

ALOER *Consultants*

livre blanc supply chain



Logistique d'entrepôt et tendances e-commerce

Auteurs : Bénédicte KREBS et Wael MABSOUT





Table des matières

e-commerce et logistique, une avancée commune	4
Introduction	4
Tendances du e-commerce	4
Les logisticiens du e-commerce	8
Le besoin du marché e-commerce	10
La réponse des logisticiens spécialisés	11
Les systèmes « goods-to-man »	14
Les transtockeurs	14
Les systèmes de stockage à navette.....	15
Les systèmes clos	16
Les entrepôts mobiles.....	17
Le stockage en pochettes.....	17
Les convoyeurs.....	18
Les systèmes « man-to-goods »	19
Le tri manuel ou semi-manuel.....	20
Le cross dock	21
Les technologies	22
Les terminaux mobiles	22
La préparation vocale ou voice-picking	22
Les gants de picking	23
La bague magnétique.....	23
L'optique	24
Et le SI dans tout ça ?	25
En conclusion	27



Figures

FIGURE 1 : CA E-COMMERCE - LA TRIBUNE	5
FIGURE 2 : LES GRANDS DU E-COMMERCE. SOURCE EUROMONITOR	6
FIGURE 3 : ANALYSE DES COÛTS - EXTRAIT CONFÉRENCE SITL 2018 - SNS ALOER.....	12
FIGURE 4 : RÉPARTITION DES COÛTS PRÉPARATION DE COMMANDE- EXTRAIT CONFÉRENCE SITL 2018 - SNS ALOER.....	12
FIGURE 5 : EXEMPLE : TRANSTOCKEUR JUNGHEINRICH.....	14
FIGURE 6 : EXEMPLE : SHUTTLE DE KARDEX.....	15
FIGURE 7 : EXEMPLE : SYSTÈME CUBY DE SCHAEFER.....	16
FIGURE 8 : EXEMPLE : SYSTÈME CARTESIO DE CASSIOLI	16
FIGURE 9 : EXEMPLE : SYSTÈME MOBILE ET PUT-TO-LIGHT DE SCALLOG.....	17
FIGURE 10 : EXEMPLE : ROBOT SCALLOG	17
FIGURE 11 : EXEMPLE : SYSTÈME POCHETTE DURKOPP	18
FIGURE 12 : EXEMPLE DE STOCKAGE DYNAMIQUE : UCGE DRS	18
FIGURE 13 : EXEMPLE : CONVOYEUR SAVOYE GROUPE LEGRIS	18
FIGURE 14 : EXEMPLE : STATION FIXE RAPID PICK DE DEMATIC.....	19
FIGURE 15 : EXEMPLE : SYSTÈME PICK BY LIGHT D'ULMA	20
FIGURE 16 : EXEMPLE : CHARIOT DE PRÉPARATION AXESS INDUSTRIES.....	20
FIGURE 17 : EXEMPLE : CHARIOT A-SIS PILOTÉ PAR LEDS	21
FIGURE 18 : EXEMPLE : TERMINAL MOBILE DURCI ZEBRA	22
FIGURE 19 : EXEMPLE : SYSTÈME VOCAL DE VOCOLLECT	22
FIGURE 20 : EXEMPLE GANT DE PICKING DE PANMOBIL	23
FIGURE 21 : EXEMPLE BAGUE MAGNÉTIQUE A-SIS.....	23
FIGURE 22 : EXEMPLE DE LUNETTES DE PRÉPARATION DE COMMANDES EZGLASS DE VERSA.....	24
FIGURE 23 : EXEMPLE VOCAL ET OPTIQUE D'A-SIS	24
FIGURE 24 : EXEMPLES DE KPI'S WMS INFOR SCE.....	26

E-COMMERCE ET LOGISTIQUE, UNE AVANCÉE COMMUNE

INTRODUCTION

Qui n'a pas commandé cette année sur le Net ? Qui ?

Qui ne s'est pas émerveillé du service reçu (Mail de suivi, SMS d'annonce de livraison, prise de RDV, emballage soigné voire personnalisé, rapidité et délai tenu, fiabilité) en même temps que l'objet convoité ? Qui ?

Peu de mains se lèvent pour répondre à ces questions... et pourtant de notre clic de commande (ajouter au panier !) au sourire béat à la réception du produit commandé, il s'en passe des choses...des tâches assistées par des technologies de haut niveau, si proches de celles des films de science-fiction, et pourtant toujours en évolution.

Arrêtons-nous quelques minutes pour analyser ce processus e-commerce, bien sûr sans prétendre à une connaissance exhaustive de ce domaine, mais plutôt dresser un état des lieux, proposer un tour d'horizon des technologies qui rendent chaque jour nos métiers de logisticiens ou d'informaticiens, voire de consultants, plus passionnants.

En route...

*Nb : chacun des termes en **gras** vous ramène si besoin à la définition présente sur notre site internet <https://www.aloer.fr/services/glossaire-2/>*

TENDANCES DU E-COMMERCE

L'e-commerce mondial a séduit en 2017 1,6 milliards de personnes dans le monde...pour un Chiffre d'Affaires (CA) de 2 304 milliards de dollars ! Ce domaine, qui ne se décrit qu'en chiffres vertigineux reste en croissance ! Il s'agit bien d'une vraie révolution pour nos modèles de distribution.



Pour preuve, ce secteur ne cesse d'aligner les records : records de CA, du nombre de cyberacheteurs, du nombre de ventes, du nombre de produits proposés, de leurs variétés... Imaginez qu'en 2021, 25% de la population mondiale sera « cyberacheteuse » i.e. 2,14 milliards d'habitants vont commander sur le Net pour un CA qui dépassera les 4 878 milliards de dollars.

L'e-commerce (le commerce ?) d'aujourd'hui et de demain se définit simplement : livrer plus de produits (voire tous les produits), en des temps plus courts à plus de monde (voire tout le monde), tous commandés à partir d'Internet, et de plus en plus souvent à partir de son smartphone, i.e. de plus en plus facilement et de plus en plus fréquemment. Via smartphone ou tablette, une habitude de commande qui devient réflexe, une envie, hop une commande en ligne. Ainsi 38 % des commandes e-commerce ont été passées en 2017 depuis un objet mobile, on parle même de m-commerce, m comme mobile. Adieu la CB qui chauffe durant les périodes de soldes, désormais smartphones ou tablettes chaufferont de concert.

La France aussi participe à la course e-commerce et ses résultats pour 2017 sont conséquents :

- 37 millions de cyberacheteurs
- CA de 81,7 milliards d'euros, CA qui devrait atteindre 93 milliards en 2018, pour dépasser dès 2019 le seuil symbolique des 100 milliards
- 3^{ème} en Europe (derrière le Royaume Uni et l'Allemagne)



Figure 1: CA E-COMMERCE - LA TRIBUNE

- Panier moyen de 65,5 € du cyberacheteur (en recul 69 €, en 2016)
- Nombre moyen de commandes par cyberacheteur 33 (contre 28 en 2016) pour un CA total moyen annuel de 2 200 €

Le marché visé est large (le pays, le continent, le monde,... ?) pour la plupart des sites. Et ils sont nombreux : près de 200 000 sites e-commerce actifs aujourd'hui, les plus grands se disputant le marché résolument mondial toujours tiré par deux enseignes pilotes : AMAZON et ALIBABA qui réalisent à elles-seules près de 300 milliards de dollars.

Là aussi, la loi des 80/20 (ou presque !) s'applique : 87 % du CA réalisés par 5 % des sites !



Figure 2 : les grands du e-commerce. Source EUROMONITOR

Il existe aussi une saisonnalité e-commerce, mondiale ou propre à certains pays avant de se propager partout où se trouvent les cyberacheteurs ! (Black Friday, French Days, Noël, événements des marques, des sites...). Une difficulté de taille à gérer pour les grands logisticiens associés aux sites de tête qui peuvent parfois réaliser en 24 h l'équivalent d'un CA mensuel :

- Juillet 2016 : les « AMAZON PRIME DAY » permettent au géant de recevoir 63 commandes en une seule seconde
- 11 novembre 2017 : ALIBABA réalise en 24 h un volume d'affaires de 25,3 milliards de dollars (Shopping Festival)

Pourtant la part du e-commerce reste en dessous des 10 % des ventes totales du commerce de détail, ce qui confirme les futurs records qui sont annoncés d'ici 2021. Les marges de manœuvre restent elles aussi importantes, plus importantes encore pour certains secteurs encore à la traîne en 2018 (le bricolage par exemple).

Facteurs	E-Commerce	Commerce Traditionnel
Accessibilité	24 x 7	Durant les heures d'ouverture
Interaction avec le client	Presque aucune	Elevée
Livraison	Prend du temps	Immédiate
Interaction entre le client et l'article	Aucune	Physique

L'e-commerce révolutionne nos habitudes d'achat mais aussi les tâches de stockage, de préparation de commandes... une évolution technologique est en marche pour répondre aux contraintes et exigences de l'e-commerce.

La diversité des produits livrés, l'engagement de livraison « same day delivery » peut imposer aux logisticiens de se rapprocher des consommateurs, d'où l'apparition de nouveaux types d'entrepôts, presque urbains, plus petits, installés parfois sur des friches industrielles hélas délaissées, redonnant à ces bâtiments un second souffle pour une activité proche des habitants, des personnels de bureaux, des commerces afin d'honorer les délais tendus, et de les tendre encore : commande en ligne et retrait sur une plateforme proche à H + 1, ou dans un magasin de votre choix en 20 minutes !

A l'inverse, de nouveaux grands entrepôts dédiés e-commerce, implantés dans les zones logistiques, modernes, optimisés par des mezzanines au design soigné voient aussi le jour pour répondre au grand nombre de commandes, et répondre efficacement à la masse des préparations à effectuer.

La révolution touche aussi les modes des échanges ; nous connaissons tous, les deux modes suivants :

- B to B ou flux entre 2 sociétés (Business to Business)
- B to C ou flux entre une société et un client final (Business to Customer)

Avec les commandes e-commerce, trois autres modes ont vu le jour :

- B to C to B pour une commande passée par un particulier sur Internet mais qui ira lui-même la chercher dans une boutique
- B to B to C pour une commande réalisée en magasin et qui sera livrée chez le client, ou commande passée sur le net, transmise à un magasin proche du client et qui la prend alors à sa charge.
- C to B to C pour une commande passée par un particulier sur un site Internet de regroupement d'offres de particuliers ou professionnels, le site se chargeant uniquement de la fiabilisation de la transaction et du transport

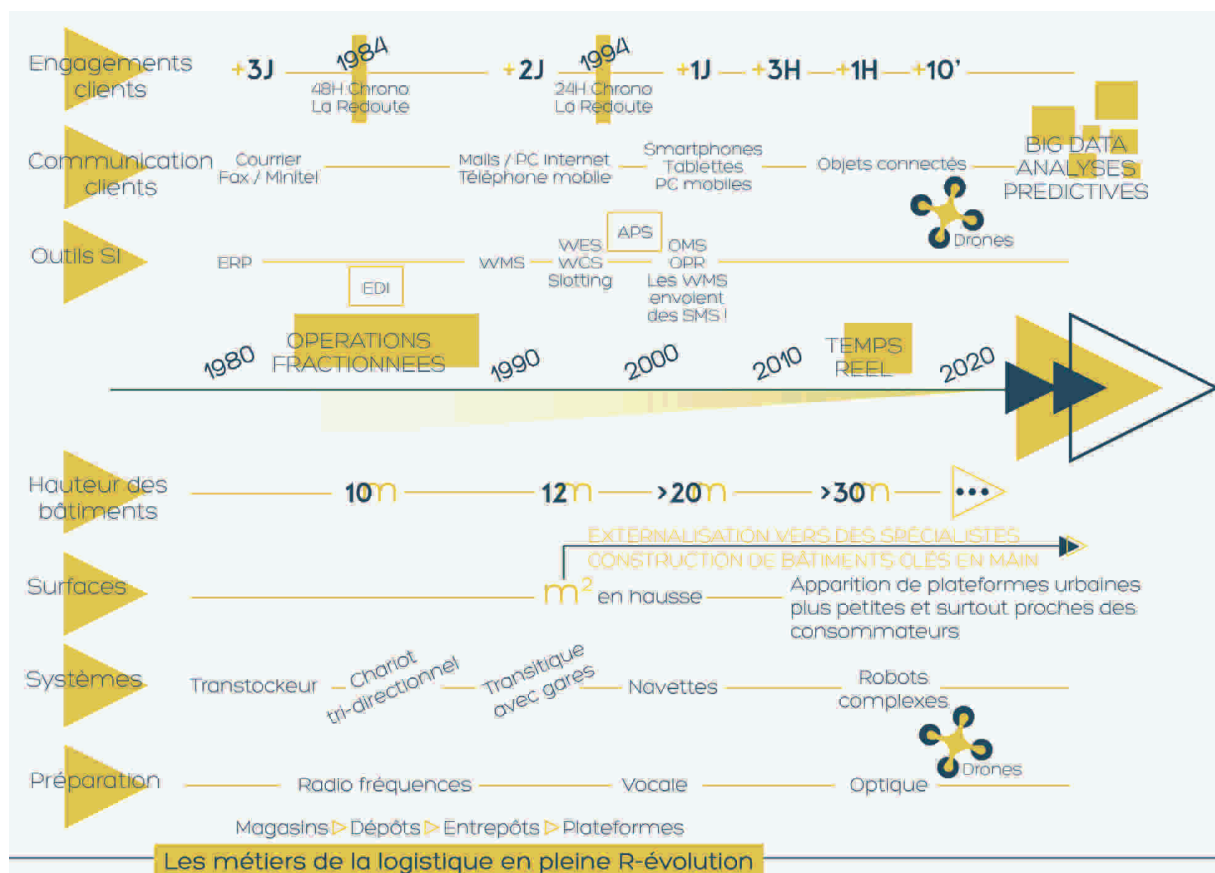
Les entrepôts ou plateformes, quel que soit leur type, sont mécanisés, automatisés et pourtant créateurs d'emplois, et créateurs de nouveaux métiers, qui demain vont suivre les évolutions de ce secteur.

LES LOGISTICIENS DU E-COMMERCE

Il y a quelques années déjà que le métier du logisticien évolue en même temps que les habitudes d'achat des consommateurs.

Souvenons-nous...





Même si les années sont approximatives, les changements sont nombreux et permanents.

« L'e-volution » de la logistique est en marche. Des premiers précurseurs issus de la VPC, il ne reste peu ou prou. L'e-commerce a bien créé un nouveau métier de logisticien, possible uniquement si les technologies spécialisées au métier, si les Systèmes d'Information (SI) suivent eux aussi l'envolée des chiffres, les exigences et les contraintes croissantes.

Le besoin du marché e-commerce

Suivre les exigences de l'e-commerce pour un logisticien, c'est pouvoir relever tous les défis de ce grand marché, et être performant pour chacun d'eux :

- Nombre élevé de commandes à préparer
- Commandes mono-ligne et mono-article
- Articles variés aux formes, poids, contraintes de stockage et d'emballages toutes aussi diverses
- Points de livraison nombreux
- Pics de charge très importants, plusieurs fois dans l'année
- Pics de charge récurrents et prévisibles associés au week-end, aux jours fériés
- Engagements sur délais très courts
- Canaux de vente multiples
- Commandes locales
- Commandes internationales



et

- Retours nombreux d'articles par les clients indécis (j'en commande 3, j'essaie, j'en garde 1 seul), mécontents, déçus,... sans raison technique avérée, par erreur de choix,... jusqu'à 25 % de retours, qu'il faudra contrôler, et remettre en stock jusqu'à la prochaine commande

La réponse des logisticiens spécialisés

La réponse des logisticiens reposera sur un design d'entrepôt équipé de moyens de stockage adaptés :

- Disposer d'un entrepôt équipé d'une zone de réception et de contrôle qualité avant rangement, d'un nombre très élevé d'emplacements, aux tailles adaptées, d'une zone d'expédition large
- Equipes de préparation en plusieurs postes pour le fameux 24/7
- Moyens techniques adaptés pour la gestion des tâches suivantes :
 - o Entrées nombreuses : réceptions pour réapprovisionner les emplacements
 - o Sorties nombreuses donc des prélèvements nombreux
 - o Outils de stockage adaptés aux articles, aux volumes,...
 - o Colisages adaptés : emballages unitaires toutes tailles
 - o Emballages différenciés si plusieurs marques présentes
 - o Réponse rapide : temps de cycle de la commande le plus court possible
- Outil de pilotage SI spécialisé en logistique

Une fois ces divers éléments réunis, l'équipe gagnante sera celle capable d'aligner toutes les compétences nécessaires aujourd'hui dans cette quête de performance ; celles du logisticien et de l'informaticien, combinées pour une optimisation des flux physiques et informatiques, avec une couverture horaire la plus large possible, et des plans B pour tous les risques.

Doter ensuite la plateforme d'indicateurs (les fameux Key Performance Indicators KPI'S) compris de tous les acteurs, que chacun aura à cœur d'optimiser.

Le logisticien averti sait que le coût de préparation d'une commande repose en grande partie sur le temps nécessaire à l'opérateur pour réunir les produits commandés, ainsi que le montrait l'analyse suivante extraite de la conférence de SNS ALOER lors du dernier salon SITL.

Celle-ci donne la répartition des divers coûts constatés lors de la préparation d'une commande :

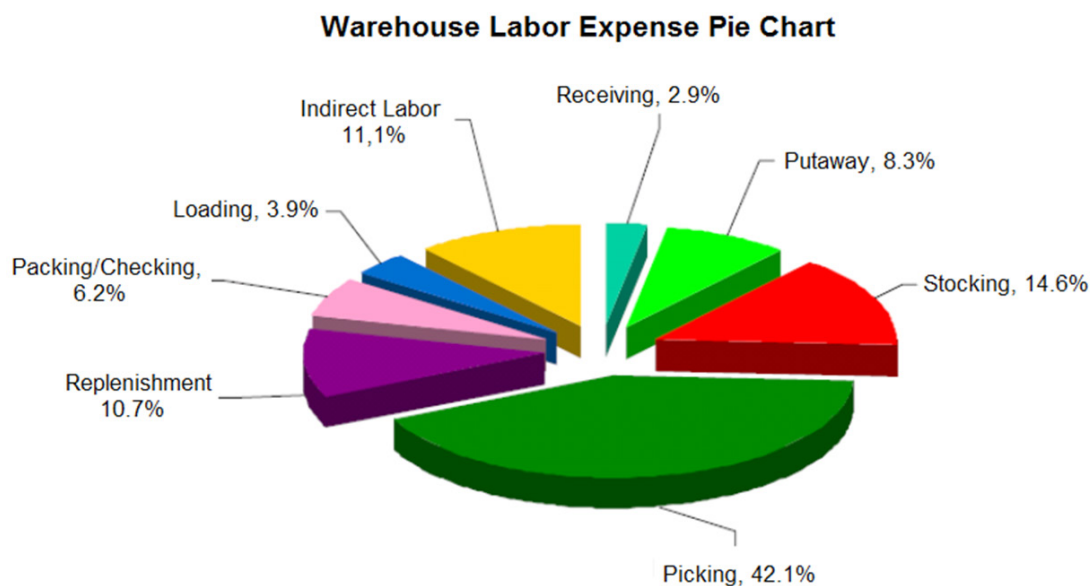
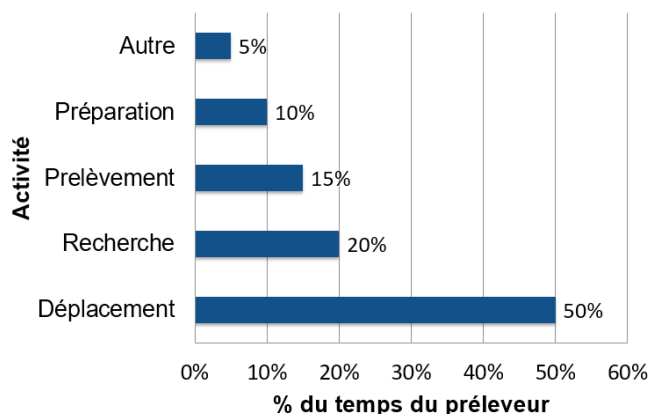


Figure 3 : Analyse des coûts - Extrait conférence SITL 2018 - SNS ALOER

Le « picking » ou le prélèvement représente plus de 40 % du coût de préparation et dans ce coût, le déplacement de l'opérateur de préparation de commande est le plus fort poste de charge. Sans optimisation du stockage, ou encore sans système adapté aux articles et au marché visé, le déplacement peut représenter 50 % du temps de l'opérateur.



**Figure 4 : Répartition des coûts préparation de commande-
Extrait conférence SITL 2018 - SNS ALOER**

Il est donc impératif pour le logisticien de diminuer ce temps :

- Ne pas perdre les bonnes habitudes et le bon sens logistique : optimiser le rangement des articles (via une classification ABC/XYZ) et proposer des prélèvements et des rangements ordonnés pour diminuer les mouvements et déplacements des préparateurs : ne pas passer plusieurs fois au même endroit
- Etudier le système de stockage et de préparation le plus adapté aux produits stockés et à la demande constatée, tendre vers un outillage automatisé le plus complet possible

Les systèmes traditionnels de haute densité, de stockage en palettes sont en voie de disparition... Ils font place à des systèmes de stockage de colis, avec rangement et prélèvement rapides, sur des hauteurs de stockage très importantes pour minimiser les tailles des entrepôts ou stocker plus de colis sur une même surface au sol.

Deux techniques possibles pour optimiser les opérations de stockage et de préparation :

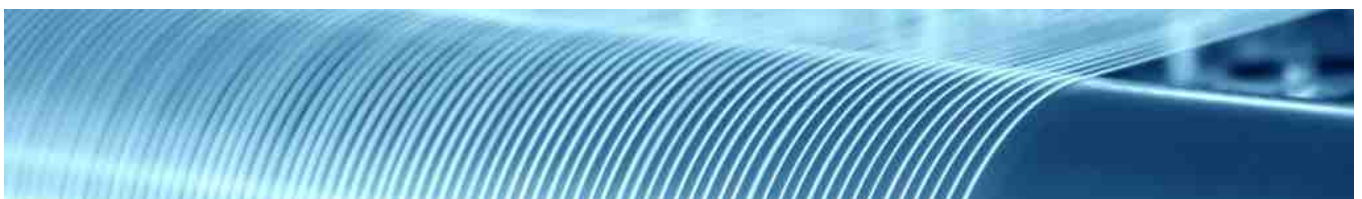
- Eliminer le déplacement et opter pour une solution hautement mécanisée, technique dite de **goods-to-man** : les articles vont à l'opérateur, celui-ci ne se déplace donc pas ou peu
- Opter pour une solution moins mécanisée et optimiser alors les temps de déplacement ainsi que la facilité de prélèvement, technique dite de **man-to-goods** : les opérateurs se déplacent jusqu'aux articles à prélever

Les entrepôts présentent le plus souvent ces deux techniques, dépendant aussi des articles (format, présentation), de la rotation des articles (classe ABC), ou les associent simultanément en utilisant par exemple un **circuit transitique** équipé de **gares de préparation** limitant les déplacements des préparateurs de commandes à quelques rayons.

Toutes les mécanisations ou sophistications des outils de prélèvements ou d'enregistrement de ceux-ci contribuent bien évidemment à une productivité élevée, avec un taux d'erreur très faible. Le taux d'erreur constaté lors de la livraison à un client, reposant en grande partie sur le bon référencement des produits lors de la réception de ceux-ci en entrepôt !

« Produit bien référencé en entrée est à moitié préparé ! »

*Adage inventé sur le principe du tissage
« chaîne bien préparée est à moitié tissée ! »*



Les dirigeants des entrepôts spécialisés en e-commerce qui expédient un grand nombre de colis peuvent en combinant les deux techniques goods-to-man et man-to-goods, réduire les tonnes cumulées déplacées par les opérateurs, et par là-même diminuer les risques de Troubles Musculo-Squelettiques (TMS). Ce qui serait sans doute impossible sans une mécanisation d'une partie des opérations.

Les systèmes « goods-to-man »

Pour répondre à des besoins de stockage de grande densité, en colis de différentes formes, tailles et poids, appartenant à différentes classes de rotation, il faut optimiser le temps de préparation quel que soit l'article en le mettant directement à disposition de l'opérateur.

L'opérateur confirme de son poste les différentes étapes de préparation réalisées sur les différentes commandes qui lui ont été attribuées.

Voyons ci-dessous quelques-uns des systèmes les plus répandus.

Les transtockeurs

Stocker sur des surfaces réduites, avec un taux de stockage fort puis mettre à disposition de l'opérateur rapidement ; les premiers **transtockeurs** des années 60 ont évolué rapidement, devenus aujourd'hui des solutions technologiques sophistiquées et complètes, chariots spécifiques intégrés au stockage et équipés d'un SI embarqué ou connectable aux solutions en place.



Figure 5 : exemple : TRANSTOCKEUR JUNGHEINRICH

Les shuttles... petites tours de stockage vertical

Armoires de stockage, initialement développées pour petites pièces (pensez au stockage de votre pharmacien, qui dispose souvent de mini-shuttles) qui ouvrent comme par magie le bon tiroir présentant à l'opérateur (ou au pharmacien !) le produit souhaité, et aujourd'hui capables de stocker des charges déjà conséquentes.



Figure 6 : exemple : SHUTTLE de KARDEX

Ces armoires disposent le plus souvent d'un WMS intégré, mais sont de toute façon, comme les autres systèmes présentés dans ce livre blanc, connectables aux WMS ou aux ERP du marché.

Les systèmes de stockage à navette

Un système simple et polyvalent, au débit important, très adaptable, présentant les caractéristiques suivantes :

- Modularité importante : fonctionne avec une large gamme de tailles de conteneurs et de colis
- Maintenance simple : remplacement d'une navette possible en interne
- Optimisation hauteur (pour entrepôts de plus de 20 m de hauteur) et profondeur de stockage



Figure 7 : Exemple : système CUBY de SCHAEFER

Les systèmes clos

Les conteneurs sont ici stockés les uns sur les autres, des robots organisent leurs rangements à partir d'entrées et de sorties des conteneurs via les stations de prélèvements et de rangements qui existent en périphérie du système de stockage.

La densité de stockage est optimisée au maximum, certains modèles proposent aussi un **slotting** selon la rotation de prélèvement pour optimiser également l'accessibilité et donc la vitesse de mise à disposition.

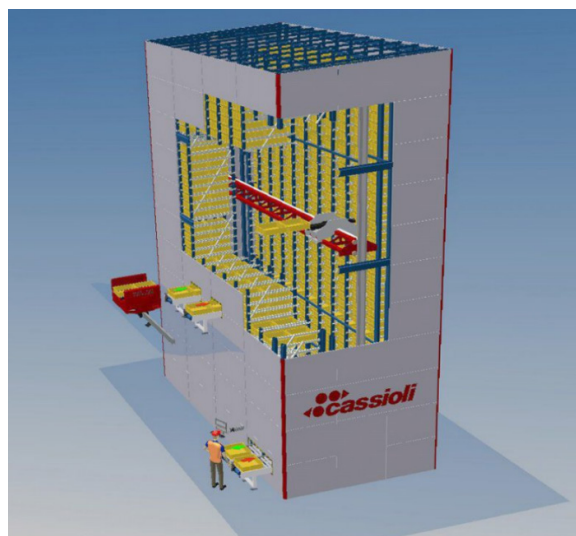


Figure 8 : Exemple : système CARTESIO de CASSIOLI

Les entrepôts mobiles

Retenus par de nombreux spécialistes du e-commerce, les systèmes mobiles associés à une préparation **put-to-light** permettent d'optimiser le temps de préparation. Les unités de stockage sont déplacées par des robots qui les amènent en zone de préparation, l'opérateur reçoit en continu des colis et peut ainsi préparer plusieurs commandes en même temps. Les stations des opérateurs sont ergonomiques, équipées de tapis de confort.



Figure 9 : Exemple : système mobile et put-to-light de SCALLOG

Les robots « porteurs » des unités de stockage sont très largement utilisés chez les plus grands du e-commerce.

Le stockage en pochettes

Adapté au stockage dense, d'articles de formes différentes mais pouvant entrer dans une pochette identifiée par une puce **RFID**, donc de format et poids limités.

Le stockage se fait en hauteur, propose un tri automatique et convient parfaitement à la gestion des retours qui nous l'avons vu précédemment peuvent être nombreux en e-commerce.



Figure 10 : exemple : robot SCALLOG

Les pochettes transportées vers les opérateurs permettent une préparation de commande rapide, combinée avec des systèmes **put-to-light** par exemple.

Les pochettes sont une réponse « naturelle » au stockage des vêtements, qui représentent une part importante des commandes e-commerce.



Figure 11 : exemple : système pochette DURKOPP



Figure 12 : exemple de stockage dynamique : UCGE DRS

Les convoyeurs

Très utiles pour des entrepôts de très grande taille, pour une diminution nette des déplacements des opérateurs.



Figure 13 : exemple : convoyeur modulaire intelligent Boa Concept

Les convoyeurs permettent le déplacement des colis vers des gares, aux gares se trouvent des préparateurs ou des opérateurs qui vont les prendre en charge selon les tâches à mener :

- Réception : contrôle ► arrêt en gare pour rangement avec la possibilité d'intégrer un contrôle dimensions et poids en début de chaîne
- Réapprovisionnement ► arrêt en gare pour rangement dans les emplacements de picking
- Préparation ► arrêt en gare pour prélèvement par les opérateurs sur des zones restreintes pour préparation de commande, ou acheminement des colis sur des zones fixes de prélèvement pour constitution de la commande par l'opérateur
- Emballage ► acheminement des bacs aux postes fixes finaux avant emballage ou emballage final automatisé au long de la chaîne
- Acheminement ► disposition des colis aux quais d'expéditions



Figure 14 : exemple : station fixe
RAPID PICK de DEMATIC

Les convoyeurs permettent des préparations de commande par colis « client », directement constitué en début de **chaîne transitive** et prêt à être expédié en fin de chaîne, ou par bacs de préparation avec un triage final des prélèvements pour constitution de la commande.

LES SYSTÈMES « MAN-TO-GOODS »

Si l'entrepôt ne dispose pas de système mécanisé, il faut optimiser les méthodes de prélèvement pour diminuer les déplacements des préparateurs et maintenir un niveau de productivité acceptable.

Passons en revue quelques méthodes....

Les préparations peuvent se faire par commande, multi-commandes, par zone, par article,... mais toujours avec un objectif de prélèvement optimisé, adapté à l'entrepôt (selon sa configuration) ou à l'article (notamment pour les articles hors gabarit),... avec un tri immédiat ou des tris successifs pour une réconciliation finale des produits commande par commande :



Figure 15 : exemple : système
Pick by Light d'ULMA

l'idée restant de massifier les tâches de prélèvement selon un critère donné et d'affiner la préparation par un triage adéquat : **Pick-and-Pack** ou **Pick-then-Pack**, à vous de choisir.

Le prélèvement peut être facilité par des systèmes intégrés au stockage qui indiquent au préparateur le casier ou l'emplacement où le prélèvement doit être fait, **Pick-by-light** !

Le tri manuel ou semi-manuel

Le préparateur de commande se déplace avec un chariot de préparation, disposant de plusieurs étagères et de séparateurs ou de bacs, lui permettant d'effectuer une ramasse globale, d'autant plus efficace si l'implantation du stock est elle aussi optimisée, i.e. si l'organisation a dressé **des chemins de préparation** adéquats ou... si votre WMS dispose d'une fonctionnalité d'optimisation de ce chemin.



Figure 16 : exemple : chariot de
préparation AXESS INDUSTRIES



**Figure 17 : exemple :
chariot A-SIS piloté par LEDS**

Ce système permet les prélèvements correspondant à plusieurs commandes, avec un premier niveau de tri selon la position sur le chariot.

Il est possible d'améliorer ces prélèvements par des systèmes électroniques directement embarqués sur chariots, par exemple chariot piloté par leds, la méthode devient alors ***Put-to-Light*** !

Cet équipement pouvant bien entendu être combiné au pick-by-light...

Le chariot de préparation, aussi appelé « ruche ou rucher » équipé d'autant de cases que de commandes à préparer, peut aussi être utilisé avec un accès double-face permettant au final le déchargement du chariot par l'opérateur d'emballage avant expédition, ou être combiné avec un poste fixe d'emballage calqué sur la même conception de ruche.

Une fois de plus, l'optimisation passe par une combinaison de techniques de prélèvements et d'équipements.

LE CROSS DOCK

Et oui, bien sûr, à ne pas oublier dans la course à la préparation la plus rapide, le cross-dock qui doit être considéré dès la conception du bâtiment et des flux pour être géré à la fois par les équipes et le SI.

LES TECHNOLOGIES

Les terminaux mobiles

Présents depuis quelques années mais tellement plus confortables depuis que le Wi-Fi leur permet un dialogue en temps réel sans opération de déchargement (qui n'a pas perdu quelques données dans les années 90 avec ces terminaux à décharger sur les puits ?!!).

Marché riche de marques diverses, de produits configurables avec les WMS et les ERP, les **terminaux mobiles** embarquent les parties de programmes spécialistes des préparations de commande. Poids, solidité et maniabilité accrues pour ces équipements qui existent aussi dans des versions adaptées aux environnements les plus critiques : eau, poussière, froid, chaleur,...



Figure 18 : exemple : terminal mobile durci Zebra

La préparation vocale ou voice-picking

Le **voice-picking** se développe depuis les années 2000. D'un usage simple, les consignes sont données par casque. Puis via le micro, les confirmations orales de l'opérateur sont directement transmises au SI associé. Au départ d'un poids et d'un encombrement qui pouvaient rebuter, c'est aujourd'hui un équipement léger, fiable et simple d'apprentissage puisque moins de 30 minutes suffisent pour former un opérateur au vocal ; incluant l'enregistrement de sa voix pour une compréhension par le système des informations envoyées en retour de prélèvement !

Tout à fait surprenant, ce système qui s'adapte aux langues... voire aux accents. Mais plus surprenant encore, son adoption par les opérateurs, non choqués, non gênés par cet équipement à porter, qui lui impose ses cadences et permet le suivi à l'opérateur.



Figure 19 : exemple : système vocal de VOCOLLECT

Son grand avantage : cet équipement permet d'avoir les mains libres, pour une plus grande dextérité dans le prélèvement.

Les gants de picking

Intégré à un gant, un système validant le prélèvement. Facile et intuitif, léger et protecteur, ce gant est sans doute l'un des équipements qui va encore se développer dans les prochaines années. Cette technologie se fait de plus en plus petite et discrète pour les derniers prototypes en test, libérant la main pour le prélèvement lui-même, il demeure un faible encombrement qui peut orienter le logisticien vers une autre solution.



Figure 20 : exemple gant de picking de PANMOBIL

Le gant permet la lecture du code barre et la confirmation de l'ordre de prélèvement.

La bague magnétique

Dans les systèmes de prise et de dépose par un opérateur, une bague magnétique peut valider la prise et/ou la dépose.

D'un faible encombrement sur un seul doigt, ce système convient bien au prélèvement dans des meubles de ventilation ou chariots de prélèvements.



Figure 21 : exemple bague magnétique A-sis

L'optique

Une préparation de commandes mains libres avec les instructions qui arrivent sur des lunettes, capables de scanner les codes à barres et d'envoyer les informations de prélèvement directement à l'ERP ou au WMS. Système léger, en usage depuis quelques années seulement, combinées parfois avec un écran de tablette ou de smartphone pouvant être porté par l'opérateur ou disposé sur un chariot.



Figure 22 : exemple de lunettes de préparation de commandes EZGLASS de VERSA

Le système optique peut aussi être proposé dans la visière d'une casquette, plus facile à porter pour les opérateurs les plus jeunes, déjà habitués au port de la casquette en toute occasion.

Ou plus technologique encore, une polyvalence des moyens et des gestes, par la combinaison du système vocal et optique, en un système tout-en-un.



Figure 23 : exemple VOCAL et OPTIQUE d'A-sis

Des systèmes de plus en plus fiables, plus confortables et pouvant dialoguer avec les briques applicatives spécialisées du marché, la technologie et les avancées marquantes comme celles que connaissent nos smartphones sont avant tout industrielles !

ET LE SI DANS TOUT ÇA ?

Au cœur des opérations de préparation de commande, le WMS ou le module WMS de votre ERP préféré, s'il est suffisamment développé. Dans tous les cas, les défis ne manqueront pas pour tester votre SI !

Vous l'aurez compris, point de logistique pointue sans SI pointu, et point de SI pointu sans une connaissance accrue du métier de logisticien.

Il s'agit bien de réfléchir aux besoins, aux flux physiques et informatiques avant de se lancer dans un équipement donné.

Le WMS, historiquement spécialiste de la gestion à l'emplacement, devient le vrai gestionnaire des opérations, des équipes et des équipements. Il doit donc pouvoir dialoguer avec l'ensemble des outillages de manutention, de prélèvement qui tous doivent être coordonnés. Et ces équipements divers, d'origines et de technologies différentes, de niveaux de mécanisation plus ou moins poussés vont exiger de votre SI une adaptabilité importante, aussi bien d'un point de vue évolutions multiples et fréquentes que volumétrie importante de données : la fameuse *Scalability*, in English.

Doter le SI de base de briques complémentaires spécialistes d'une partie des besoins, et ainsi compléter le SI initial ERP ou ERP + WMS des briques suivantes :

- **WCS** : Warehouse Control System : progiciel de pilotage en temps réel des divers automates (chaîne transitaire par exemple)
- **WES** : Warehouse Execution System : gestion des flux de colis
- **OMS** : Order Management System : optimisation de la gestion des stocks par optimisation des stocks et des ordres de préparation des ré-appros et des expéditions par site, dans le cas de plusieurs sites
- **OPR** : Order Picking System : spécialiste de préparation des commandes en milieu frais
- **APS** : Advance Planning System : prévoir les ventes, prévoir les approvisionnements pour mieux gérer la plateforme

- **TMS** : Transport Management System : optimisation des transports, plannings de prise en charge des colis et palettes par les transporteurs pour les expéditions, gestion des transporteurs en arrivée

Le WMS restant le capitaine de cette équipe d'outils informatiques pour les opérations logistiques, pouvant à tout moment fournir quelques **KPI's** personnalisés.

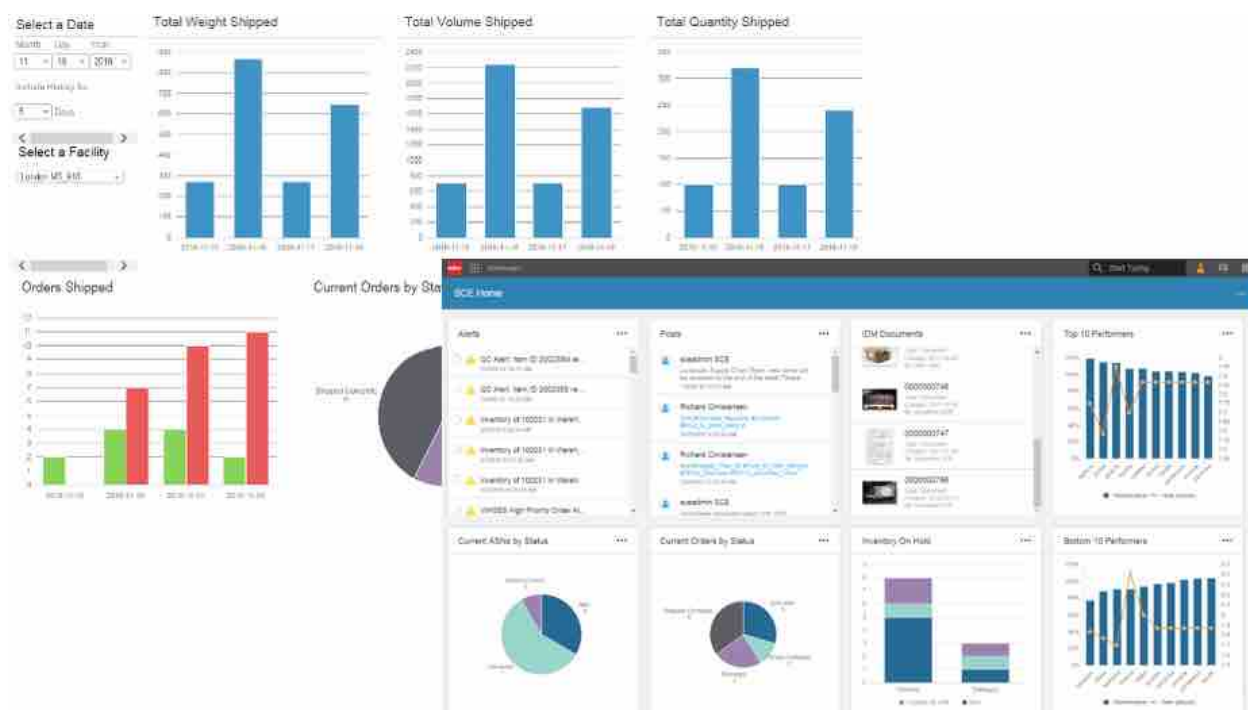


Figure 24 : exemples de KPI'S WMS Infor SCE

EN CONCLUSION

Oui bon mais alors ? Où tout cela nous mène-t-il ?

Un inventaire (logistique, logistique !) non à la Prévert, loin d'une exhaustivité technique tant les moyens du marché sont divers et toujours en évolution.

L'objectif de ces quelques pages ? Alimenter la réflexion, donner quelques pistes pour aider les choix : comment faire si l'on dispose d'un entrepôt et qu'il est nécessaire d'optimiser sa préparation de commande ?

Il n'existe pas une réponse immédiate, nous l'avons vu, l'étude des flux, des produits impose la mise en œuvre combinée de plusieurs techniques par une équipe « métier-SI » riche de compétences combinées elle-aussi.

Pour choisir le bon équipement et le meilleur SI associé à cet équipement, et disposer d'un outil métier performant, pour tenir les engagements actuels des logisticiens et se préparer au futur... mieux vaut se poser, prendre le temps de... constituer une équipe pluridisciplinaire (métier : dirigeant et opérateurs, SI, chef de projet), faire une étude de marché des solutions proposées, dresser ses besoins et choisir... ses méthodes, ses équipements, les briques du SI, poser les flux, projeter les flux... bref lancer un projet en bonne et due forme !

Et bien sûr, se faire aider de spécialistes rodés à l'exercice, experts des designs de bâtiments, experts de solutions informatiques, rompus à la gestion de projet.

Quelques premiers conseils...

Commencer par un recueil de données précis, à minima :

- Nombre d'articles
- Nombre d'articles par typologie
- Nombre de commandes
- Nombre de lignes par commande
- Articles et classes de rotation
- Stock et rotation du stock
- Nombre de clients
- ...

- Typologies des colis, box ou cartons personnalisés ou non
- Nombre d'emplacements
- Typologies d'emplacement et nombre par type
- Taux de remplissage visé

Projection de l'ensemble de ces données

- Analyse de l'historique
- Analyse du positionnement actuel
- Projection future

Données structurelles

- Equipe en place
- Surface actuelle
- Zones actuelles picking, réserve, contrôle, réappro, ...
- Organisation actuelle
- SI actuel
- ...
- Compétences nécessaires
- Flux actuels

Croiser les analyses et se lancer dans une description précise des besoins, des cartographies des flux... reprendre ces cartes tant que les chemins se croisent trop !

Croiser les analyses pour décroiser les flux !