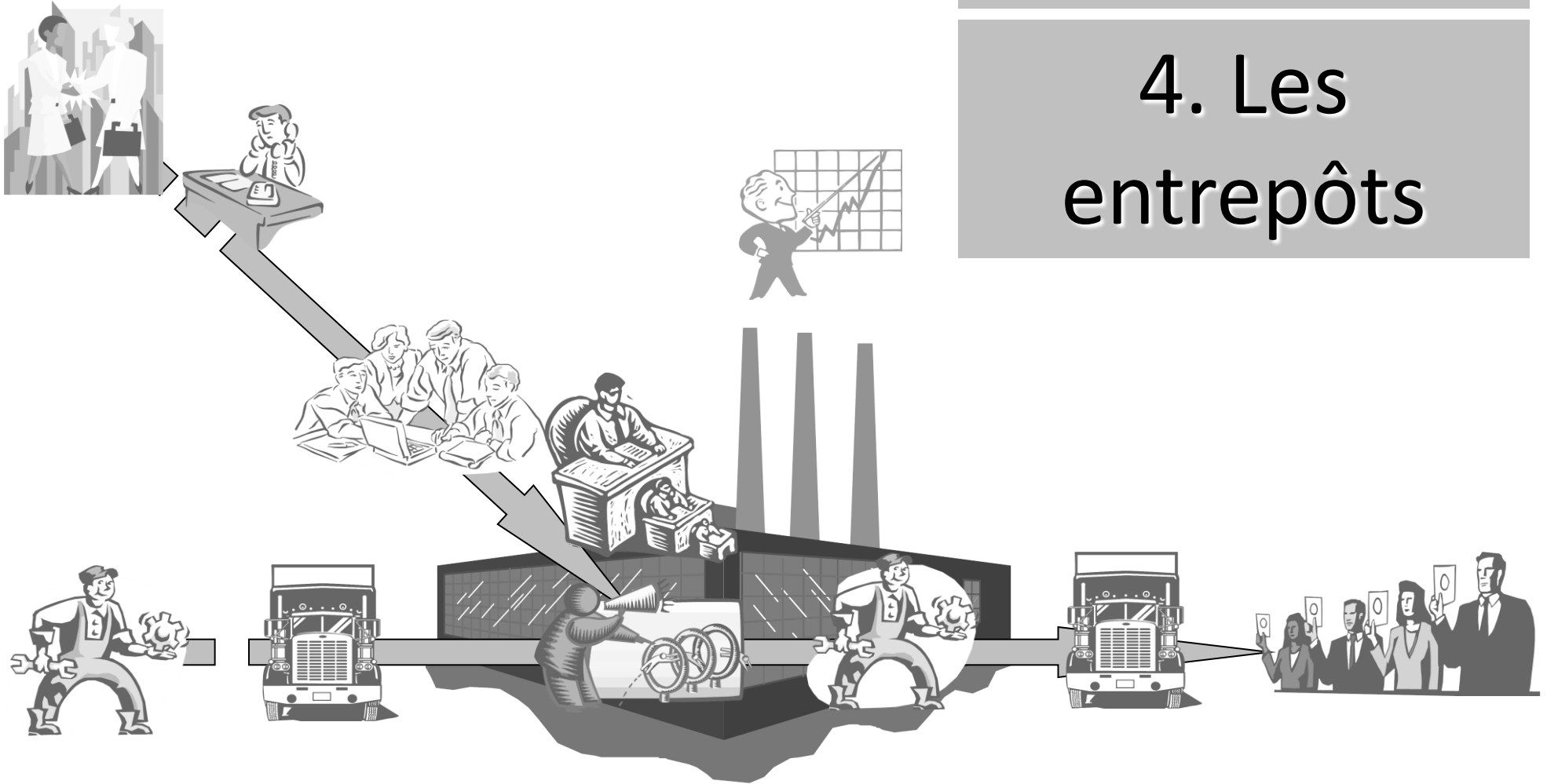


Gestion des Flux

4. Les entrepôts

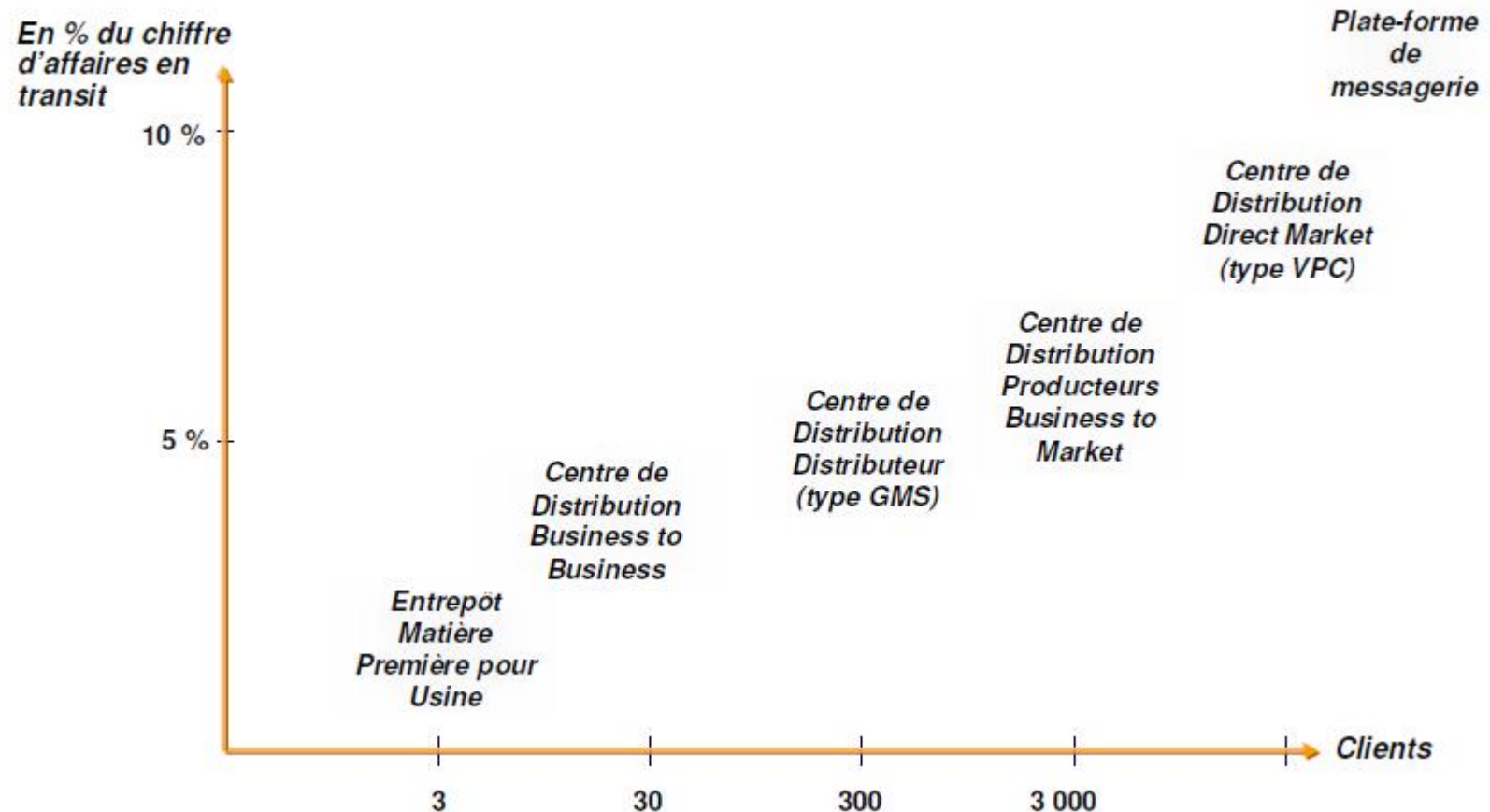


1. Gestion des stocks dans la logistique globale
2. Le stock, un mal nécessaire
3. Les différents stocks
- 4. Les entrepôts**
5. Les activités de production
6. Les transports

LES ENTREPOTS

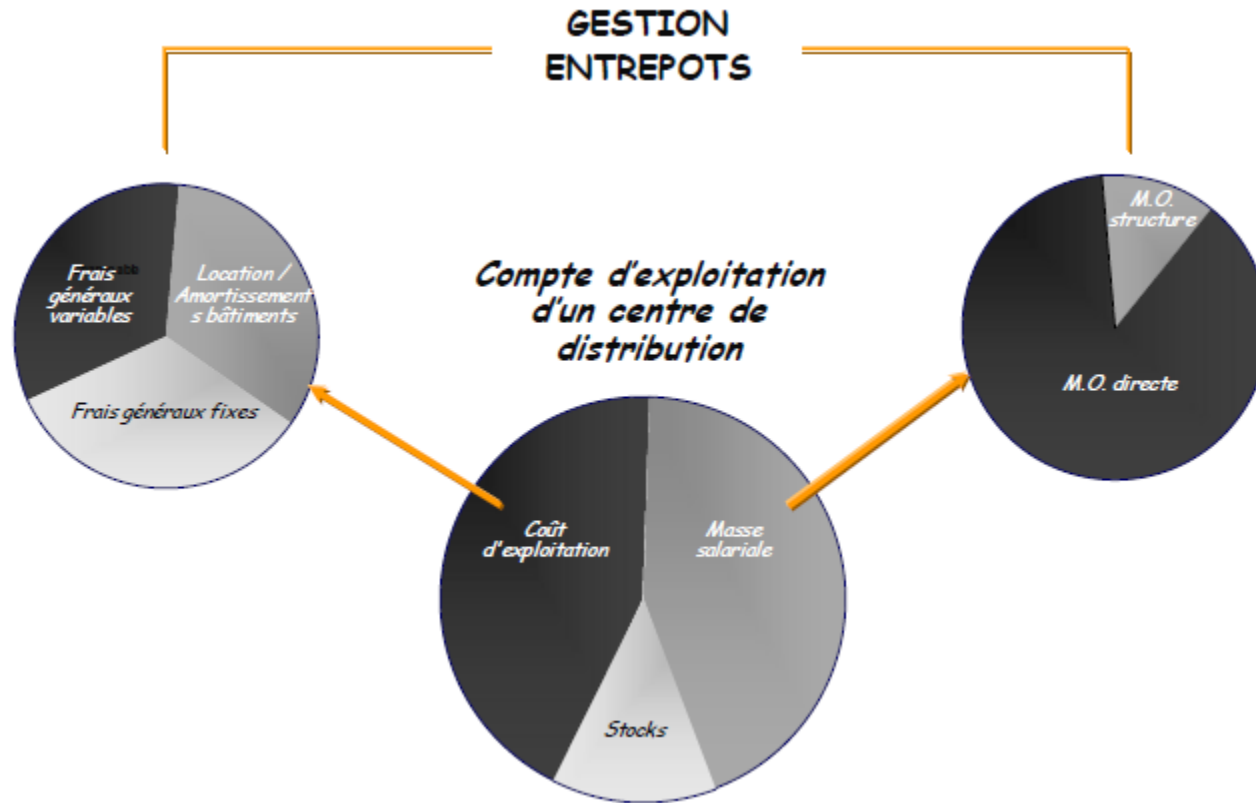
- 1. Différents types d'entrepôts**
2. Dimensionnement et organisation des flux internes
3. Le système RFID

Plusieurs catégories d'entrepôts



Leur positionnement différent dans la valeur ajoutée de l'activité

Structure économique d'un entrepôt



Deux masses principales: les salaires et le coût d'exploitation

Entrepôt, coût ou valeur ajoutée ?

Centre logistique européen de Faure & Machedet à Boblingen (Allemagne)

Le Métier

Stockage, préparation et distribution des imprimantes Hewlett Packard pour le marché européen

Les Moyens

- 36 000 m²
- 35 000 emplacements palettes
- 12 lignes de production
- 500 personnes

Vue extérieure du site de WOIPPY/ 50.000 m² dédiés à Hewlett-Packard.



Aux fonctions traditionnelles (entreposage, transport) s'ajoute :

- la préparation de commande par la personnalisation retardée : permet de fabriquer sur la base de commandes fermes (et non pas sur des prévisions)

↓ pas de stock de produits finis (le stock est "neutre")

↓ peu de ruptures : les produits finis sont alloués là où il faut et quand il faut

De plus en plus, les entrepôts deviennent des usines

Hewlett Packard considère cette activité comme stratégique

Historiquement considéré uniquement comme un coût, l'entrepôt fait désormais partie de la valeur ajoutée d'une société

Exemple DHL: plateforme de messagerie

Arrivée - départ
des camions



Tri des colis par
destination

Le Métier

Livrer, en porte à porte, dans le monde entier, des documents et des colis dans les délais de l'express ("overnight" = enlèvement Jour J, livraison de J+1 à J+3)

Les Moyens (Hub de Bruxelles)

- 31 000 m² d'entrepôts
- 83 000 m² de pistes et de parking
- 1 700 personnes
- 800 tonnes de colis et de documents chaque nuit
- Environ 38 millions d'envois par an

Arrivée des moyens de transport :
23h00

Départ des moyens de transport :
4h00

**But : livrer les clients avant le
début de la journée de travail**

Arrivée - départ
des avions



DHL: Plateforme de messagerie de Bruxelles

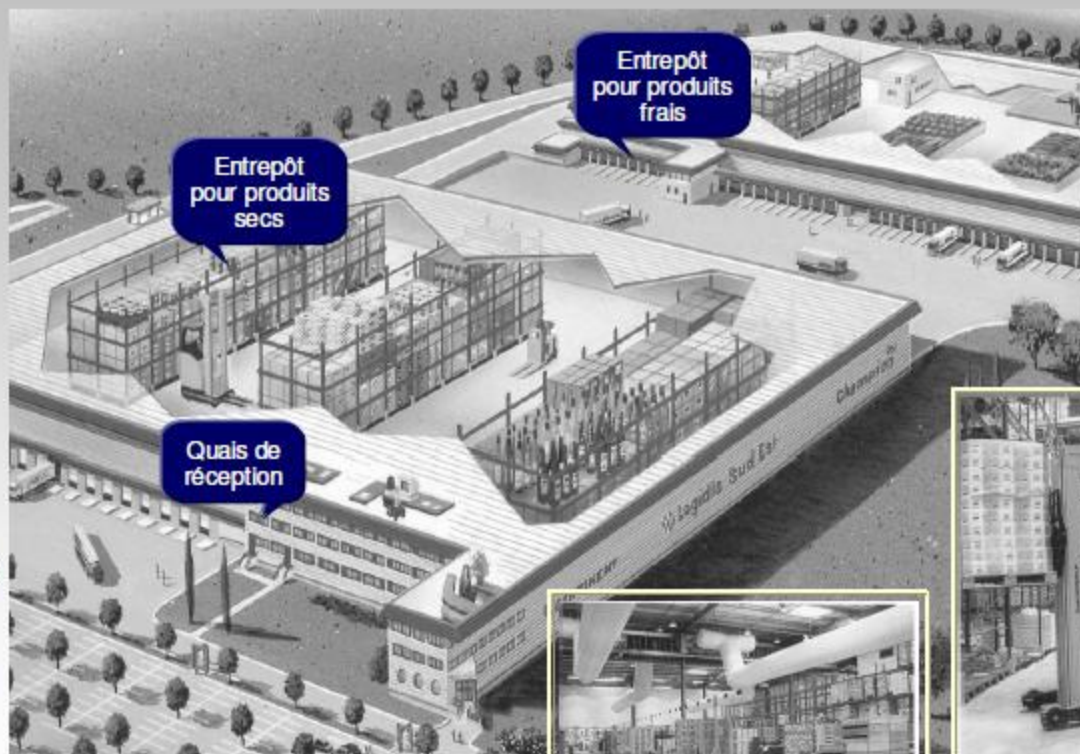
Exemple LOGIDIS Sud Est: plateforme de distribution

Le Métier

Approvisionnement des grandes surfaces (niveau régional)

Les Moyens

- 31 000 m²
- Nombre de références : 6 000
- Quais de réception : 18
- Quais d'expédition : 43
- Nombre de palettes livrées : 336 000 (moyenne annuelle)



Exemple DUCROS: Entrepôt fournisseur

Le Métier

Distribution physique des produits DUCROS et VAHINE sur 3 000 points de vente

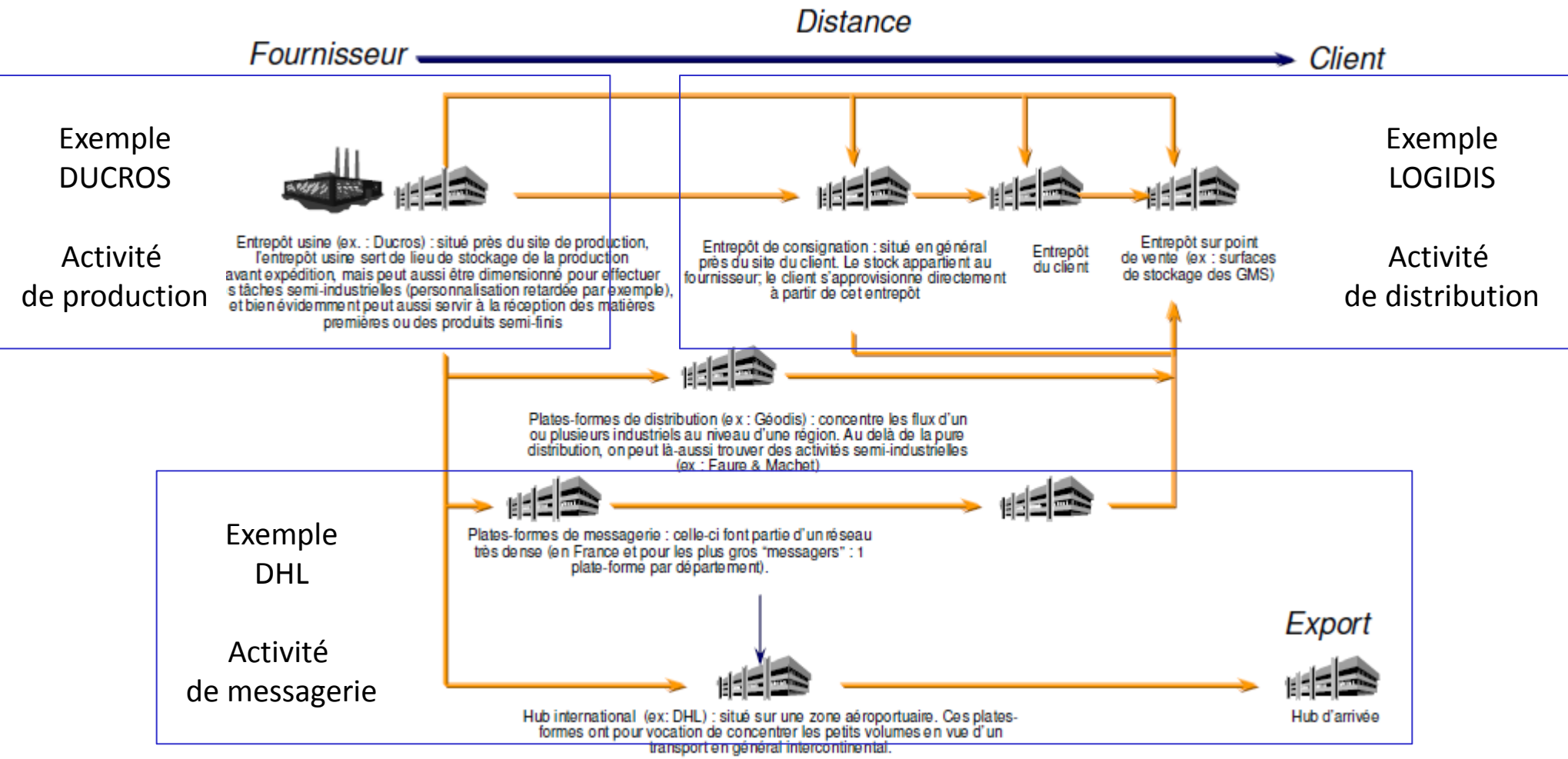
Les Moyens

- Transtockeur de 25m de hauteur
- Stockage de 13 500 palettes



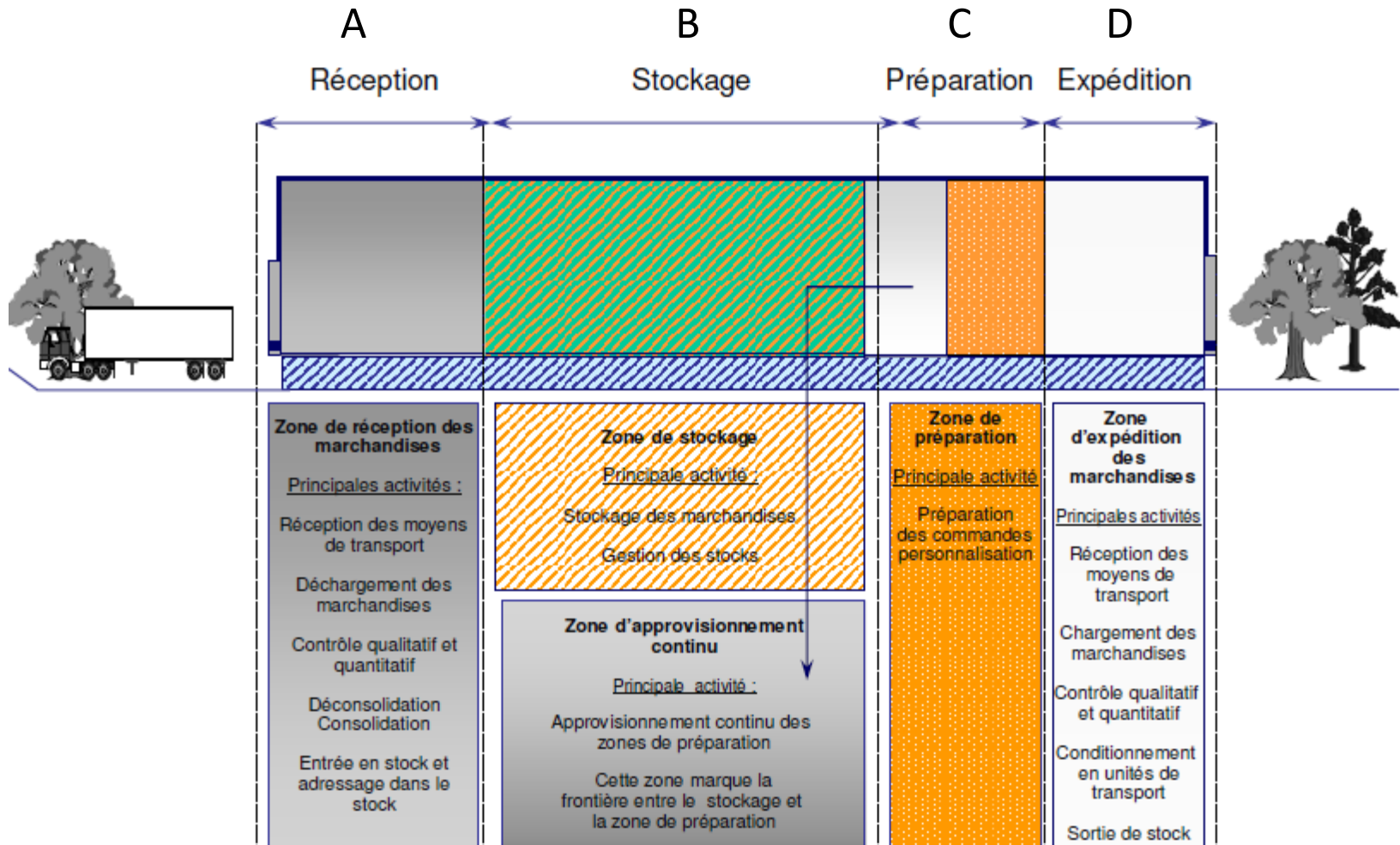
- 450 commandes traitées quotidiennement, portant sur 500 articles
- En moyenne, une commande : 45 lignes

Les différences proviennent souvent des activités

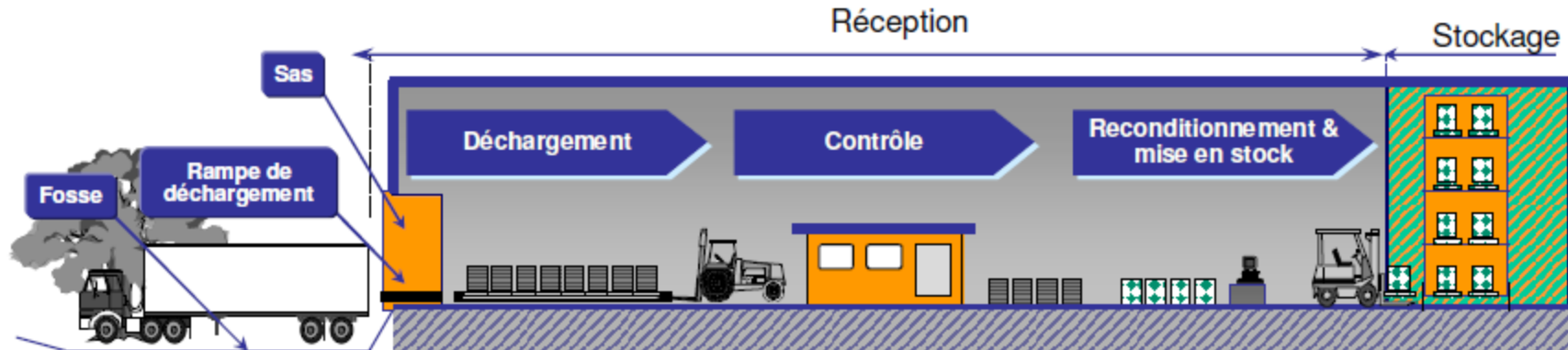




Mêmes activités opérationnelles



A Activité de stockage



Les quais doivent être à la hauteur du châssis des moyens de transport.
 1 camion = 1,40 m
 1 camionnette = 0,50 m
 1 wagon = 1,15 m

On peut soit :
 - creuser une fosse
 - élever les quais
 - se servir de rampes de chargement une hauteur de quai ajustée peut faire gagner entre 10 et 25% du temps de déchargement.

Les sas servent à protéger les marchandises contre les intempéries lors du déchargement, ou contre les différences de température pour les marchandises périssables.

Le déchargement peut se faire soit manuellement, soit par transpalettes ou chariot élévateur.

On peut aussi utiliser la méthode du déchargement global : il s'agit d'un mécanisme qui permet de tirer sur un quai l'ensemble d'un chargement d'un camion. Cette technique permet de décharger 33 palettes d'un camion en 5 mn, alors que la même opération avec des transpalettes demande minimum 30 mn.

Cependant, il est nécessaire d'équiper les remorques ainsi que les quais : ce moyen ne sera utilisé que pour des flux réguliers et importants (les camions ainsi équipés sont dédiés à cette activité).

Le contrôle qualité & quantité, comme son nom l'indique, sert à vérifier la conformité des marchandises reçues, par examen contradictoire entre les pièces administratives et les marchandises reçues.

On procède habituellement par sondage sur un ou plusieurs lots reçus pour le contrôle qualitatif

Par exemple : chargement = 28 palettes de 10 cartons contenant chacun 10 paires de chaussures.

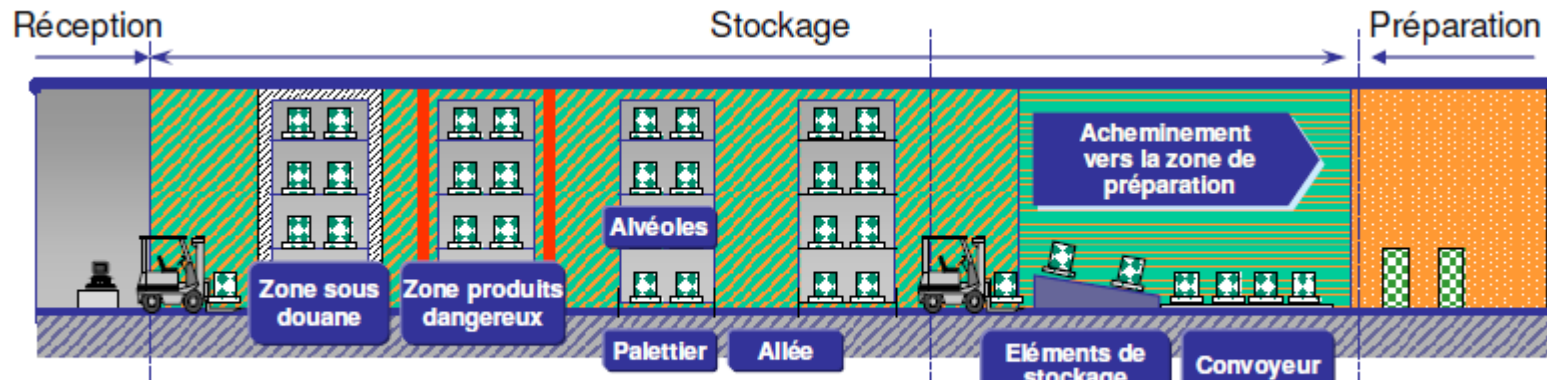
On comptera uniquement le nombre de palettes et le nombre de cartons sur chaque palette (contrôle quantitatif global), plus le nombre de chaussures dans un carton (contrôle quantitatif par sondage), et suivra un contrôle qualitatif sur 2 paires.

La zone de déconsolidation / consolidation sert à adapter les marchandises reçues à la configuration de l'entrepôt pour un stockage optimal, ou plus simplement pour un changement d'étiquettes.

Il s'agira par exemple de mettre des colis sur des palettes pour pouvoir les placer dans un palettier.

La mise en stock : il s'agit de l'entrée informatique des données ainsi que de l'adressage d'une palette. L'adressage est le N° d'emplacement de la palette dans le stock. Une fois cette information connue, le cariste peut emmener la marchandise. L'entrée des données peut se faire automatiquement par lecture de codes-barres sur les colis.

B Activité de stockage



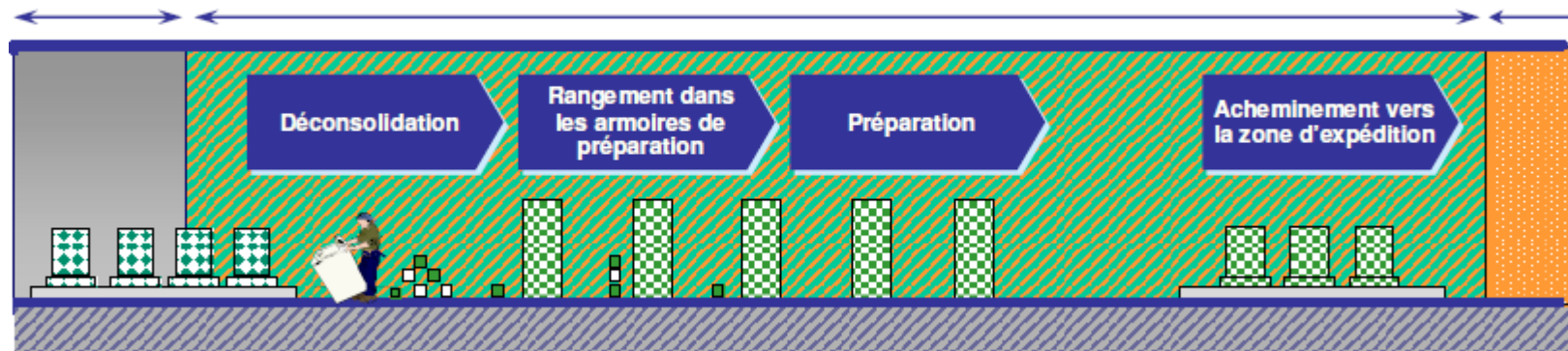
Stock de "masse" ou de "réserve" : c'est la zone où sont stockées les marchandises généralement en palettes homogènes, rangées dans des "palettiers". L'emplacement d'une palette dans un palettier s'appelle une alvéole. Le positionnement des palettes dans les alvéoles influe sur le volume global : l'orientation en largeur en façade fait gagner 20% (1 palette européenne = 0,80 m X 1,20 m) sur l'espace total.

Des engins de manutention utilisés dépend la configuration d'un palettier et des allées de circulation : un chariot classique à une levée de 6 m et a besoin d'une allée de 3,5 m ; un chariot tridirectionnel lève jusqu'à 12 m et aura besoin d'une allée d'1,80 m. On peut donc très bien optimiser le volume d'un stock en changeant les engins de manutention.

Enfin, un stock de masse peut être lui-même divisé en plusieurs secteurs : stock sous douane pour les marchandises non dédouanées, ou stock pour les produits dangereux

Zone d'approvisionnement continu : les marchandises sont acheminées de la zone de réserve vers la zone de préparation, en général par des convoyeurs ou des moyens de stockage "dynamiques". Il s'agit d'éviter à tout prix les ruptures dans les zones de préparation. Les marchandises sont en général acheminées en palettes complètes, pour être ensuite déconsolidées aux abords de la zone de préparation.

C Activité de préparation (1/2)



De la zone d'approvisionnement continu, les marchandises sont déconsolidées de leur unité de stockage, pour pouvoir être placées dans la zone de stock avancé ou zone de "picking".

Tous les articles sont présents dans la zone de picking, ils sont classés en général par fréquence de rotation (les articles à forte rotation à hauteur du préparateur, ceux à faible rotation seront décentrés). Il existe de nombreux schémas de prélèvements de préparation de commandes : le préparateur peut se déplacer jusqu'à l'adresse de stockage des articles, ou bien ce sont les articles qui se présenteront automatiquement devant le préparateur (voir page suivante).

C'est aussi dans cette zone que seront effectuées toutes les opérations de personnalisation des commandes : assemblage, étiquetage, etc...

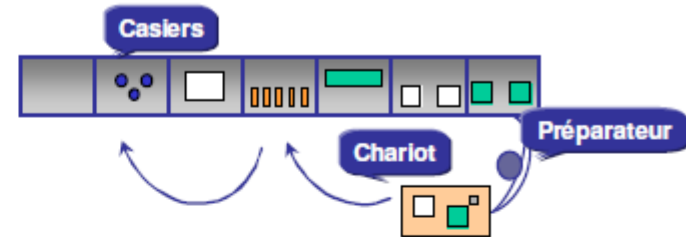
Une fois les articles prélevés, le préparateur peut les transférer jusqu'à la zone d'emballage ou de départ, ou bien ce transfert sera exécuté par un système transitaire. Les articles sont alors groupés par commande et rangés soit directement sur des palettes, soit sous forme de colis.

C Activité de préparation (2/2)

1

Déplacement du préparateur pour le prélèvement et l'acheminement

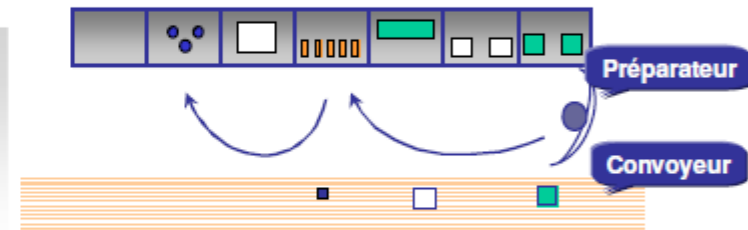
Le déplacement du préparateur devant les casiers est un mode élémentaire qui ne nécessite aucun équipement, sauf un chariot à pousser ou un transpalette. Ce type d'organisation est adapté à des commandes concernant peu d'articles et de dimensions adaptées à des commandes concernant peu d'articles et de dimensions modestes, stockés dans des meubles de rangement adaptés à la morphologie humaine. L'approvisionnement des casiers peut se faire par l'arrière dans le cadre de casiers dynamiques.



2

Déplacement du préparateur pour le prélèvement et acheminement mécanisé vers la zone de départ

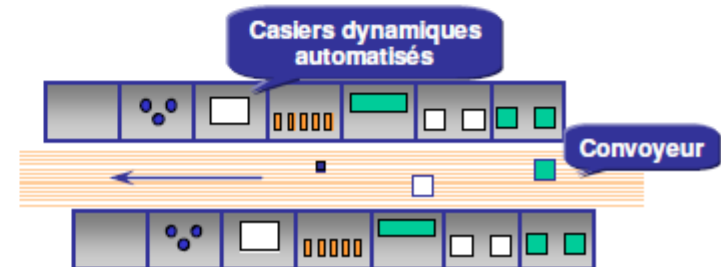
L'acheminement des articles se fait par convoyeur. La commande est consolidée en bout de convoyeur par un autre préparateur, qui charge les articles dans un colis ou un bac pour acheminement final vers la zone d'expédition



3

Préparation entièrement mécanisée

Le système informatique lit la commande et libère les articles sur le convoyeur qui achemine les articles vers la zone de départ.



D Activité d'expédition



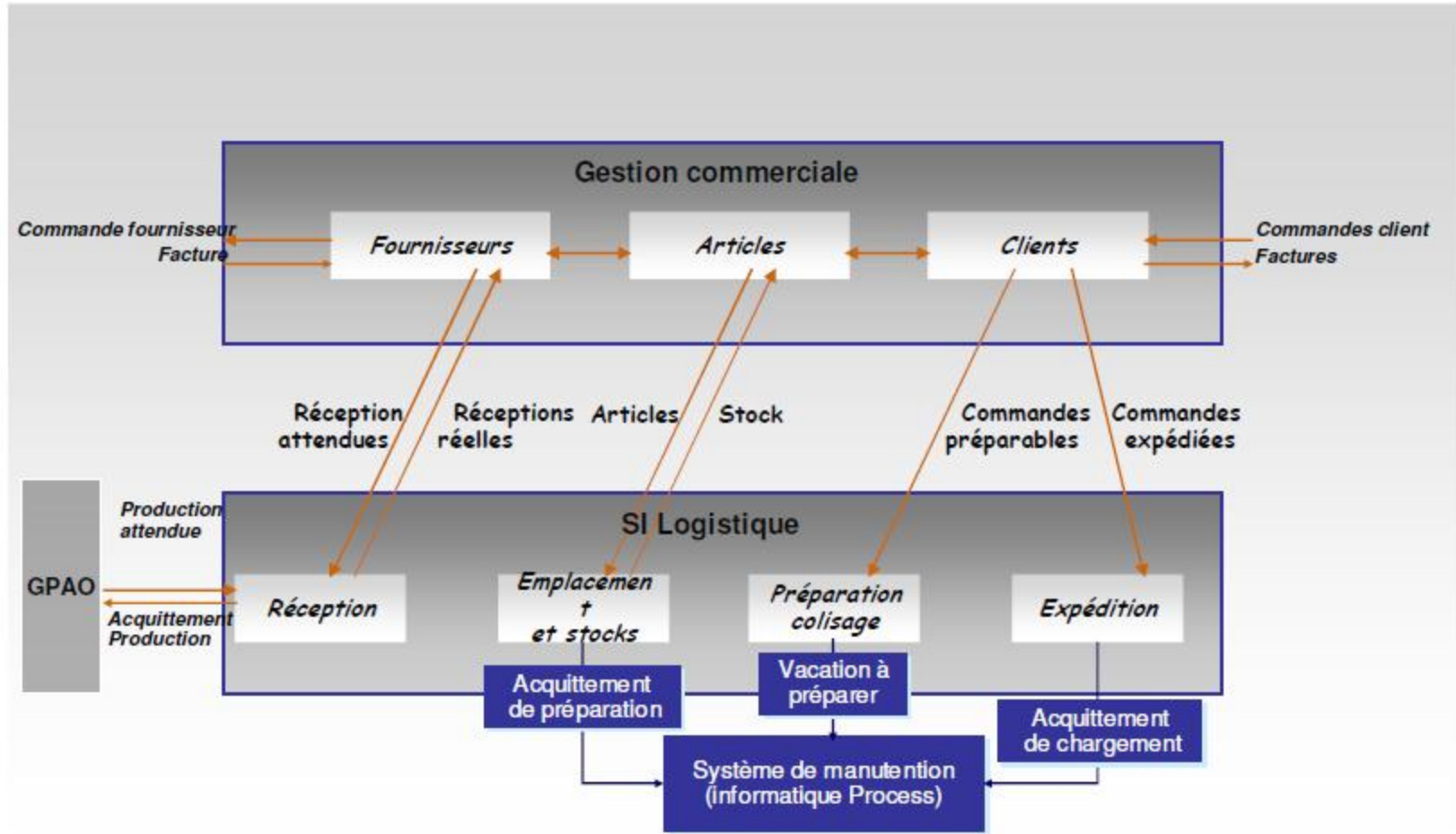
C'est la zone qui regroupe l'ensemble des préparations pour une même commande. Suivant l'activité du magasin, cette consolidation peut se faire semi-automatiquement : les plis DHL par exemple sont dirigés automatiquement vers les quais de départ par destination finale.

Plusieurs systèmes permettent de vérifier si la commande prête à expédier comporte le nombre et la qualité d'articles requis. Les moyens les plus utilisés sont la lecture par code barre pour chaque article (passage sous portique ou lecture manuelle), ou par comparaison du poids théorique de la commande et poids réel.

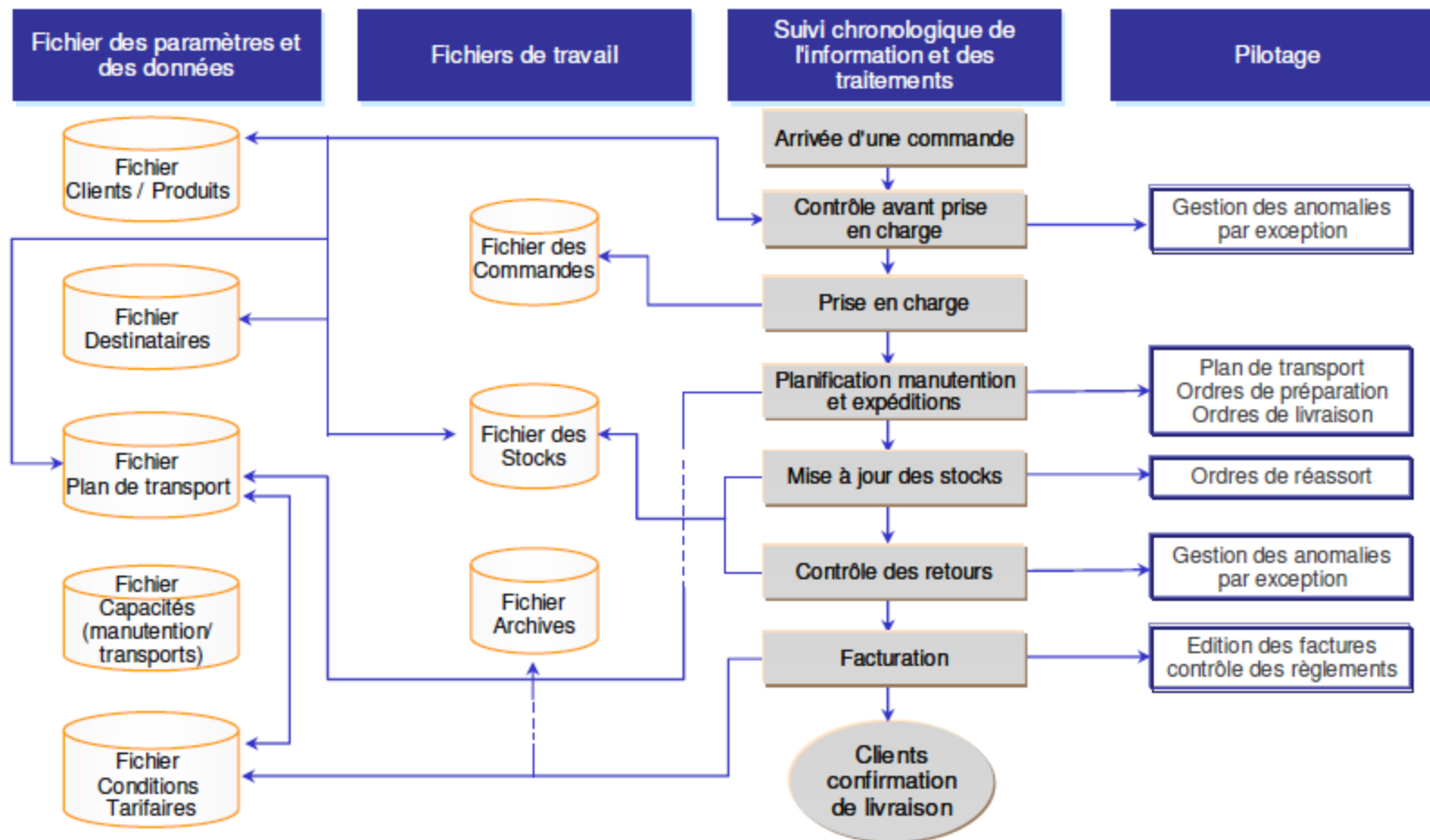
La zone d'emballage prépare les commandes pour le transport : celles-ci peuvent être consolidées dans un seul emballage ou séparément. C'est aussi dans cette zone que s'éditent les étiquettes (ou "marquage"). Cette activité peut éventuellement se trouver avant la zone de contrôle.

Cette zone doit être au moins égale à la surface des moyens de transport au quai à un moment donné ajoutée aux allées de circulation.

Echanges entre les différents systèmes d'information



Flux d'information: Exemple



Définition de la position optimale d'un entrepôt de distribution d'après la méthode du Barycentre

Etapes de l'exercice

1. Déterminer le barycentre

Méthode de calcul:

Tonnage total transporté T_t

Pour chaque lieu de livraison i

coefficient T_{ixi}

Coefficient T_{iyi}

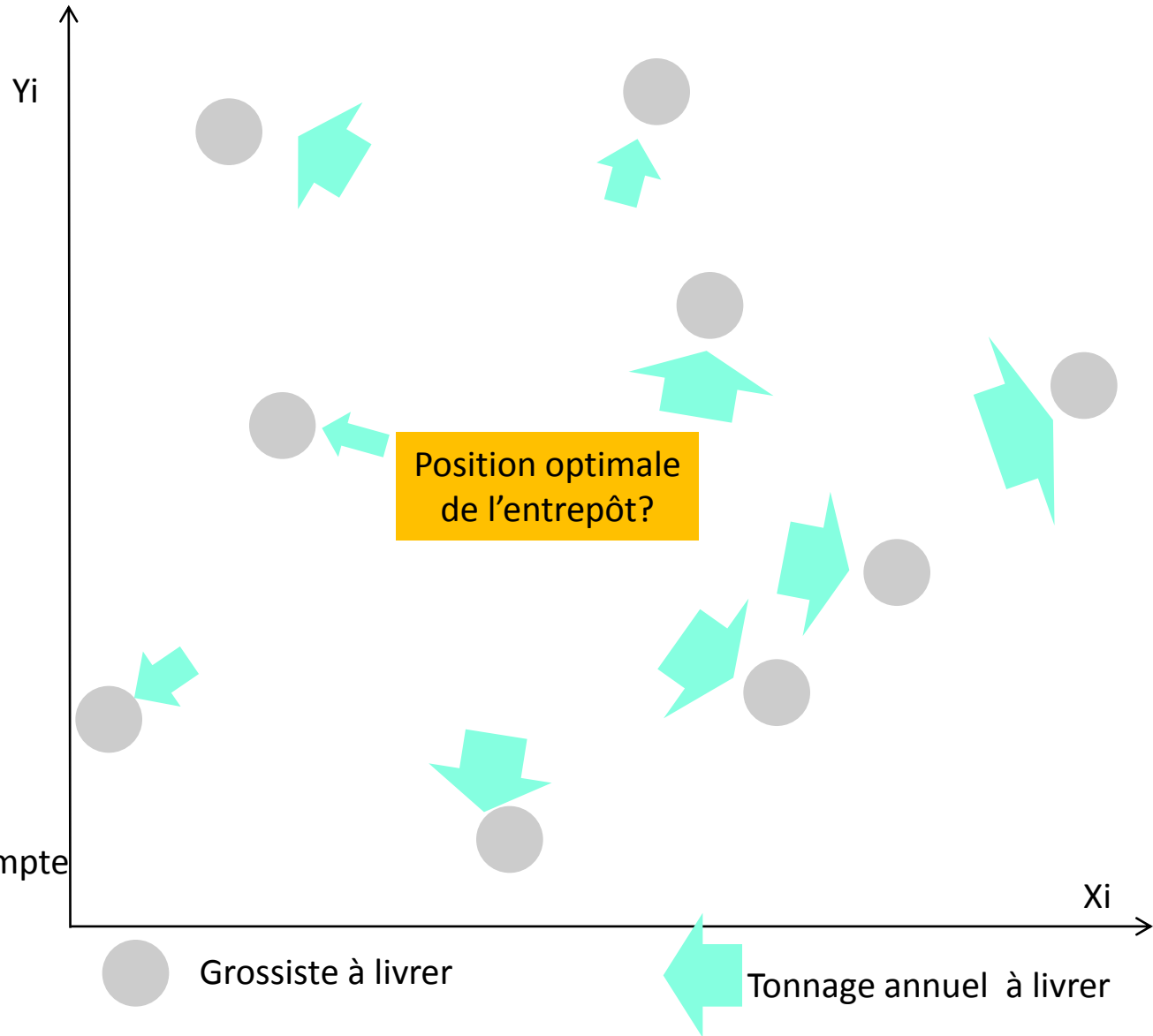
Les coordonnées du barycentre sont:

$$X_b = \frac{\sum T_{ixi}}{T_t}$$

$$Y_b = \frac{\sum T_{iyi}}{T_t}$$

2. Identifier des limites à la méthode

Dans un contexte géographique réel,
Quelles sont les données à prendre en compte
pour retenir une implantation optimale



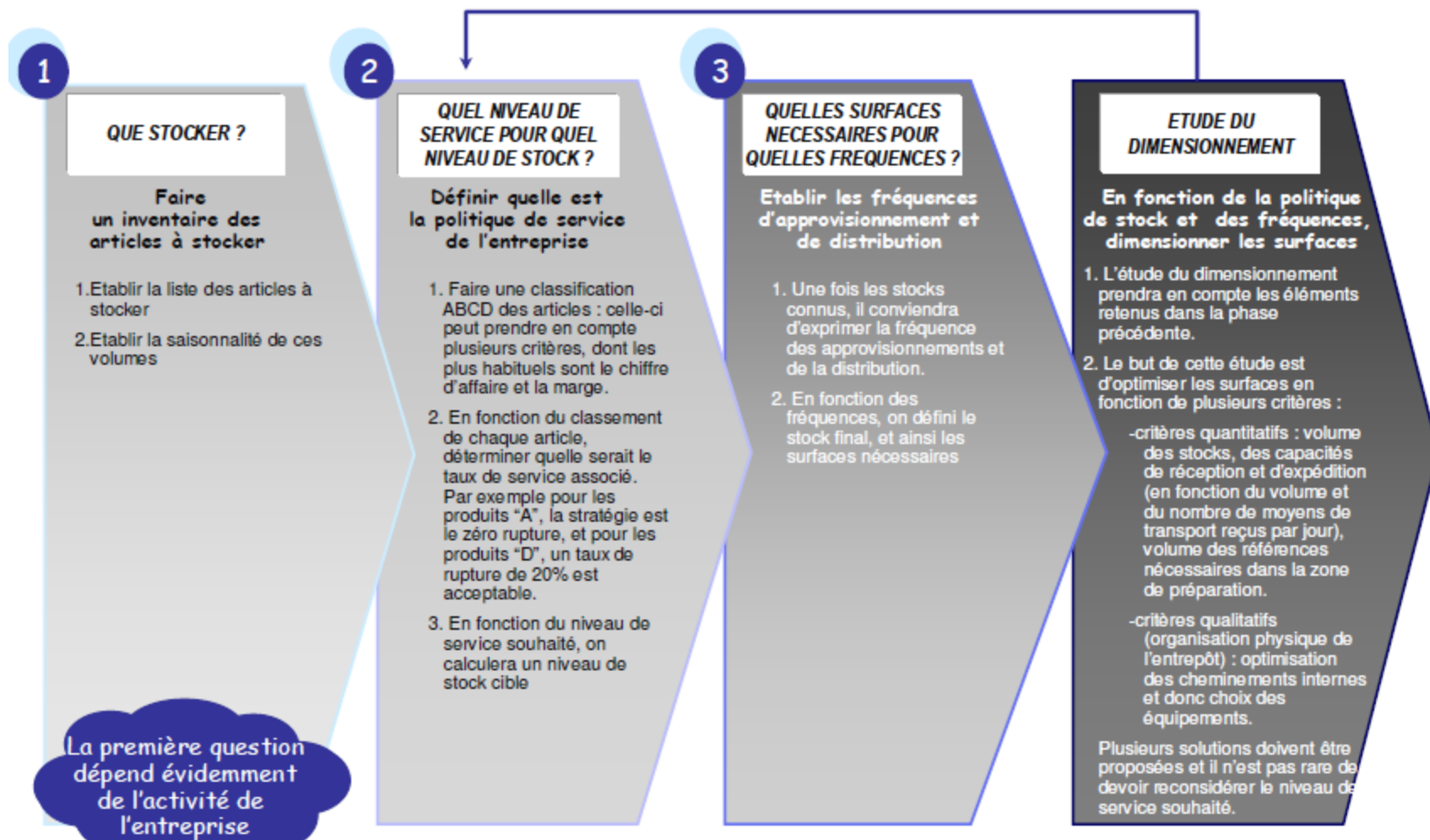
LES ENTREPOTS

1. Différents types d'entrepôts

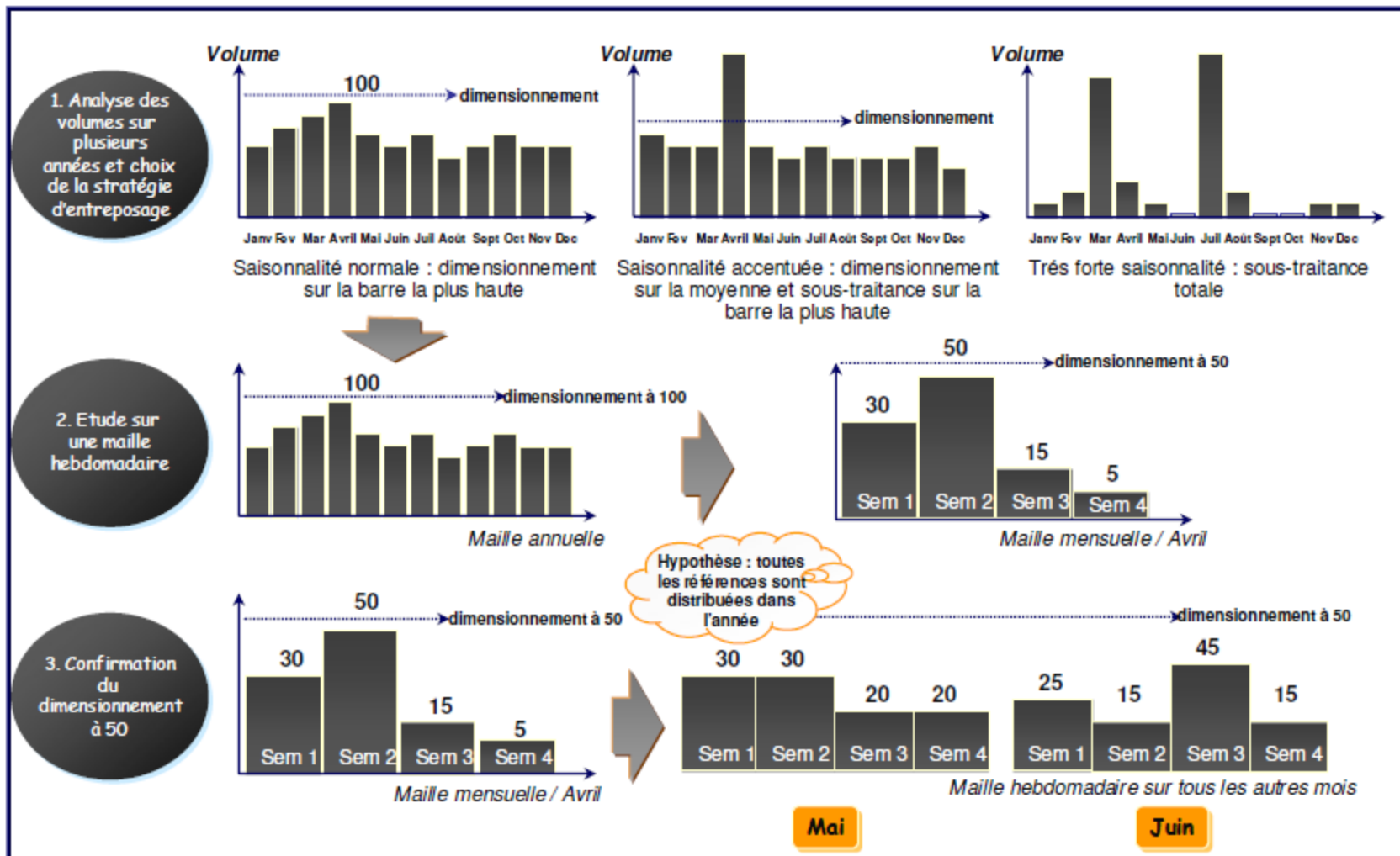
2. Dimensionnement et organisation des flux internes

3. Le système RFID

Dimensionnement d'un entrepôt: Trois questions fondamentales

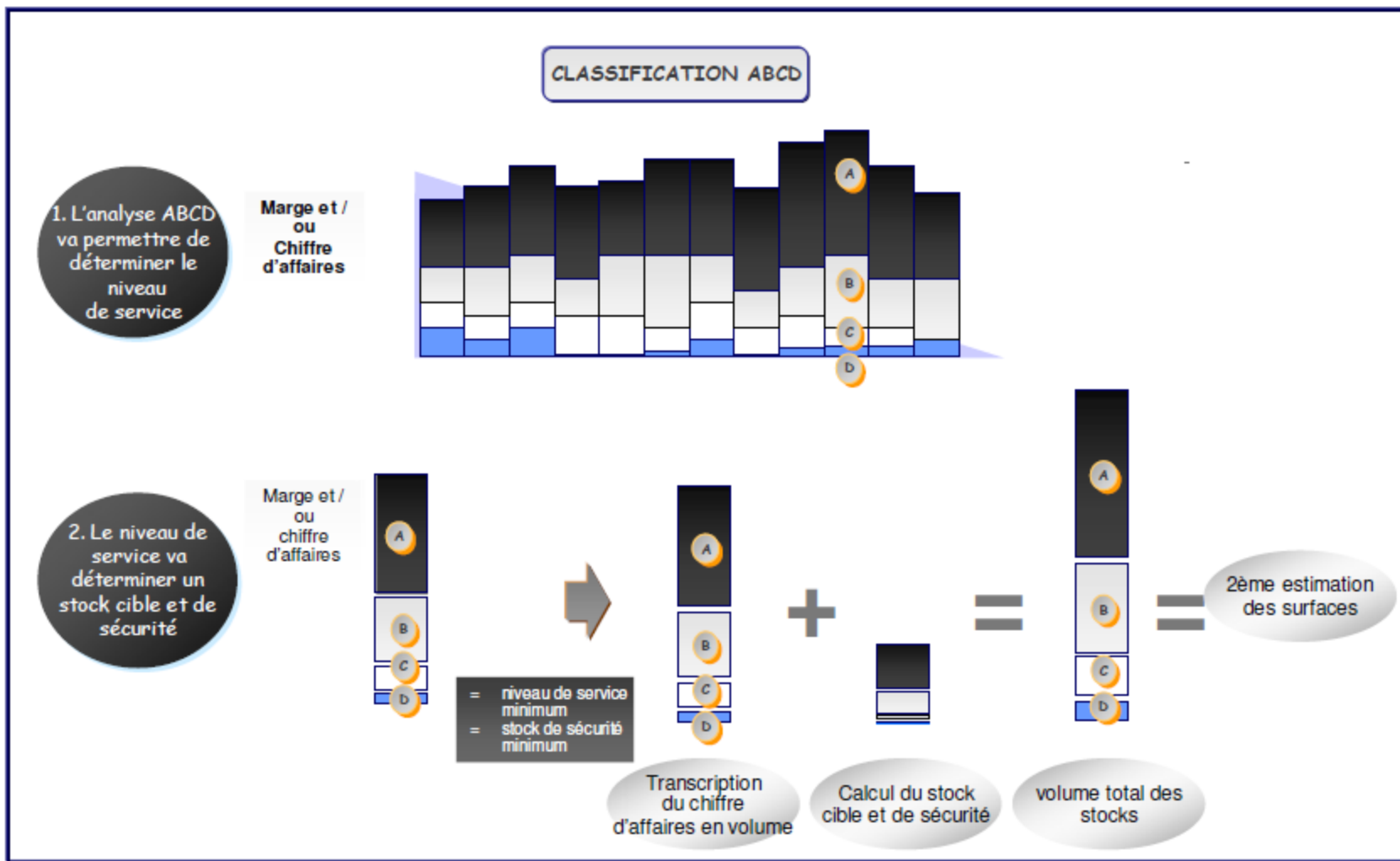


1ère question: que stocker ?





1^{ère} question: Quel niveau de service ?

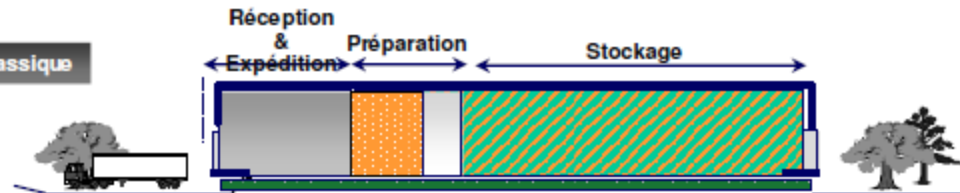


On en déduit le niveau de couverture de stock nécessaire

Le métier concerné dimensionne des activités différemment

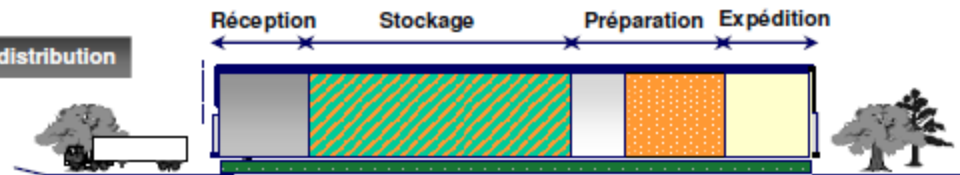
En général les zones d'expédition et de réception sont mixtes et la plus grande partie de l'espace est utilisée pour le stockage.

Entrepôt classique



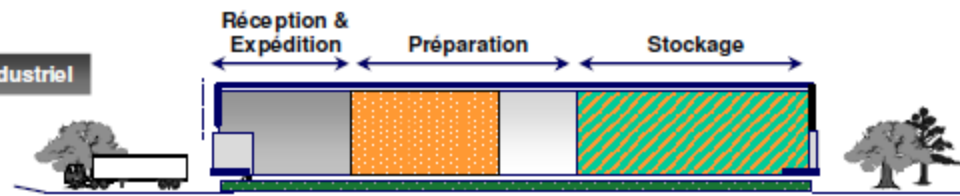
Dans une plate-forme de distribution, les zones d'expédition ou de réception sont en général jointes. Certains métiers (frais, pharmacie) obligent à des zones séparées pour des raisons d'hygiène et de sécurité.

Plate-forme de distribution



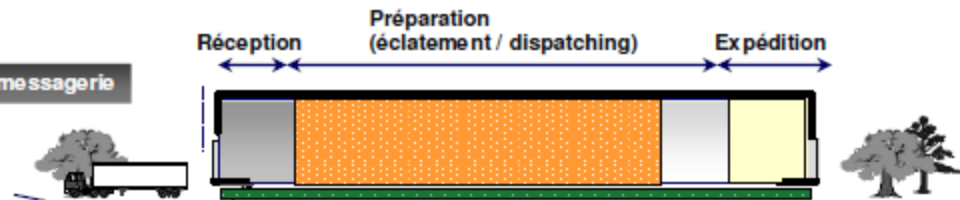
La zone de préparation est plus importante car elle comprend des opérations plus complexes (étiquetage, personnalisation, etc...)

Entrepôt industriel



Dans une plate-forme de messagerie, les fréquences sont tellement élevées que les stocks sont marginaux. La surface est donc en majeure partie occupée par la réception, la préparation et l'expédition. A noter que la réception et l'expédition sont découplées

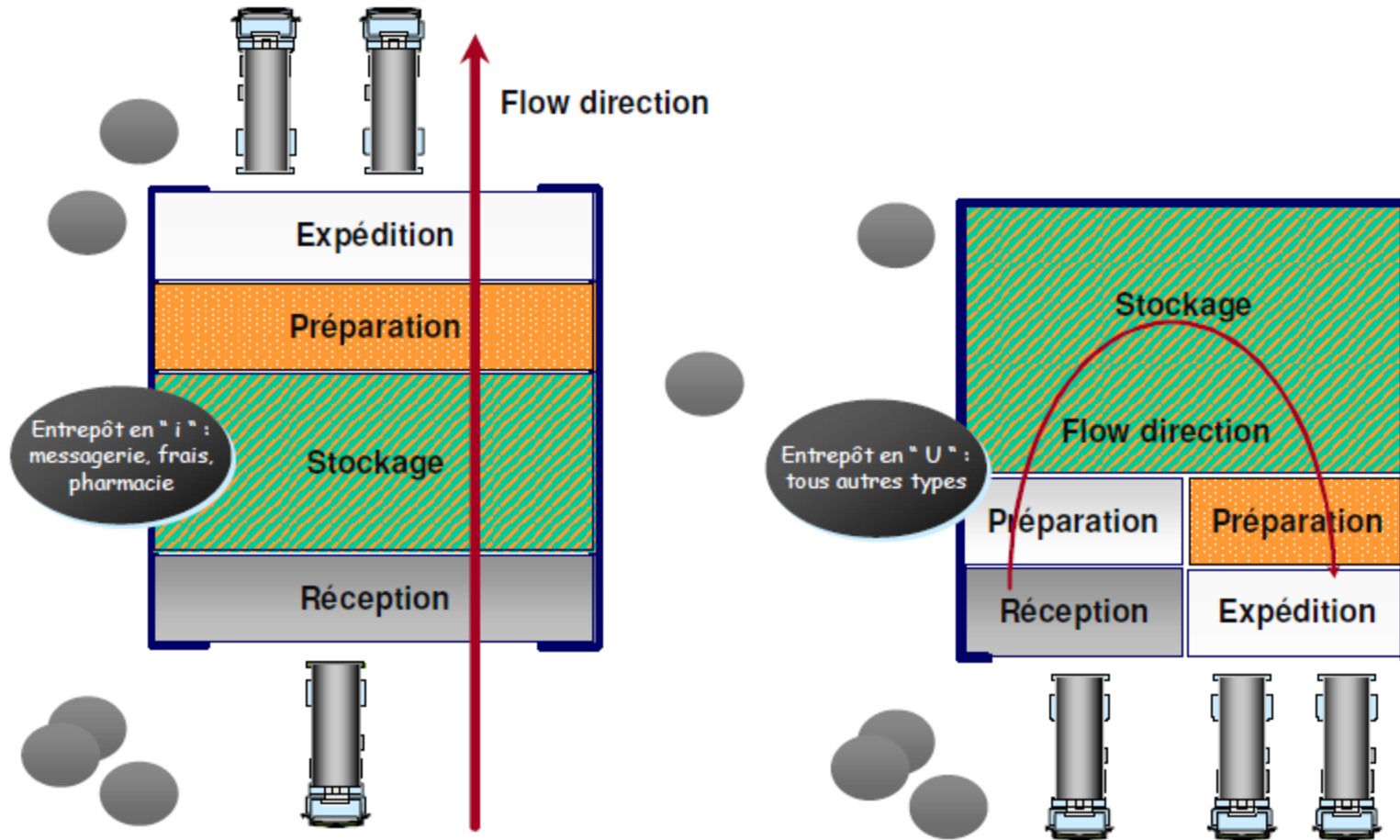
Plate-forme de messagerie



Autres critères à prendre en compte : la taille des stocks, la fréquence de rotation du stock

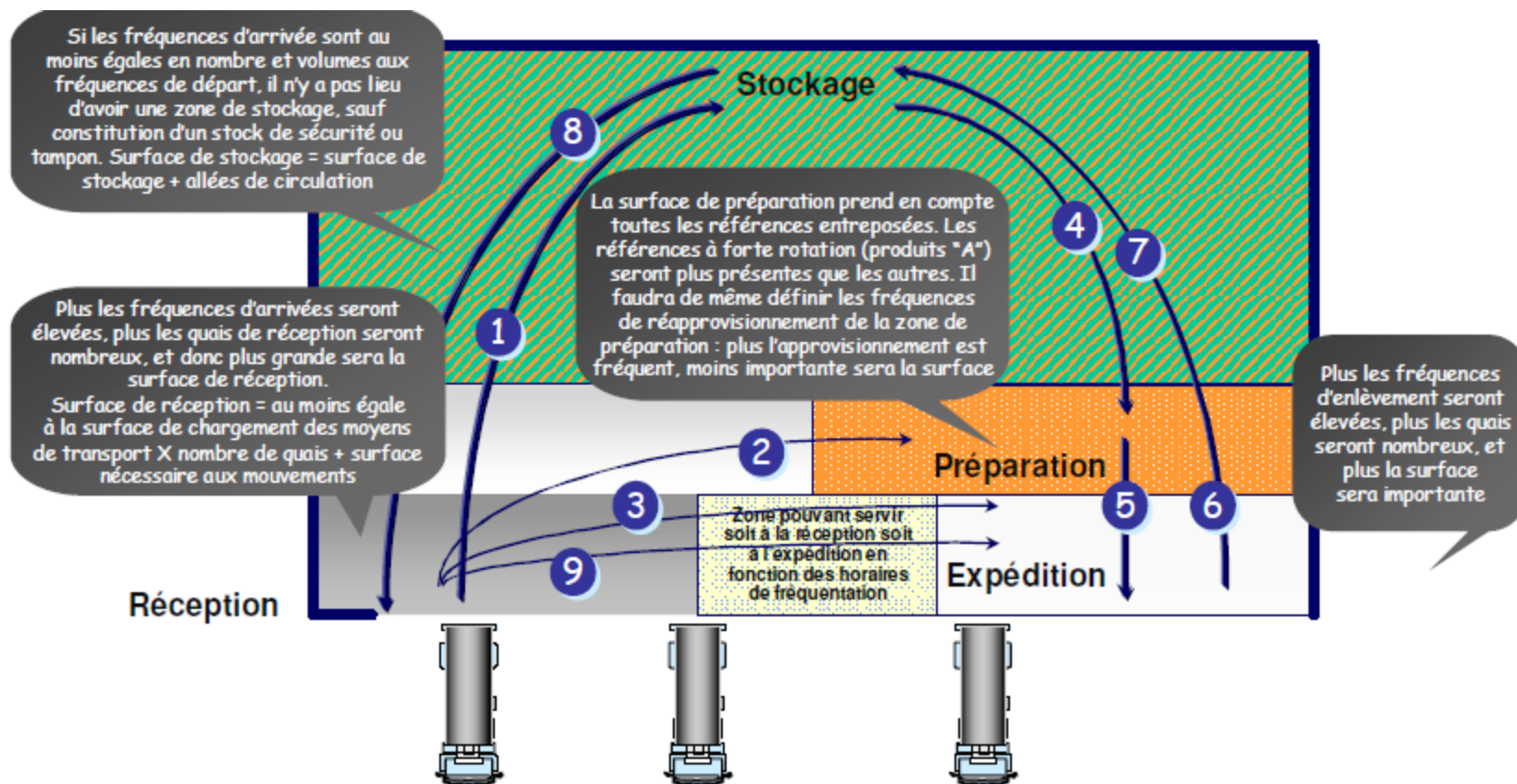


Organisation en « I », en « U »



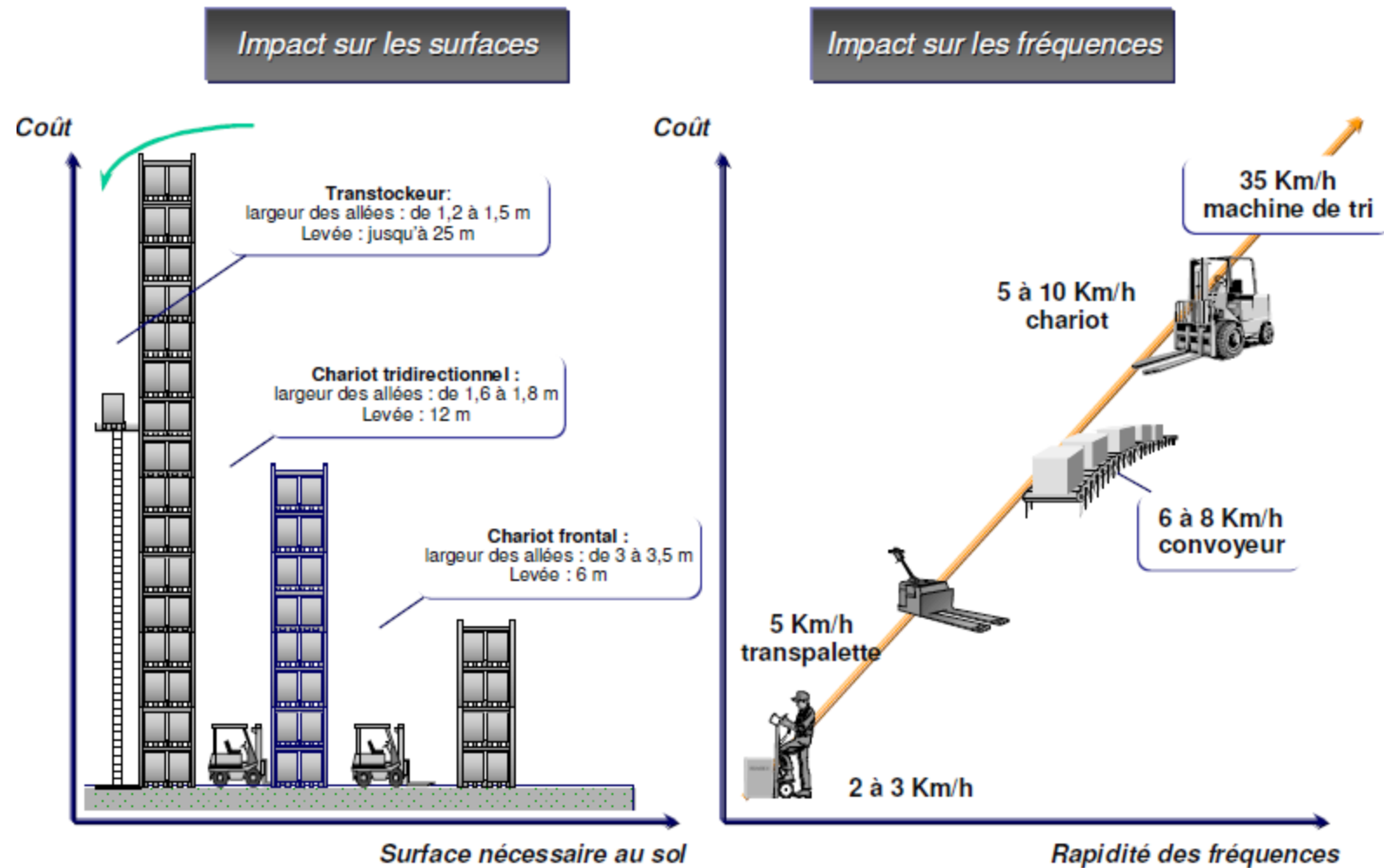
Les différents dimensionnements et les éventuelles contraintes de l'existant conditionnent la solution à retenir

Les volumes, donc les surfaces requises déterminent les flux internes



1. Mise en stock. 2. Approvisionnement direct de la zone de préparation (cas de palettes homogènes). 3. Approvisionnement direct de la zone d'expédition (cas de palettes homogènes). 4. Approvisionnement de la zone de préparation. 5. acheminement des commandes vers les quais d'expédition. 6. Retour des litiges. 7. Rentrée des litiges en magasin. 8. Expédition des litiges pour analyse. 9. Réception des matériaux pour conditionnement

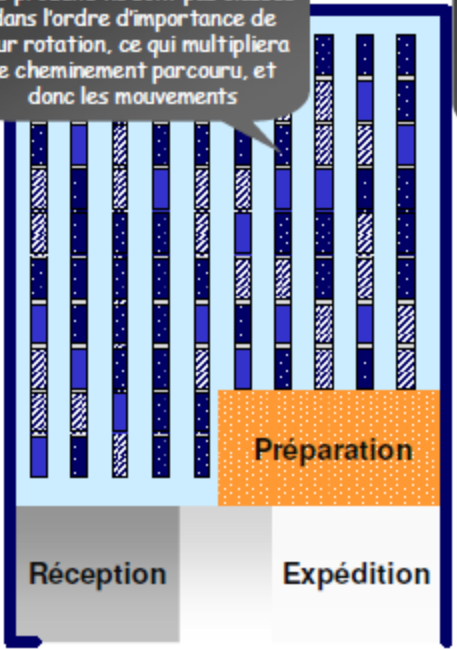
Les choix des solutions techniques retenues rentrent en ligne de compte



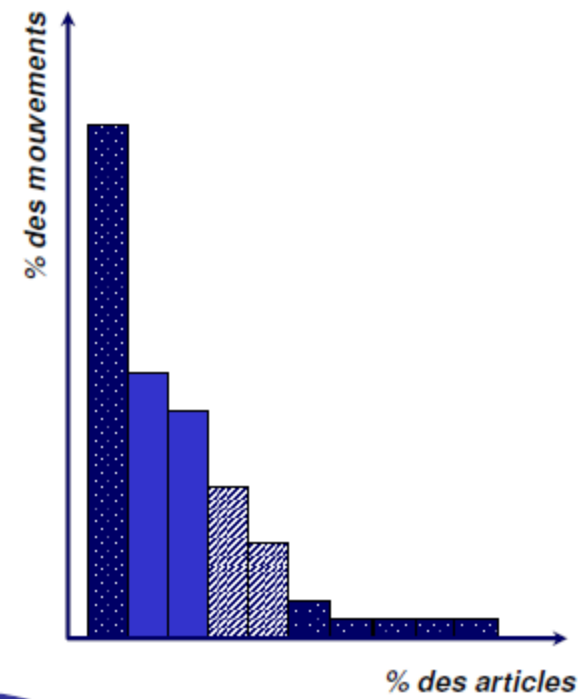
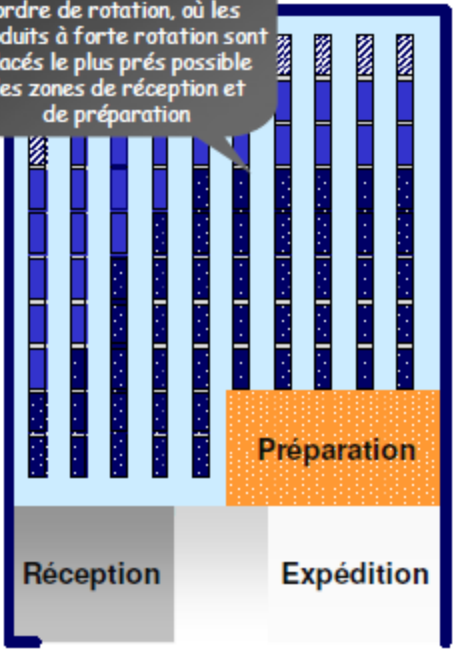
L'agencement tiendra compte de l'analyse ABC

Soit une commande = 6 produits A, 2 produits B & 1 produit C

Les produits ne sont pas classés dans l'ordre d'importance de leur rotation, ce qui multipliera le cheminement parcouru, et donc les mouvements



Les produits sont classés par ordre de rotation, où les produits à forte rotation sont placés le plus près possible des zones de réception et de préparation



- Produits à forte rotation = produits A
- Produits à rotation moyenne = produits B
- Produits à faible rotation = produits C

Il y aura aussi classification ABC dans la zone de préparation : les articles à plus forte rotation seront positionnés pour qu'ils soient les plus accessibles (par exemple entre 1 m et 1,70 de hauteur pour une meilleure prise par le préparateur)



Société LEON CAVAGNAC
Vente par correspondance produits du terroir

Etapes

1. Prise de commande

2. Préparation de commandes

Contraintes

Satisfaction de la demande

Satisfaction de la demande

Commandes par courrier

Commandes par téléphone

Service Commercial

Service Magasin

Objectifs

Optimisation des ressources

Optimisation des ressources

LES ENTREPOTS

1. Différents types d'entrepôts
2. Dimensionnement et organisation des flux internes
- 3. Le système RFID**

Définition de la technologie « RFID »

Le terme « RFID » (Radio Frequency Identification) est une technologie développée pour assurer avec plus de facilité le suivi des marchandises durant leur déplacement dans les processus logistiques.

C'est un ensemble composé de :

- Tags

- Ces étiquettes sont placées sur des unités logistiques (conteneurs, les palettes, les caisses). Chaque étiquette RFID possède un code qui contient de l'information propre et unique à l'unité logistique (numéro de série, destinataire, transporteur ...).
- L'information peut être mise à jour après chaque étape parcourue dans la chaîne logistique.

- Petits terminaux portables

- Ces terminaux sont munis de capteurs qui détectent et lisent l'information enregistrées dans les étiquettes RFID ;
- Le système informatique associé est capable de supporter d'énormes quantités de données générées par les millions de transactions, ensuite les traiter et les convertir en informations utiles et pertinentes

Avantages de la technologie RFID

- **Le gain de productivité,**

- Ceci se traduit par une réduction des tâches manuelles d'identification et comptage, notamment pour les opérations de réception des marchandises, inventaires en entrepôt, préparation des commandes, chargement et validation des expéditions.
- Grâce à la technologie RFID, aucune lecture visuelle ni de saisie manuelle n'est requise. L'intervention humaine étant ainsi réduite, Toutes ces opérations deviennent plus précises et rapides ;

- **L'élimination de toute forme d'erreur**

- La lecture automatique de étiquettes RFID préserve en effet l'exactitude des données qu'elles renferment ;

- **Une meilleure visibilité de marchandises** disponibles, en termes de quantité, mais aussi de localisation.

- Un accès en temps réel « instantanément » et rapide à l'information (*plusieurs étiquettes peuvent être lues simultanément*) ;

- **La base de données unique et partagée** entre les différents intervenants de la chaîne logistique

- Ceci favorise à tous un accès facile à l'information liée aux mouvements de produits en amont.
- Ceci leur permet de s'informer sans avoir recours à un intermédiaire, mais surtout d'ajuster leurs comportements en cas de nécessité ;

La traçabilité des marchandises.

Suite à la mise à jour et des informations à chaque étape du processus, il devient facile de retrouver l'historique du cheminement de chaque étiquette RFID

Deux types d'étiquettes RFID

- **Les étiquettes RFID passives** : (les plus nombreuses)
 - Elles sont excitées par induction électromagnétique (par l'onde radio émise par le lecteur) et elles renvoient à courte distance un signal convenu.
 - La rétention des données est estimée à 10 ans.
- **Les étiquettes RFID actives** : (plus coûteuses)
 - Elles sont équipés d'une source d'énergie (pile ou capteur solaire) et d'une puce, elles peuvent se signaler seules et/ou établir des dialogues plus construits avec le lecteur.
 - Leur autonomie va de quelques mois à plusieurs années.

Les étiquettes RFID révèlent un point commun qui est la faculté d'être lues à distance à l'aide d'un signal radio.