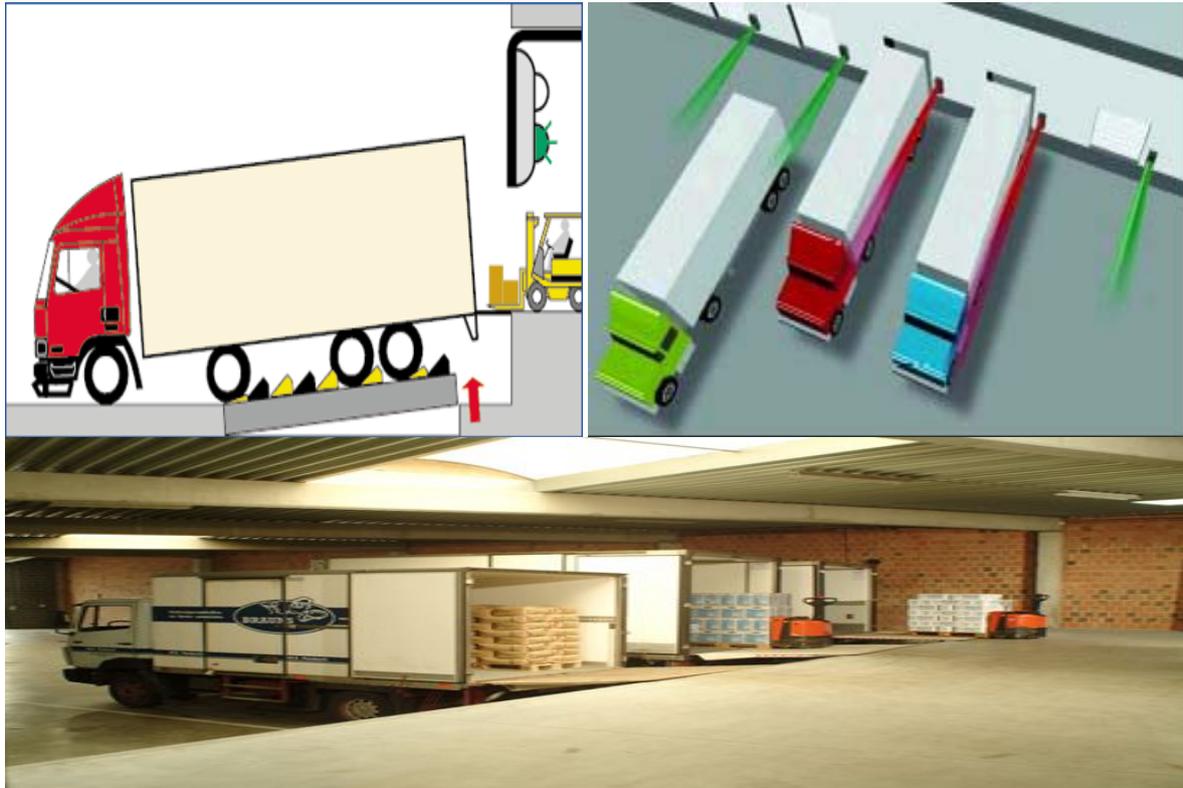
### Transstockeur pour palettes

- **le nombre de niveaux** choisi dépend de la hauteur maximum des palettes : on y rajoute un jeu de 150 à 200 mm et l'on tient compte également des opérations de picking que l'on doit effectuer sur les palettes ;
- **la largeur d'une allée** dépend du moyen de manutention que l'on utilise. En effet, avec un chariot conventionnel à 4 roues, on devra conserver une allée de 3 à 3,5 m. Avec un chariot à 3 roues, le rayon de braquage est un peu plus court et donc l'allée peut être un peu moins large. Avec un chariot à mât rétractable, on peut avoir une allée de 2,5 m seulement. Avec un transstockeur, une allée de 1 à 1,4 m pourra être suffisante ;
- **la disposition des rayonnages** dépend de l'organisation générale du magasin ou de la plate-forme. On évitera en général le rayonnage simple sauf le long des murs. Le rayonnage double consiste à construire deux rayonnages l'un à côté de l'autre reliés par des entretoises. Le plus souvent, ils sont accessibles chacun par son allée. On peut aussi avoir un stockage de palettes en double profondeur et donc construire des rayonnages quadruples entre deux allées mais les chariots doivent avoir une fourche spéciale capable d'aller prendre une palette en double profondeur, ce qui est plus rare ;
- **la disposition des palettes** dans le palettier et le nombre de palettes placées entre deux échelles peuvent modifier de façon importante la superficie utile de stockage : les jeux entre palettes peuvent également varier de 75 mm à 100 mm selon la qualité de la palettisation (débordement, qualité des palettes), la hauteur de stockage et la précision des moyens de manutention utilisés, des installations de sécurité (sprinklers). A signaler à ce propos qu'il existe des progiciels qui permettent de rechercher l'optimisation de la place en fonction des quantités de palettes à stocker, de leurs caractéristiques et des moyens de stockage et de manutention que l'on souhaite utiliser.

#### 1.5. Entrepôts et portes-quais de chargement-déchargement

Le chargement-déchargement des camions se fait, généralement, soit par l'arrière ou par le côté.

### 1.5.1. Chargement-déchargement par l'arrière



Les quais pour camions peuvent être perpendiculaires à la façade du bâtiment ce qui oblige à disposer d'une aire de manœuvre de 25 à 30 m de largeur perpendiculaire à la façade. Le chargement-déchargement par l'arrière, est désormais l'option la plus répandue et permet de travailler entièrement à l'intérieur des locaux à partir d'un quai couvert avec un dispositif de portes adaptables. Les transpalettes ou chariots peuvent pénétrer dans le camion ou la remorque et n'ont qu'un minimum de manutention à effectuer.

### 1.2.1. Chargement-déchargement par le côté



Il faut disposer, dans ce cas, de 2,8 m de chaque côté du véhicule. Cette option est, ainsi, valable pour des matériels lourds demandant des chariots plus puissants et plus lourds. Il faut signaler que si le chargement-déchargement par le côté s'impose à ce niveau, il oblige aussi à plus de manutention sachant que l'espace nécessaire est plus important et ne peut pas toujours être protégé de la pluie.

**N.B. :**

- il faut prévoir des locaux annexes aux entrepôts et/ou plates-formes logistiques, sachant que ces derniers ne sont pas seulement des lieux où l'on stocke des marchandises, ce sont de véritables plates-formes techniques avec des matériels spécifiques (chariots de manutention, palettiers, etc.), des moyens techniques (compresseurs d'eau, chauffage voire climatisation, sanitaires, contrôles d'accès, etc.) et des moyens informatiques. Il convient, donc, que la conception des locaux annexes soit étudiée avec soin et soit de bonne dimension. Les bureaux prennent de plus en plus d'importance dans les entrepôts et on trouve désormais toujours 5 à 10 % de bureaux ;
- un projet d'entrepôt demande une optimisation des temps d'opération (déchargement, réception, rangement, picking, préparation, chargement), et ce afin de réduire les besoins en manutention (et donc les coûts) et de réduire les délais. On procède donc à des calculs prévisionnels de temps d'opération en utilisant les techniques industrielles classiques (chronométrages, MTM<sup>2</sup>, etc.). Il existe des programmes informatiques qui font ce genre de calcul. Cependant, ces calculs doivent être considérés avec une certaine prudence car de nombreux facteurs peuvent jouer sur les temps réellement nécessaires. On ajoute le plus souvent un coefficient supplémentaire déterminé par l'expérience de l'analyste pour tenir compte de cette imprécision.

## II. La logistique de gestion des stocks et des approvisionnements

<sup>2</sup> La méthode MTM (*Methods Time Measurement*) d'origine américaine a été introduite en France dans l'industrie sous le nom *mesure des temps et mouvements*. Elle repose sur la décomposition d'actions manuelles en une trentaine de mouvements auxquels on affecte à chacun un temps standard prédéterminé.

Notre propos concernant ce point n'est pas de donner un cours en gestion des stocks ou en management des approvisionnements, ce qui serait, d'ailleurs, hors-sujet. Il est question, ici, de souligner comment la logistique peut-elle contribuer à optimiser les stratégies d'approvisionnement et de stockage ?

Mais, auparavant, nous allons juste nous arrêter, brièvement, sur la stratégie d'approvisionnement en général et sur les modes de stockage.

## 2.1. Stratégie d'approvisionnement

Le bon fonctionnement de l'entreprise nécessite d'acheter via un processus optimal, des biens de production, des matières premières, des marchandises ou des services divers.

Sachant la double mission « achat » (acquérir auprès des fournisseurs les bonnes quantités, au meilleur coût des biens et services nécessaires à l'activité) et « logistique » (stocker et distribuer les produits achetés sans ruptures) du processus d'approvisionnement, ce dernier se découpe en quatre grandes phases classiques :

- la détermination des besoins de l'acheteur : détermination précise des besoins de l'entreprise en qualité et en quantité ;
- la sélection des fournisseurs : à travers généralement un appel d'offres ;
- le choix des fournisseurs : à noter que dans une optique de qualité, on suggère généralement aux entreprises d'opter pour un nombre de deux fournisseurs (bien entendu ceux qui s'avèrent être les plus compétitifs par rapport aux conditions de l'acheteur). Aussi et en s'inspirant de la loi des 20/80, on suggère de confier 80 % de l'ordre d'approvisionnement au fournisseur principal et 20 % au fournisseur secondaire ;
- la passation de la commande ;
- l'expédition/réception de la commande.

Cette démarche a été enrichie par les bénéfices indiscutables de la supply-chain d'un point de vue vertical (intégration des fournisseurs à la stratégie de l'entreprise en leur demandant de fournir des produits et services sur-mesure et en faisant des efforts d'innovation à ce niveau, et ce afin de renforcer leur compétitivité ainsi que celle de l'acheteur), et horizontal en concluant des partenariats avec les entreprises du même secteur en matière d'approvisionnement notamment. En effet, grâce à ce partenariat, on peut identifier nos fournisseurs et les fournisseurs de nos fournisseurs, mais également les fournisseurs des fournisseurs des entreprises partenaires. Ceci nous permettra d'assurer une traçabilité hors-pair du portefeuille « fournisseurs », ce qui est un gage de qualité de nos produits et services.

Par ailleurs et vu les contraintes de la stratégie d'approvisionnement (coût, qualité, continuité, sécurité, flexibilité et délais), il convient que l'entreprise puisse répondre aux questions ci-après, faut-il : fabriquer, acheter ou sous-traiter ? Internationaliser ou régionaliser ? Centraliser ou décentraliser ? Sélectionner un ou plusieurs fournisseurs ?

## 2.2. Les modes de stockage

La littérature a distingué à ce propos six grands modes de stockage :

- le stockage de masse ;
- le stockage statique
- le stockage mobile ;
- le stockage rotatif, horizontal ou vertical ;
- le stockage dynamique ;
- le stockage de grande hauteur automatique.

### 2.2.1. Le stockage de masse



On peut désigner par stockage de masses : la plus grande partie des marchandises par opposition au stockage des marchandises en préparation ou à celui des fast movers. Elle peut aussi désigner un stockage de cartons, palettes ou autres emballages sans rayonnages pour les ranger. Ils sont alors simplement gerbés sur une partie réservée de la surface du magasin. Un tel stockage demande : des emballages gerbables (permettant une meilleure ventilation des produits) sur plusieurs niveaux, des marchandises de même nature en quantité importante et une surface au sol suffisante car on ne peut avoir une grande hauteur de stockage.

### 2.2.2. Le stockage statique

Le stockage statique peut être réalisé avec des armoires ou des meubles à tiroir pour stocker de petites pièces, par exemple, mais il est le plus souvent réalisé avec :

- **des rayonnages** : des rayonnages doubles, par exemple. Ces derniers consistent à construire deux rayonnages l'un à côté de l'autre reliés par des entretoises. Le plus souvent, ils sont accessibles chacun par son allée. On peut aussi avoir un stockage de palettes en double profondeur et donc construire des rayonnages quadruples entre deux allées mais les chariots doivent avoir une fourche spéciale capable d'aller prendre une palette en double profondeur ;
- **des palettiers** : dans un palettier on peut disposer les palettes soit par leur largeur à 2 ou 3 entre deux échelles, soit par leur longueur par 2 ou 3 (si elles sont légères),

ce qui facilite la recherche des articles si l'on doit faire du picking dans les palettes et facilite les manœuvres avec chariots élévateurs ; soit pour des palettes lourdes à raison d'une seule palette longitudinale entre deux échelles

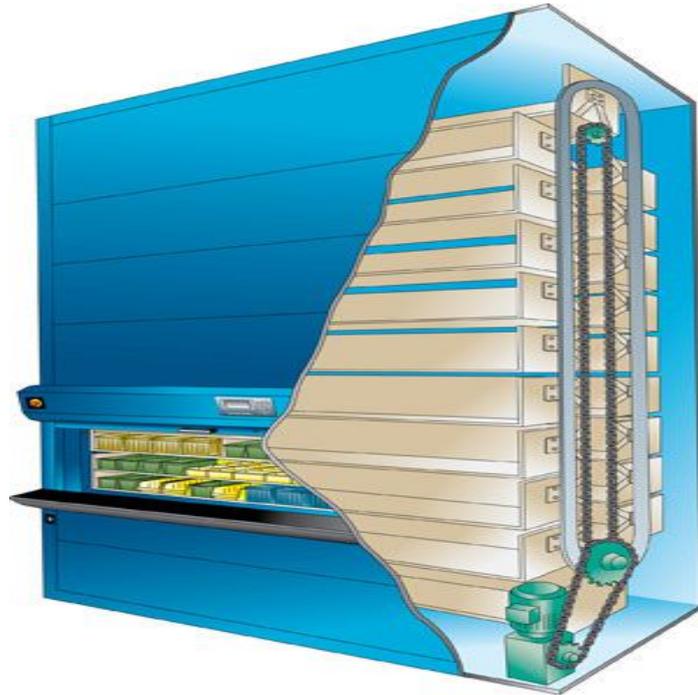
### 2.2.3. Le stockage mobile



Le rayonnage à étagères ou à palettes qui supporte le produit se déplace avec des galets d'acier sur des rails en profilés acier qui peuvent être ou non encastrés dans le sol. On utilise de telles solutions lorsque le coût du mètre carré de stockage est très élevé et que les articles ont peu de mouvements, (Ex. : archives)

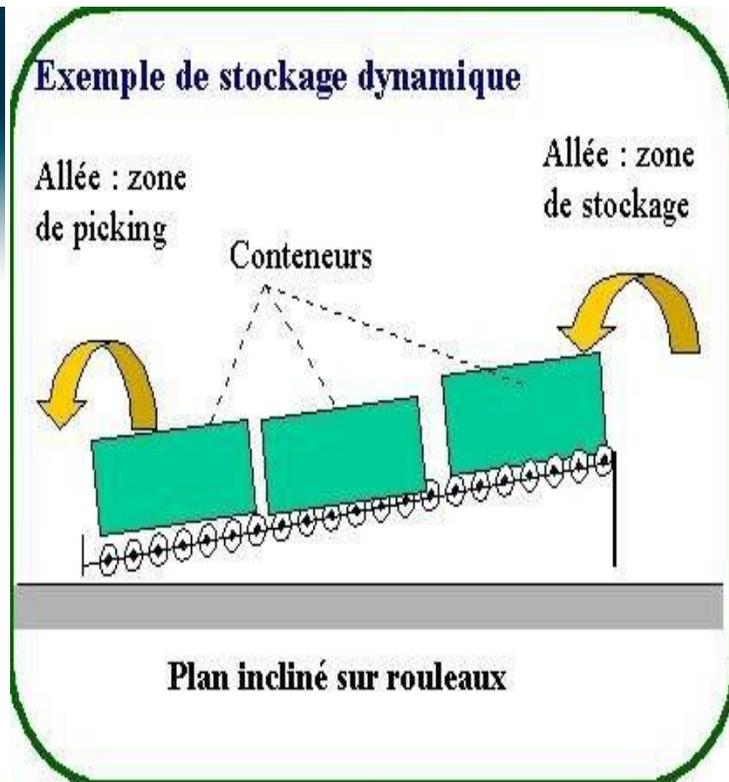
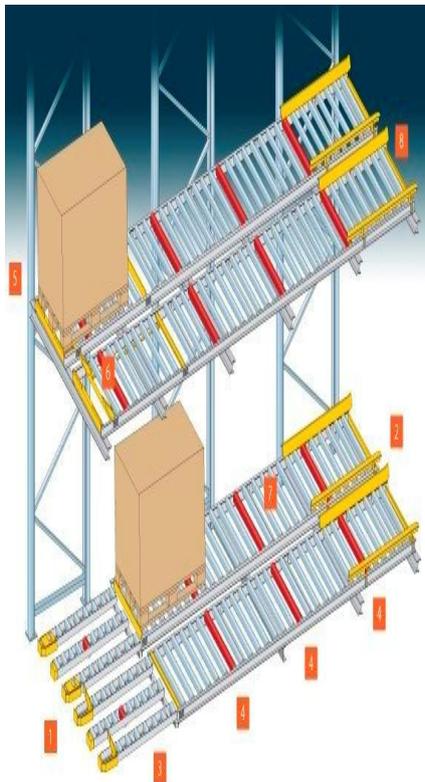
### 2.2.4. Le stockage rotatif horizontal ou vertical





Avec le stockage rotatif vertical (il est le plus fréquent), les articles sont rangés dans des casiers ou bacs de rangement supportés par des balancelles qui se déplacent à partir de chaînes sans fin tournant entre deux axes horizontaux distants de plusieurs mètres. Ce type de système est très utilisé pour de petites pièces, mécaniques ou électroniques, ou encore pour des produits pharmaceutiques et diminue les temps de recherche ainsi que la surface accessible nécessaire. Le stockage rotatif horizontal se réalise lui sur un carrousel avec des paniers en fil pendues à un rail et circulant en boucle.

### 2.2.5. Le stockage dynamique



Ce mode de stockage est constitué de blocs de stockage plus ou moins longs où les palettes ou colis de même nature sont disposés les uns derrière les autres, soit sur des roulements formant un plan légèrement incliné, soit sur un transporteur horizontal.

### **2.1.6. Le stockage de grande hauteur automatique : les transstockeurs**

Ce mode de stockage est très utilisés aux États-Unis, en Allemagne et au Japon par de très grandes entreprises. A noter que les transstockeurs sont des engins conçus pour travailler uniquement dans les allées d'un palettier, certains modèles permettant cependant de les faire changer d'allée. Ils peuvent se déplacer dans des allées étroites (1 m à 1,2 m) à l'aide de deux rails, l'un au sol, l'autre en partie haute et qui guide le mât le long duquel se déplacent les fourches permettant de stocker et déstocker des charges. Aux extrémités des allées, un convoyeur d'entrée et un convoyeur de sortie permettent d'apporter ou de récupérer les palettes.

## **2.3. La gestion optimisée des stocks et des approvisionnements**

La prévision des approvisionnements est déterminée par le budget de production. L'objectif de la gestion des stocks est d'éviter toute rupture dans l'approvisionnement, tout en diminuant les coûts de stockage. Il s'agit de trouver une solution optimale.

En logistique, on parle de gestion économique des stocks, ou gestion au plus juste des stocks, et ce par l'application du concept préalablement évoqué (voir chapitre 3), de juste-à-temps de la société Toyota. Dans cette logique, trois lois de gestion optimisée des stocks vont être exposées dans ce chapitre :

- la loi des 20/80 de Pareto ;
- la méthode « A-B-C » ;
- la méthode des 40/60.

### **Quel est le principe de ces méthodes ?**

Pour éviter toute rupture normale (lorsque la production est discontinuée) ou accidentelle (rupture d'approvisionnement, panne, composants défectueux), la gestion optimisée des stocks s'est donnée pour objectif de déterminer le niveau de stock optimum pour un minimum de coût. En effet, l'entreprise doit veiller à éviter deux grands risques :

- le sur-stockage : cela coûte cher en termes d'assurance, en frais de gardiennage, en risque d'obsolescence ...
- le sous-stockage : cela peut perturber le rythme de production, entraîner des retards dans les ventes ...

Le but de ces méthodes est d'analyser les stocks selon leurs quantités-valeur et de faire ensuite une classification qui ressortira d'une part un segment d'articles à forte valeur et

d'autre part un ou plusieurs segments à valeur plus faible. On pourra par la suite appliquer des méthodes de gestion différentes à chacun des segments ou classes.

### 2.3.1. La loi des 20/80 ou méthode de Pareto

D'après cette méthode, l'analyse des stocks consiste à rechercher les 20% des articles ou références en nombre représentant 80% de la valeur totale du stock (CA). A ces derniers, il sera appliqué un suivi rigoureux car, l'engagement financier supporté est assez élevé. Le reste des articles, de moindre valeur, seront quant à eux gérés avec un peu plus de souplesse. Cette loi s'applique, donc, aux entreprises qui se trouvent dans deux configuration de stocks extrêmes : d'un côté des produits à forte valeur ajoutée et d'un autre côté des produits à faible valeur ajoutée.

### 2.3.2. La méthode « ABC »

Dans le même esprit, la méthode ABC affine la précédente en proposant un découpage plus détaillé des stocks en fonction de leur valeur. Elle ressort donc trois segments ou classe selon les critères qui suivent :

- **Classe A** : les 10 % des articles représentent 60 % de la valeur totale du stock ;
- **Classe B** : les 40 % des articles représentent 30 % de la valeur totale du stock ;
- **Classe C** : les 50 % des articles représentent 10 % de la valeur totale du stock.

Une attention particulière doit être portée aux produits de la classe A, et à moindre mesure ceux de la classe B.

Cette méthode s'applique aux entreprises qui se retrouvent avec trois catégories d'articles : à forte, à moyenne et à faible valeur ajoutée.

### 2.3.3. La méthode des 40/60

Dans ce cas de figure :

- 40 % des articles représentent 60 % de la valeur totale du stock ;
- 60 % des articles représentent 40 % de la valeur totale du stock ;

Ces deux catégories d'articles doivent être objet de vigilance de la part du logisticien, seulement une attention plus prononcée doit être portée aux références de la première catégorie.

Cette méthode s'applique aux entreprises qui se retrouvent avec un palmarès d'articles dont l'écart en matière de valeur ajoutée demeure plus ou moins faible.

**N. B.** : il convient de noter que pour ces trois méthodes, les intervalles de classe ne sont pas rigides. Il est même rare de les obtenir avec une telle précision dans une analyse. Dans tous les cas, l'analyste essayera au mieux d'obtenir un découpage qui se rapproche des valeurs de son choix.

### 2.3.4. Le diagramme de Pareto

Le meilleur outil de visualisation de ces lois est le diagramme de Pareto. En effet, ce dernier est célèbre pour sa capacité à classer les phénomènes par ordre d'importance, et de permettre, ainsi, de prendre des mesures ciblées pour améliorer une situation.

