

Panorama des solutions logistiques mécanisées et robotisées
au sein des entrepôts logistiques

Mars 2019

Guide de l'intralogistique en France

MÉCANISATION
AUTOMATISATION
ROBOTISATION

SITUATION
ENJEUX
PERSPECTIVES
TEMOIGNAGES
ANALYSES
EQUIPEMENTIERS



Cet ouvrage "Guide de l'intralogistique en France" contient des informations obtenues par les différents acteurs du marché et d'autres sources que nous considérons comme raisonnablement fiables. Cependant, aucune garantie n'est assurée par l'Aslog concernant l'exhaustivité et l'exactitude des informations contenues ici. Si dans l'éventualité et à l'occasion de la lecture de cet ouvrage, vous constatiez des erreurs, merci de bien vouloir nous les signaler à l'adresse suivante : contact@aslog.fr. Dans l'hypothèse où nous aurions oublié de mentionner certaines entreprises ou personnes ayant intervenu dans le cadre de la rédaction de cet ouvrage, nous nous en excusons.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du Code de la Propriété Intellectuelle).

Crédits photos : Adobe Stock / Cisma / Equipementiers

Remerciements

Nous remercions particulièrement l'ensemble des sociétés qui ont accepté de répondre à nos questions et ont apporté leurs différents témoignages et illustrations pour la conception de cet ouvrage :

Alstef, BA Group, Bazarchic.com, BA systèmes, Boa Concept, Brico Dépôt, Ciuch, Cisma, Dematic, Dispeo, Exotec Solutions, Fives Syleps, FM Logistic, Fnac/Darty, Heineken, ID Logistics, iFollow, Intermarché LAI, Knapp, Panasonic Business, Savoye, Scallog, Sodebo, Stow, Vanderlande, Witron, Whirlpool ...

Nous remercions également Alexandre Rieucan, Cassi Belazouz et Nicolas Pauvre de GS1 France, Jean-David Attal de Viastore ainsi que Karine Louarn et Christophe Gallois d'EOL pour leur participation active à la rédaction de cet ouvrage ainsi que les sociétés Logicités, JFC Conseil et Leon ci-après présentées.



Jérôme LIBESKIND
Logicités

Logicités est un bureau d'études spécialisé sur les problématiques de logistique urbaine, dernier kilomètre et e-commerce. Ses clients sont des structures publiques et privées. Logicités met en parallèle les évolutions de la consommation avec les contraintes environnementales des villes pour mettre en place des solutions opérationnelles.



Jacques FOUGEROUSSE
JFC Conseil



Pierre FOURNET
Leon

JFC Conseil et **LEON** sont deux cabinets spécialisés dans la conduite de projets de transformation et d'optimisation de la Supply-Chain, ils accompagnent leurs clients de l'élaboration de la stratégie industrielle et logistique au pilotage global des flux. Leurs analyses intègrent en particulier les évolutions liées au e-commerce, à la mutation digitale ainsi que les concepts de mécanisation et d'automatisation en entrepôt.

A hand holding a tablet computer against a blurred background. The hand is on the right side, wearing a light blue and white striped shirt. The tablet is dark and held horizontally. The background is a soft-focus indoor setting with people and lights.

SOMMAIRE

06	Contributeurs <i>EOL - Immobilier d'entreprise</i> <i>GS1 France - Normalisation des méthodes de codage</i>
08	Avant-propos <i>Jean-Michel Guarneri - Président de l'Aslog</i> <i>Laurent Sabatucci - Fondateur et Président d'EOL</i>
11	# 1 - Histoire et définitions <ul style="list-style-type: none"> • L'intralogistique • La mécanisation • L'automatisation • La robotisation
17	# 2 - L'Aslog et l'intralogistique <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'Aslog • Les atouts phares du réseau
23	# 3 - Le marché de la mécanisation et de la robotisation
27	# 4 - L'état de l'Art <ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les domaines d'application de la mécanisation et de la robotisation en entrepôt ? • Quelles sont les solutions existantes ? • Les principaux acteurs du marché
47	# 5 - Enjeux et limites de la mécanisation et de la robotisation <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la productivité et baisse des coûts • Capacité opérationnelle à traiter les flux • Réduction des Lead-Time dans le cycle de livraison / Accroissement du niveau de promesse client • Accroître la qualité des opérations • Adaptation aux contraintes réglementaires • Amélioration des conditions de travail • Les limites
57	# 6 - Prospectives <ul style="list-style-type: none"> • Quels secteurs / activités font tirer la demande ? • Quelles sont les innovations fonctionnelles et technologiques attendues ?
67	# 7 - Comment bien mener un projet d'automatisation ? <ul style="list-style-type: none"> • Les facteurs clés de succès
71	# 8 - Les impacts de l'intralogistique sur les bâtiments
77	Conclusion <i>Jean-David Attal - Directeur Général, CEO France chez Viastore Systems</i>
80	Avis d'experts <i>Christophe Poutiers - Ex-Directeur Supply Chain, Bazarchic</i> <i>Yann Belgy - Directeur Général, ID Logistics Pologne et Roumanie</i> <i>Eric Defontaine - Directeur Supply Chain, Sodebo</i> <i>Jérôme Lamonin - Customer Service and Logistics Director, Heineken Entreprise</i> <i>Olivier Damon - Directeur logistique en charge de la revitalisation économique et sociale, ITM-Logistique Alimentaire International</i> <i>Patrick Bellart - Directeur Innovation Technologique et Automatisation, FM Logistic</i>
92	Glossaire

FRANCE

50 consultants

5 bureaux (Lille, Paris, Lyon,
Marseille et Bordeaux)

Un portefeuille de plus de 1 000
immeubles logistiques

INTERNATIONAL

Une couverture européenne sous la marque IRELS

250 consultants

25 bureaux en Europe

Plus de 17,6 millions de m² conclus
au cours des dix dernières années

Contributeurs

Près d'1,5 million d'entreprises
adhérentes partout dans le monde

Présente dans 150 pays

112 bureaux



Immobilier d'entreprise

Depuis près de 20 ans, EOL est l'un des acteurs majeurs du conseil et de l'ingénierie immobilière liés au développement de nouveaux sites logistiques.

Les équipes d'EOL ont conclu plus de 4 millions de m², dont plusieurs implantations de plus de 100 000 m², qui constituent, à ce jour, les plus grandes opérations du marché.

Nos experts, techniques, juridiques et financiers garantissent à nos clients une optimisation des conditions des opérations, qu'il s'agisse de construction nouvelle, de restructuration ou d'implantation sur un site existant.

Au travers de la marque IRELS (International Real Estate Logistics Solutions), EOL accompagne désormais ses clients à l'international en s'appuyant sur un réseau de 250 consultants répartis dans 25 bureaux.



Normalisation des méthodes de codage

Depuis 40 ans, l'organisation de standardisation GS1 France travaille avec les distributeurs, les industriels et les offreurs de solutions, à la dématérialisation et l'automatisation des points de ventes et des échanges commerciaux.

Pour cela, différents standards au premier rang desquels le code à barres et l'EDI (Echange de Données Informatisé) ont été développés et mis en œuvre en concertation pour les acteurs de la distribution. L'interopérabilité de la chaîne d'approvisionnement se base sur ce système défini par GS1 France.

Aujourd'hui encore, GS1 France accompagne les différents acteurs de la supply chain dans le déploiement de nouveaux standards comme l'identification par radiofréquence (RFID) ou les catalogues électroniques.

Pour la chaîne logistique, l'automatisation et la robotisation sont le prolongement de son informatisation et de sa mécanisation.

Le défi de l'intégration des robots dans une supply chain interconnectée et ouverte se pose donc aux entreprises.

GS1 France continue à accompagner tous les acteurs concernés dans l'élaboration de standards d'interopérabilité et la définition de bonnes pratiques collaboratives.

Ces travaux permettront à tous de tirer pleinement parti de cette robotisation optimisée de la chaîne logistique.

Avant-propos



Jean-Michel GUARNERI
Président de l'ASLOG



Laurent SABATUCCI
Fondateur et Président d'EOL

La mécanisation, l'automatisation, la robotisation des centres logistiques fait débat déjà depuis plusieurs décennies entre les pour et les contre.

Les "pour" évoquant la capacité de ces systèmes à aider les opérateurs à réaliser des tâches contraignantes et répétitives, à traiter des flux importants et à réduire les coûts logistiques.

Les "contre" prétextant les coûts d'investissements élevés de ces systèmes, leur pilotage parfois complexe, une maintenance coûteuse et un manque de flexibilité au changement.

Mais l'avènement de la distribution « omnicanal » de ces dernières années a considérablement affaibli ce débat « classique ». Les niveaux de complexité des opérations logistiques, associés aux organisations des ventes omnicanales ont un impact très fort sur la rentabilité des entreprises, les obligeant à repenser en profondeur leurs organisations logistiques.

Ainsi, pour apporter une réponse « service » satisfaisante à cette nouvelle forme de distribution de type « client centrique », les schémas logistiques ont été revus afin de permettre à partir d'un même stock de servir les différents canaux de vente, de préparer simultanément des commandes de tailles différentes (à la palette, au colis complet, et au colis multi-références) et d'intégrer des produits hétérogènes dans une même commande.

Nous verrons tout au long de la lecture de cet ouvrage que mécanisation, systèmes automatisés et robotisés apportent des réponses et des solutions nouvelles aux exploitants logistiques et sont d'un grand secours pour satisfaire les stakeholders* de l'entreprise.

C'est pourquoi, notre comité de direction a tenu à associer l'ASLOG à EOL et GS1 France à la rédaction et à la publication de ce livre, qui doit permettre à tout un chacun de trouver des pistes de réflexion sur les problématiques actuelles et futures de l'entreprise.

* Stakeholder : intervenant







A. L'INTRALOGISTIQUE

L'intralogistique est un ensemble organisé d'actions physiques au sein d'une même entité avec pour objectif le traitement optimisé d'un flux. De la réception à l'expédition, tout doit être organisé, piloté et optimisé tant au niveau des flux matériels que de ceux relatifs à l'information. Développer les process et réduire les coûts sont les enjeux d'une intralogistique bien structurée.

Véritable valeur ajoutée pour l'entreprise, elle est devenue essentielle et source de rentabilité et de compétitivité dans les opérations logistiques.

A l'heure de la transformation digitale, de nombreux secteurs d'activités ont dû s'adapter et muter vers de nouveaux process. Une nouvelle génération industrielle est née.



L'intralogistique est « l'organisation, le pilotage, la réalisation et l'optimisation des flux de matériels internes à l'entreprise, des flux d'information ainsi que du transbordement de marchandises dans l'industrie, le commerce et les dispositifs publics » (VDMA*).

Mécanisation, robotisation et automatisation sont aujourd'hui des leviers de productivité et de croissance puissants et nécessaires qu'il convient de redéfinir et resituer pour mieux en comprendre les rouages.

B. LA MÉCANISATION



Amorcée au XVIII^{ème} siècle en Grande Bretagne puis exportée quelques années plus tard en France et dans le reste de l'Europe, la mécanisation s'inscrit dans le commencement de la révolution industrielle en générant une profonde mutation des méthodes de production, de la division et des rythmes de travail. Augmenter la productivité, se libérer de contraintes techniques ont été une stratégie considérée comme lucrative pour le patronat mais impopulaire face à une société réfractaire au travail en usine.

*VDMA / Mechanical Engineering Industry Association :
La Fédération allemande de la construction mécanique

Ce refus de l'industrialisation a été non seulement caricaturé, mais surtout dénoncé par Charlie Chaplin dans son film « Les Temps modernes* » vrai réquisitoire contre les conditions de travail dans une époque en pleine transformation où le « machinisme » tente de s'imposer. Il faudra attendre le XX^{ème} siècle pour que le processus prenne complètement son essor.

Le déploiement des machines a transformé le monde du travail, dans ses rythmes et son exécution. Fonctionnant grâce à l'énergie hydraulique, électrique ou les combustibles, les machines n'ont pas d'égal par la régularité et la cadence qu'elles peuvent exécuter. On définira la mécanisation comme le fait de remplacer la force humaine par une machine.

La mécanisation est l'utilisation généralisée de la machine pour remplacer l'usage de la force humaine. La mise en place de convoyeurs ou de transpalettes sont des exemples de mécanisation.

C. L'AUTOMATISATION

La substitution de l'homme par la machine trouve sa genèse dans l'antiquité avec la construction par Héron d'Alexandrie* de systèmes automatiques utilisant l'énergie hydraulique. Les progrès dans le domaine de la mécanique vont s'accélérer et contribuer au développement des premiers automates.

L'automatisme apparaît déjà avec la première machine à calculer réalisée par PASCAL, le premier métier à tisser, les horloges astronomiques et les automates de fêtes foraines.

C'est en ce sens que l'automatisme désigne le fait de faire exécuter une série d'opérations mécaniques dans des séquences prédéfinies, le suivi de l'exécution des opérations étant généralement assuré par des capteurs.

A partir des années 1880, l'instauration de nouvelles méthodes de travail issues des travaux de Taylor sous le nom d'OST (Organisation Scientifique du Travail) va légitimer les avantages de l'automatisation et lui permettre de se généraliser à l'ensemble des activités industrielles dans la première moitié du XX^{ème} siècle.



L'automatisation est l'utilisation de machines pour effectuer de manière autonome les tâches pour lesquelles elles ont été programmées. Entraînant une redéfinition des processus, une suppression totale ou partielle de l'intervention humaine, en particulier pour les tâches physiques les plus difficiles et répétitives. Une filmeuse, ou un bras collant une étiquette, permettent par exemple d'automatiser une partie de la préparation d'une palette.

* *Les Temps modernes* : comédie dramatique américaine de Charlie Chaplin, sortie en 1936

* Héron d'Alexandrie : Ingénieur, mécanicien et mathématicien grec du I^{er} siècle avant J-C

D. LA ROBOTISATION

La robotisation est une des grandes avancées technologiques du XX^{ème} siècle qui consacre l'apparition des premiers robots* dotés de facultés cognitives. Pouvoir substituer des robots à des opérateurs humains pour la réalisation de tâches industrielles constitue le fondement de la robotisation.

Depuis l'apparition en 1961 du premier robot industriel, puis celle du premier bras robotisé en 1973, les usines ont progressivement ouvert leurs portes aux différents robots.

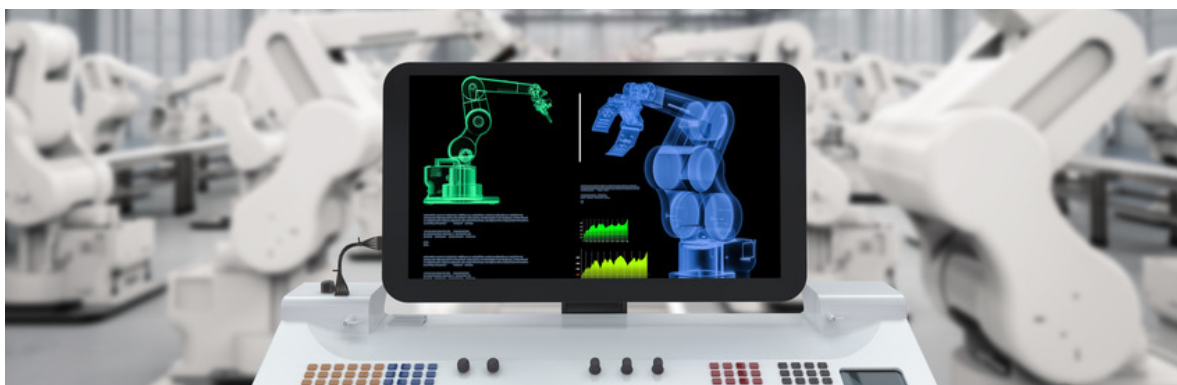
Chiens électriques, tortues cybernétiques ou renards électroniques sont des inventions qui en ont officialisé la naissance. Dotés de fonctions sensorielles agissant sur les organes moteurs, les robots sont bien plus que de simples automates et peuvent souvent reproduire une gestuelle semblable à celle de l'être humain ou à l'animal.

On dénombre trois stades d'évolution dans la robotisation, pour trois types de robots référencés.

Le premier type consiste à programmer un système dans l'accomplissement d'actions répétitives.

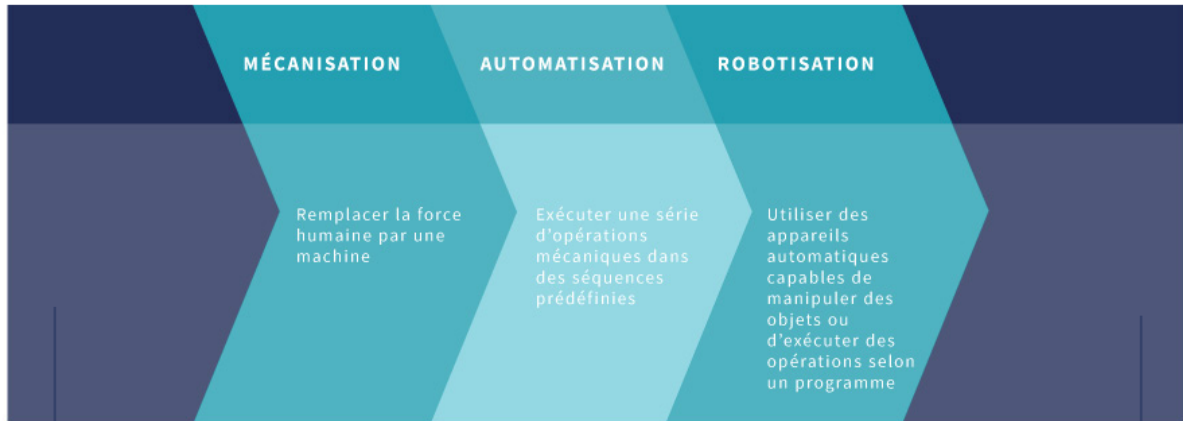
Le second type est plus évolué et autonome grâce à des capteurs, notamment ultrasons, pour reproduire une trajectoire.

Enfin le troisième type, celui disposant d'une intelligence dite « artificielle » est capable d'analyser, de s'adapter et de prendre des décisions tout en intégrant ses éventuelles erreurs. Cette capacité cognitive est souvent assimilée au "machine learning". Des aptitudes proches de l'être humain mais non égalées... Toujours plus performant, un jour peut-être le robot « homme » existera mais il faudra encore de nombreuses années de recherches.



La robotisation est l'utilisation d'appareils automatiques capables de manipuler des objets ou d'exécuter des opérations selon un programme fixe, modifiable ou adaptable. C'est cette adaptabilité qui confère au robot une capacité à agir seul ou être le constituant de systèmes complexes mécanisés ou automatisés. Un robot sera, par exemple, capable de constituer une palette en tenant compte des différents types de colis qu'il doit y positionner.

* Robot : Le terme robot apparaît pour la première fois dans la pièce de théâtre (science-fiction) de l'auteur Karel Čapek : R. U. R. (Rossum's Universal Robots). Le mot a été créé par son frère Josef à partir du mot tchèque « robota » qui signifie « travail, besogne, corvée ».



Révolution industrielle

Industrialisation
Amélioration des voies de communication
Progrès techniques, inventions ...
Dynamisme industriel et commercial
Croissance démographique

Intelligence artificielle

Concept technologique
Technologie autonome
Sciences cognitives
Machine learning*
Logique mathématique
Résolution de problèmes à forte complexité logique et algorithmique

* Machine learning : Apprentissage automatique





*L'Aslog et
l'intralogistique*

2

A. PRÉSENTATION DE L'ASLOG



Le 1er réseau français des professionnels de la supply chain

Convaincre toutes les entreprises du rôle stratégique de la supply chain et de sa nécessaire présence au comité exécutif.

Les entreprises doivent être prédictives et agiles pour répondre aux exigences de satisfaction du client et pour s'adapter à un environnement économique en perpétuelle évolution.

Dans ce contexte, l'ASLOG mobilise les directions d'entreprises sur la contribution majeure de la supply chain dans la conduite des affaires. La réussite d'une entreprise passe par une stratégie supply chain pertinente, portée aux comités exécutifs.

Faire rayonner la supply chain française à l'international.

Pour construire et imaginer la supply chain de demain, l'ASLOG doit impérativement interagir avec les acteurs du secteur sur l'ensemble des continents. L'ASLOG collabore avec l'Allemagne avec le BVL* et au niveau international avec l'APICS*.

L'un de nos objectifs est aussi de permettre aux managers de s'ouvrir à l'international afin de mieux comprendre les tendances, le marché de la Supply Chain globale et de partager avec de nouveaux acteurs dans un monde en constante évolution.

Nous avons décidé de créer des Chapters dans les principales villes du monde pour développer notre réseau de professionnels et de bonnes pratiques en favorisant les échanges entre les Chapters et l'ASLOG en France.

Promouvoir la supply chain, ses métiers et ses spécificités auprès des milieux économiques et des institutionnels.

Les acteurs internes et externes de la supply chain sont les chefs d'orchestre incontournables de la réussite des entreprises. L'ASLOG contribue activement à la connaissance et la reconnaissance de ce secteur et de ses métiers.

Renforcer cette visibilité est indispensable au recrutement des talents de demain qui découvrent grâce à l'Aslog un secteur passionnant, porteur, très dynamique et au cœur de l'activité des entreprises.

* BVL / Bundesvereinigung Logistik : association Allemande pour la logistique

* APICS / Association for supply chain management : Association Internationale pour la logistique



B. LES ATOUTS PHARES DU RÉSEAU

1 1ER RÉSEAU FRANÇAIS DES PROFESSIONNELS DE LA SUPPLY CHAIN

Avec plus de 2 000 professionnels du secteur, vous échangez avec vos pairs et construisez avec eux une relation privilégiée. L'annuaire en ligne de nos adhérents vous est exclusivement réservé.

2 PROMOUVOIR LA SUPPLY CHAIN AU SEIN DES ENTREPRISES, DES INSTITUTIONS ET DU GRAND PUBLIC

L'ASLOG mène de nombreuses actions de sensibilisation, auprès des entreprises, des pouvoirs publics et des étudiants, sur l'importance de la supply chain et de ses métiers dans le tissu économique et social. En adhérent, vous renforcez la représentativité et la légitimité de l'ASLOG comme porte-parole de la supply chain.

3 CONSTRUIRE ENSEMBLE LA SUPPLY CHAIN DE DEMAIN

Adhérer au premier réseau français des professionnels de la supply chain afin d'apporter votre vision et votre expertise à une profession incontournable et en pleine mutation.

L'ASLOG développe des LABs et des groupes de travail pour décrypter les enjeux du secteur et élaborer des solutions nouvelles en réponse aux évolutions de la supply chain.

AGILITE ET RESILIENCE
DIGITAL
OMNICANAL
RESSOURCES HUMAINES
RSE

4 BÉNÉFICIER DES RESSOURCES ET DES OUTILS DÉDIÉS AUX ACTEURS DE LA SUPPLY CHAIN

Rejoindre L'ASLOG vous donne accès à l'ensemble des ressources utiles et pratiques produites par les LABs et les groupes de travail. Vous pouvez également publier vos offres d'emploi sur le site web et consulter notre CVThèque.

5 ÊTRE CONNECTÉ À L'ACTUALITÉ ESSENTIELLE DU SECTEUR EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL

Toute l'année, L'ASLOG organise de nombreuses conférences pour que ses adhérents soient au fait des problématiques et des bonnes pratiques en matière de supply chain. L'ASLOG a signé un accord de coopération avec l'APICS, organisation à but non lucratif qui représente et défend les intérêts de la supply chain aux États-Unis et dans 100 pays. L'APICS propose un cycle de certification dédié.

Retrouvez l'ensemble des événements sur le site de L'ASLOG
www.aslog.fr



Christophe GALLOIS
Directeur logistique IDF Nord / France Nord, EOL



Karine LOUARN
Consultante logistique France Nord, EOL

LA COMMISSION INTRALOGISTIQUE

La commission de l'intralogistique de l'Aslog a pour objectif d'accompagner et de mettre en relation ses membres dans le cadre de leurs interrogations, problématiques intralogistiques afin d'apporter des réponses optimales et d'améliorer la logistique de demain.

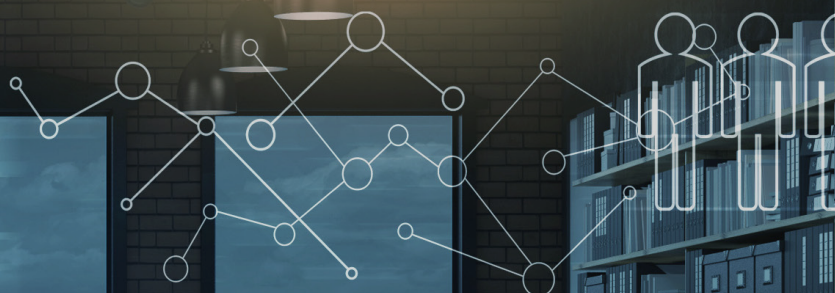
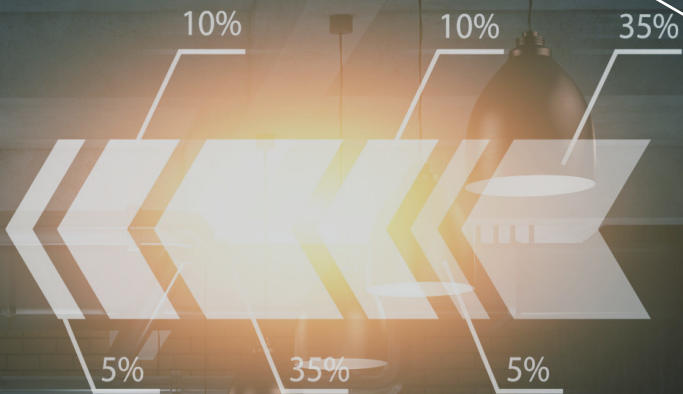
Animée par Christophe Gallois et Karine Louarn, ces deux intervenants sont à votre disposition afin de vous faire bénéficier de savoir-faire spécialisés autour de retours d'expériences, visites de sites, participation à notre groupe de travail et de la mise en place de matinales d'échanges au niveau national.

La commission mobilise et met en relation les différents acteurs de la profession issus de secteurs d'activités divers, ce qui fait la force de notre réseau : les Directeurs Supply Chain, les Responsables approvisionnements, les Chefs de projets SI Supply Chain, les Responsables planification, les Chefs de projets méthodes et organisation, les Directeurs des opérations ...

Faire découvrir de nouvelles technologies (digital, intelligence artificielle, automatisation, machine learning ...) dans les process supply chain est également une des missions de la commission.

Pour toutes informations concernant la commission Intralogistique
contact@aslog.fr





55%



*Le marché de la
mécanisation et de
la robotisation*

3

Le marché de la mécanisation et de la robotisation



Systèmes de manutention automatisés

17,4
Milliards
d'€uros
d'investissement

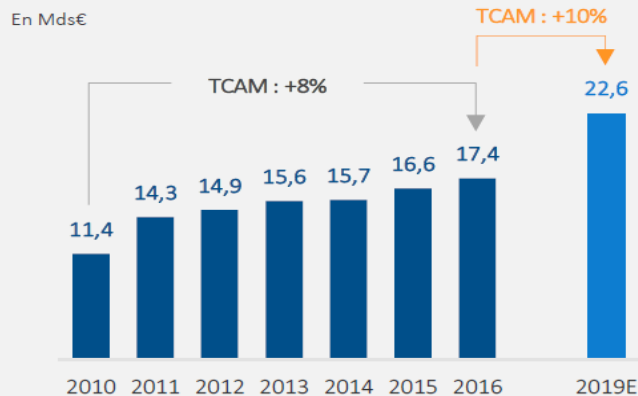
20 %
du marché
global des
équipements
de manutention

Selon une récente étude du « Modern Materials Handling* », le marché global des systèmes de manutention automatisés connaît une croissance constante sur les six dernières années.

Il est ainsi passé de 11,4 Mds€ à 17,4 Mds€ entre 2010 et 2016.

Les projections sur les cinq prochaines années tablent sur une augmentation significative de cette croissance avec une estimation du marché à 22,6 Mds€ pour 2019.

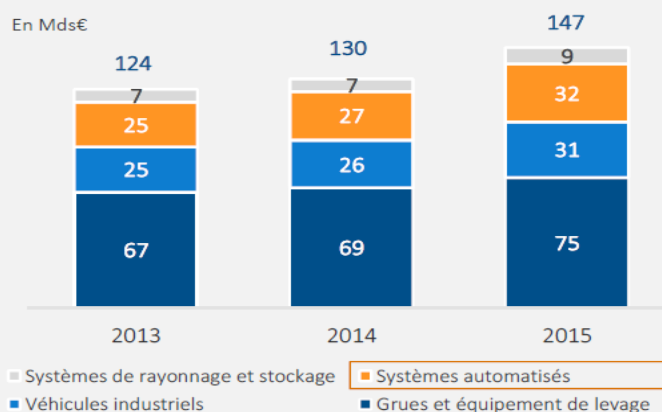
Marché des systèmes de manutention automatisée



Une croissance moyenne anticipée du secteur des systèmes de manutention automatisés de +10% sur les prochaines années

Évolution du CA du Top20 fournisseurs de systèmes automatisés
Source : Modern Material Handling Report

Production d'équipements de manutention



Un marché mondial des systèmes automatiques estimé à 32 Mds€

Source : World Material Handling Alliance (2015)

* Modern Materials Handling : magazine américain B2B mensuel publié par Peerless Media

Le marché des systèmes automatisés de manutention représente environ 20 % du marché mondial des équipements de manutention (estimé à 150 Md€).

Cette croissance est essentiellement portée par un besoin de rationalisation des chaînes logistiques induisant une mutation du secteur vers l'automatisation des processus de stockage et de préparation de commandes.

Face à ces évolutions, le marché a tendance, sur ces dernières années à se consolider au travers de rachats et / ou de rapprochements de différents acteurs, comme par exemple **BA Systèmes** et **Alstef**, qui ont récemment annoncé leur alliance pour devenir **B2A Technology** proposant ainsi une offre industrielle complète sur le marché. De la même manière l'équipementier **Fives** a racheté **Syleps** alors que **Kion** a acquis **Dematic**.

Parallèlement, ces dernières années voient l'émergence de nombreuses Start-Up se positionnant sur une partie de la couverture fonctionnelle au travers de technologies disruptives. Des acteurs comme **I-Follow** ou **Exotec** ont récemment testé, en partenariat avec des industriels, des prototypes pour valider la pertinence de leurs solutions.

D'autres acteurs, comme **Boa Concept** et **Scallog** sont déjà passés à l'industrialisation de leurs solutions, celles-ci n'ayant toutefois qu'une couverture fonctionnelle centrée sur une partie des process de l'entrepôt.

Ces innovations sont également étudiées par les grands acteurs historiques qui, ayant une approche plus globale du traitement des flux, disposent aujourd'hui de solutions moins abouties.

BUSINESS CASE

LE PREMIER DRIVE AUTOMATISÉ DE E.LECLERC OUVERT EN 2013 À SAINT-NAZAIRE (44 - LOIRE ATLANTIQUE)

6 500 références dont 4 000 mécanisées

2 400 commandes hebdomadaires

24 salariés dont 3 sur l'automate (au lieu de 40 sans automatisation)

2 km (au lieu de 12) distance parcourue quotidiennement par les salariés

3,4 millions d'€uros d'investissement dont 1,7 million pour l'automate

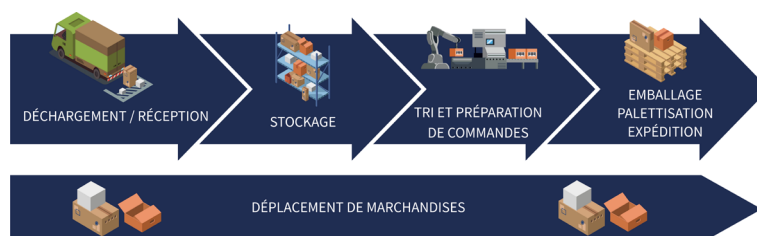
Source : Robotisation et Logistique, GS1 France, 2015





A. QUELS SONT LES DOMAINES D'APPLICATION DE LA MÉCANISATION ET DE LA ROBOTISATION EN ENTREPÔT ?

Les grandes activités d'exécution en entrepôt tournent autour des cinq fonctions majeures :



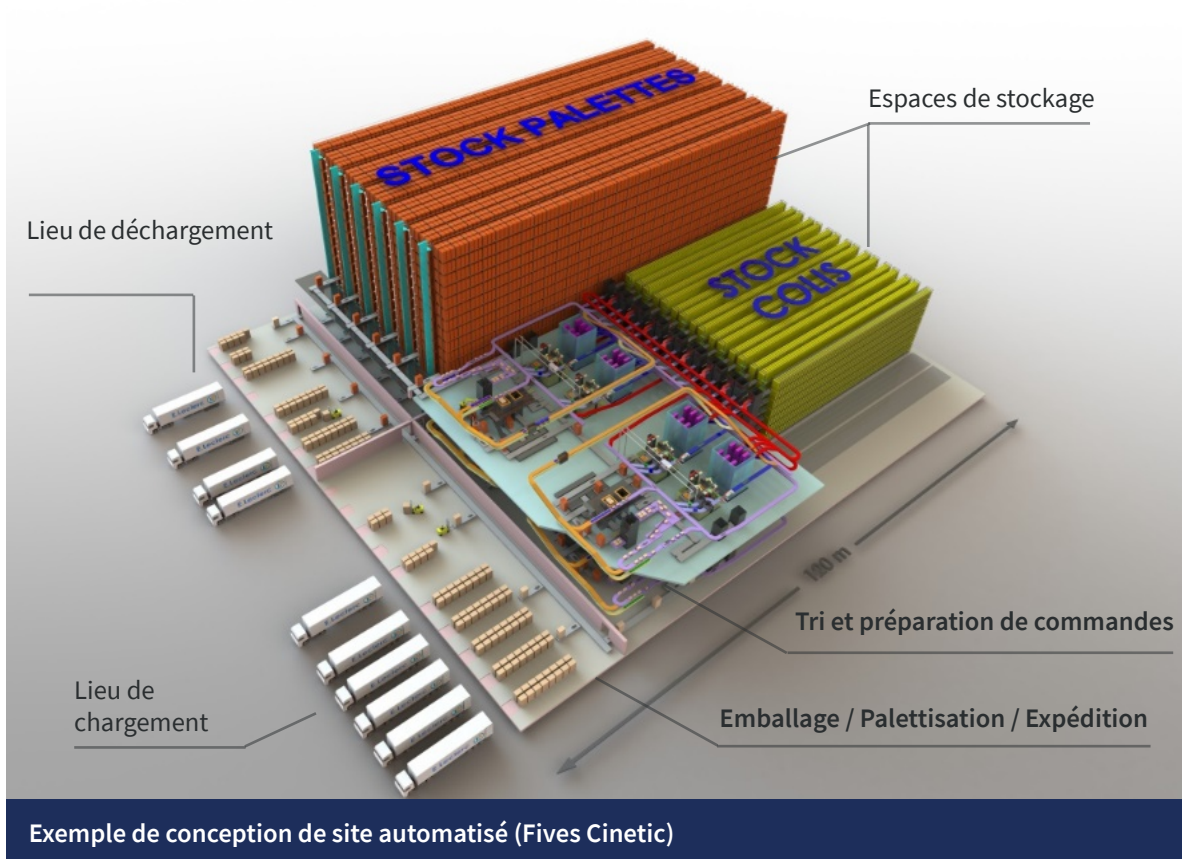
- 1 Le déchargement et la réception des produits
- 2 Le stockage des produits, sur palettes ou dans des supports spécifiques (bacs plastiques, cartons...)
- 3 La préparation de commandes (à la palette, à l'UC* ou à l'UVC*, au carton)
- 4 L'expédition (incluant les opérations d'emballage et de palettisation)
- 5 Entre ces postes de charge, des solutions de déplacement de marchandises permettent d'acheminer les produits d'un centre d'activité à l'autre.

Ces fonctions (ou activités) peuvent être traitées avec des solutions de mécanisation de manière indépendante ou intégrées par le(s) système(s) d'information(s) et de pilotage des flux.

D'une manière générale, la complexité du monde de la mécanisation, de l'automatisation et de la robotisation sur un site logistique est due au nombre important de technologies disponibles pour chacune des fonctions à traiter et à la grande variété des options possibles pour chacune de ces technologies.

Les technologies associées, en évolution permanente, accroissent d'autant cette complexité, aussi bien dans les phases de conception que d'intégration.

* UC / Unité Consommateur ou UVC / Unité de Vente
Consommateur : correspond au produit tel qu'il est vendu au consommateur (à l'unité, par pack, par lot, etc..)



B. QUELLES SONT LES SOLUTIONS EXISTANTES ?

Pour chacune des cinq fonctions principales (Déchargement / réception, stockage, tri et préparation de commandes, expéditions et déplacement de marchandises), les équipementiers ont imaginé, conçu et déployé, souvent de manière indépendante, des solutions permettant de traiter chacune de ces opérations.

Ces solutions, souvent issues de la mécanisation / robotisation industrielle, ont évolué avec les technologies disponibles pour s'adapter plus précisément aux besoins de traitement de flux en entrepôt, qu'ils soient de masse ou de détail.

Parallèlement, des fonctions de traitement intelligentes, comme le tri, la consolidation, le regroupement, la priorisation ont été intégrées dans ces équipements.

1 Déchargement / Réception



Système de convoyage Plug-and-Carry® Caroussel de réception (Boa Concept)

S'il existe quelques solutions d'aide au déchargement et à la réception, très peu ont été déployées.

En effet, la plupart des solutions demandent d'adapter un équipement spécifique sur un quai limitant sa disponibilité pour d'autres opérations.

Ces équipements sont donc déployés principalement en cas de flux importants, réguliers et homogènes, essentiellement en sortie d'usine et / ou pour des navettes inter entrepôts.

Des systèmes plus légers de convoyeurs à bande ou à rouleaux, qu'ils soient motorisés ou non sont utilisés principalement pour l'assistance au déchargement de chargement en vrac.

2 Stockage



Système de réception et mise en stock (Ciuch)

a) Stockage mécanisé - Stockage dynamique

Basé sur l'utilisation de la gravité, le stockage dynamique consiste à rentrer les produits sur le haut d'une pente et d'assurer les prélèvements (sortie) de l'autre côté.

Il présente le triple avantage d'optimiser la place de stockage, d'éviter un croisement des flux et de gérer le FIFO*.

Toutefois, Il impose déjà les grandes contraintes liées à la mise en place de la mécanisation / robotisation :

- Homogénéité et qualité des formats de supports (palettes / cartons ...) afin d'éviter tout blocage des produits.
- Règles de gestion de la marchandises et des contraintes (principalement le FIFO).



Exemple de stockage dynamique

* FIFO / First In First Out : premier entré premier sorti



Stockeur vertical LRK (Jungheinrich)

b) Stockage automatisé - Stockages rotatifs

Les solutions de stockage rotatifs, parfois appelés à tort sous le nom d'un fabricant Kardex, peuvent être conçus :

- Soit autour d'axes horizontaux : on parle dans ce cas de carrousels
- Soit autour d'axes verticaux : on parle dans ce cas d'armoires rotatives

L'emplacement des produits est géré par le système d'information, l'automate minimisant les mouvements en choisissant le sens de rotation optimum, voire même la séquence de présentation des produits.



Multishuttle® Technologie à navettes (Dematic)

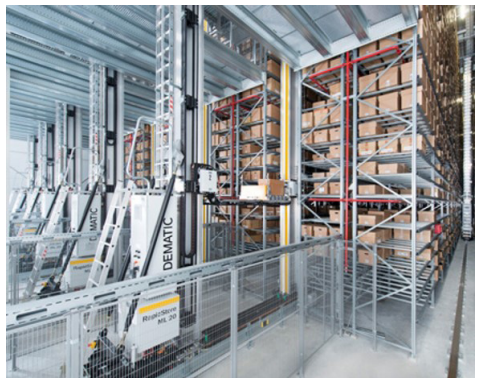
Ces systèmes peuvent être couplés avec des solutions lumineuses dites « Pick To Light* » et/ou « Put To Light* » permettant de minimiser les erreurs de dépose ou de prélèvement.

Ces systèmes sont particulièrement adaptés et utilisés dans le cas de petites pièces et / ou de produits à faible rotation.

Les magasins de stockage rotatifs verticaux sont des grandes armoires équipées de plateaux qui, dans un mouvement rotatif, présentent le produit à l'opérateur. E.Leclerc utilise ce type d'installation dans certains de ses entrepôts de préparation drive, permettant à 3 salariés de traiter jusqu'à 4 000 références.

Les carrousels horizontaux fonctionnent de la même manière en utilisant la surface au sol plutôt que la hauteur. Ils sont souvent utilisés pour les opérations de cross-docking*.

Les cartons sont chargés sur le carrousel puis présentés au préparateur de commandes qui en a besoin sans avoir à passer par un quelconque stock.



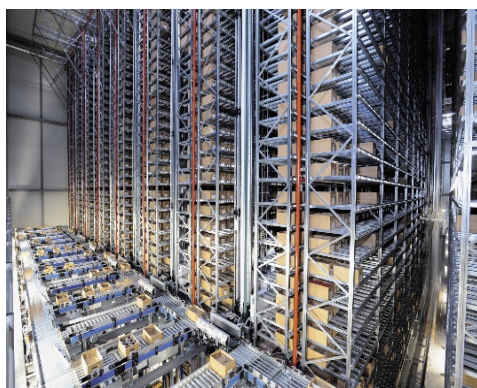
RapidStore : technologie miniload ML (Dematic)

c) Stockage automatisé - Les « miniloads »

Les miniloads sont généralement constitués d'un rayonnage avec un mat qui se déplace dans les allées pour déplacer et stocker des bacs (en général d'une dimension de 40 x 40 x 60 cm) contenant les produits.

Le stockage peut être simple, double, triple ou quadruple profondeur, ce qui a l'avantage de densifier le stockage mais présente l'inconvénient de diminuer les cadences d'exécution.

Les miniload sont en général associés avec des systèmes de déplacement motorisés à rouleaux pour apporter les bacs et produits sur les stations de prélèvement - mise en stock.



Miniload (Jungheinrich)

d) Stockage automatisé - Les systèmes à navettes (shuttles)

Les systèmes shuttles sont des équipements utilisant un système de navettes pour stocker les marchandises.

Le principe est basé sur la séparation des mouvements horizontaux et verticaux pour augmenter la cadence.

* Pick To Light / Pick By Light : système de prélèvement par signal lumineux.

* Put To Light : processus de classement par système lumineux.

* Cross-docking : ou correspondance



RapidStore : technologie transstockeur UL (Dematic)



RapidStore : Station de picking "Goods-to-person" (Dematic)

Les translations verticales sont, elles, assurées par un ascenseur. Des navettes indépendantes (en général une par niveau) assurent les translations horizontales.

Bien qu'une rupture de charge soit nécessaire entre les deux cinétiques, le nombre de cycles par allée est environ 5 fois supérieur à une solution de type « miniload ».

e) Stockage automatisé - Les transstockeurs :

Plus particulièrement adaptés à du stockage sur des contenants palettes ou box-palettes, les transstockeurs fonctionnent de manière analogue à un miniload : Un mât se déplace sur rail dans un rayonnage et une nacelle translate sur le mât avec un préhenseur (fourche, pince ou navette selon le type de charges).

Ces dispositifs permettent de densifier fortement le stockage (x8 par rapport à un stockage classique). Par ailleurs, le stockage pouvant se faire à plus de 30 mètres de hauteur, ces solutions trouvent leur équilibre économique dans des zones où le prix du foncier est important.

A contrario, les temps de cycles sont plus faibles, étant principalement limités par le poids des charges.

Ensemble Intelis PTS et Intelis Convey (Savoie) :

- Système de préparation Goods-To-Person Intelis PTS

Le système phare que propose Savoie est le système de préparation Goods-To-Person Intelis PTS. Avec ce système à navettes, les préparations de commandes peuvent se faire à la pièce ou au colis avec des processus qui peuvent être partiellement ou totalement automatisés. Cette solution est également utilisée pour gérer les retours et remettre les produits rapidement dans le circuit de préparation de commandes.

- Convoyeurs modulaires intelligents, Intelis Convey
De type plug & play, ces convoyeurs permettent de réduire les délais d'installation. Ils intègrent également des fonctions start & stop pour diminuer la consommation d'énergie et le niveau de bruit.

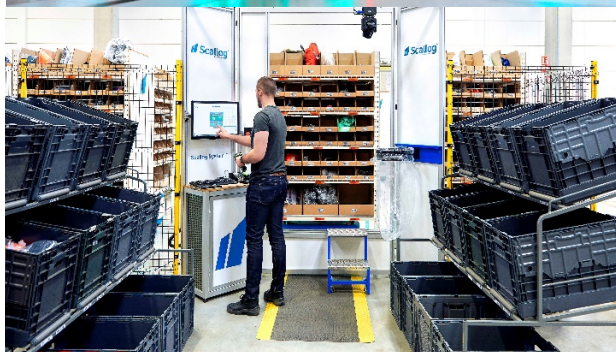


4 TYPES DE SYSTÈMES " GOODS TO MAN "

TYPES DE SYSTÈMES	CAS D'UTILISATION	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Magasin de stockage rotatif	Préparation de commandes à l'unité consommateur (drive)	Toutes les références sont rapidement accessibles au poste de picking	Petite capacité de stockage
Carrousels horizontaux	Cross-docking (Unité logistique)	Les références n'ont pas besoin d'être stockées, elles attendent sur le carrousel	Demande une grande surface au sol
Armoires mobiles	Préparation de commandes à l'unité consommateur (e-commerce)	Permet de stocker un grand nombre de références. Flexibilité du système	Beaucoup de produits bougent pour chaque opération. Le stockage en hauteur est difficile.
Tours de stockage et transtockeur	Préparation de commandes à l'unité logistique (commande magasin)	Très grande capacité de stockage	Investissement lourd qui demande une certaine adaptation du bâtiment (en particulier en hauteur)



Exemple de stockage de produits lourds chez Safran, Renault, Thalès (Viastore)



Exemple d'étagère automatisée (Scallog)

L'équipementier Scallog a développé, dans un concept « Goods to Man », une solution d'étagères automatisées permettant un traitement de préparation de commandes à l'UVC.

Des robots assurent le déplacement des étagères vers le poste opérateur en fonction des commandes à préparer et des rentrées en stock à effectuer.

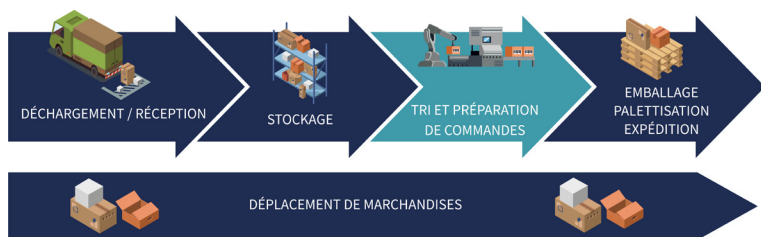
Ce process impose un traitement des commandes par "batch*" de manière à minimiser les déplacements des étagères en maximisant le nombre de prises par opération et par étagère.



Exemple de stockage automatisé (Viastore) : le stockage automatisé de vitrages chez Prima Glass (K Line) et leur acheminement automatisé vers les postes de montage.

* Batch : lot

3 Tri et préparation de commandes



a) Les techniques de préparation

Les deux principales techniques de préparation de commandes sont :

Le Pick to belt* Les systèmes à gares

Le « Pick to belt »

Le « Pick to belt » est une technique qui consiste à prélever les produits (à expédier) dans des allées où les produits sont généralement stockés dans des étagères ou des rayonnages dynamiques et à les déposer sur un convoyeur de drainage adapté.

Les convoyeurs acheminent les produits jusqu'à la zone de tri et de palettisation pour l'expédition.

Des solutions de tri sont alors implantées en fin de convoyage pour orienter les produits selon des critères définis (type de transport, zones géographiques...).

Pour atteindre un haut niveau de qualité, ces installations peuvent être couplées avec des systèmes « Pick to Light* » et / ou de contrôle pondéral, ainsi qu'avec des solutions de formage automatique de cartons.

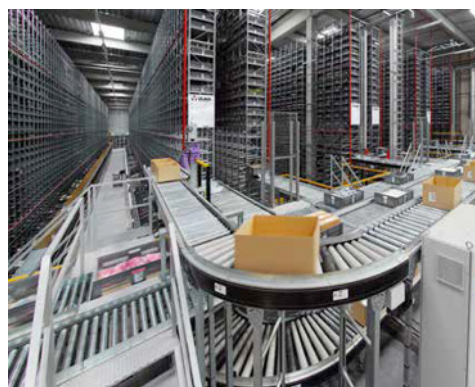
Les systèmes à gares

Variante du « Pick to belt », les systèmes à gares sont basés sur un réseau de convoyeurs assurant l'acheminement des commandes entre les différentes zones de préparation (gares).

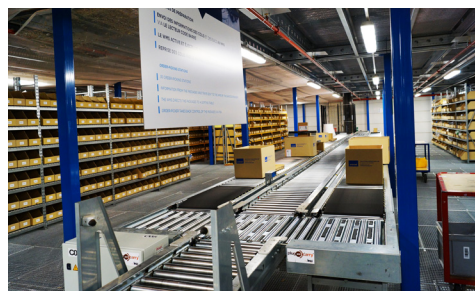
La principale différence avec le système précédent est que le contenant ne s'arrête que là où une opération de dépose doit avoir lieu.



Exemple de "Pick to belt" (Prodex)



Système de picking " Goods to Man " développé par ULMA pour les magasins ICA en Suède



Système de convoyage Plug-and-Carry®* Préparation de commandes avec systèmes à gares (Boa Concept)

* Pick to belt : mode de préparation de commandes par article, au prélèvement acheminé par un convoyeur

* Plug-and-Carry : convoyeurs modulaires intelligents

* Pick to Light ou Pick by Light : Guide opérateur (système de prélèvement par signal lumineux)

A la réception d'un colis, l'opérateur prépare les références de sa zone en scannant le contenant puis les articles, et pousse le colis sur le convoyeur d'évacuation une fois l'opération terminée.

Le WCS* gère le transfert des commandes entre les différentes gares ainsi que vers la zone d'expédition.

b) Les techniques de préparation à l'UVC

La préparation de commandes à l'UVC* est de plus en plus déployée, principalement pour répondre aux besoins croissants du e-commerce qui impose ce type de préparation.

Elle fait appel à des techniques et des technologies plus élaborées permettant d'allier à la fois la capacité à traiter des grands volumes à un coût minimum, tout en assurant une qualité d'exécution très élevée.

On trouvera ainsi principalement les équipements suivants :

Les trieurs Les étagères automatisées Les stations de préparation automatisées L'AutoStore

Les trieurs

Le e-commerce de masse a généré un besoin de préparation de commandes à l'UVC sur de grands volumes. Les modes de préparation de commandes ont dû évoluer en intégrant des fonctions de tri éventuellement successifs après les opérations de picking* par vagues ou rafales.

Les trieurs sont donc utilisés :

- Pour séparer les colis réceptionnés en fonction des différents flux entrepôt (possibilité de cross-dock)
- Pour éclater une préparation globale (ramasse) en différentes commandes clients.

Au niveau de la technologie, il existe deux principales architectures pour les trieurs automatisés :

- Les trieurs à boucle permettent l'accumulation des charges pendant les cycles de tri
- Les trieurs linéaires qui permettent de tenir des cadences de tri élevées.

Les étagères automatisées

Les systèmes d'étagères automatisées sont basés sur l'utilisation de robot pouvant transporter des étagères depuis une zone de stockage jusqu'au préparateur de commandes dans un concept de « Goods-to-Man ».



Système de tri pour Chaussée (Witron)



Système de stockage / Préparation de commandes / Tri " Pocket Sorter " (Knapp)

* WCS / Warehouse Control System : système de pilotage des activités.

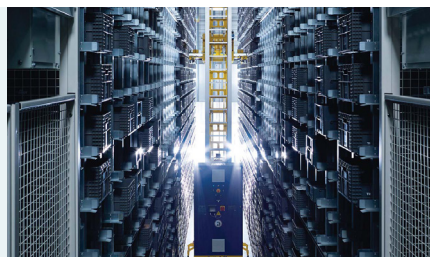
* UVC / Unité de vente Consommateur : correspond au produit tel qu'il est vendu au consommateur (à l'unité, par pack, par lot, etc..)

* Picking : Sélection, prélèvement

* Goods-to-Man : Marchandises vers l'homme

Préparation assistée (Ciuch)

Solution de type " front de picking dynamique " dont l'objectif est de limiter les déplacements de l'opérateur.



Le robot peut se déplacer dans la zone de stockage en passant sous les étagères, puis en soulever une pour la transporter jusqu'à la zone de préparation.

Le préparateur n'a plus qu'à prélever les articles (UVC* / bacs/colis) sur l'étagère sans avoir à se déplacer pour constituer sa commande.

La combinaison robot/étagère permet ainsi une modularité et flexibilité complète du stockage.

- Elle offre un gain significatif sur la densité du stock (allées étroites + étagères en face à face).
- Elle réduit également les temps de déplacement pour la préparation ainsi que pour la mise en stock.

L'utilisation d'une flotte de robots indépendants présente l'avantage principal d'une forte résilience du système face aux pannes.

Les stations de préparation automatisées

Les stations de préparation automatisées amènent les contenants (généralement des bacs plastiques) directement à l'opérateur.

Les opérations de préparation sont donc effectuées dans des conditions ergonomiques optimales, le préparateur n'ayant pas à se déplacer.

Ces systèmes doivent être combinés à un stockage automatisé de type miniload ou système à navettes (shuttles) pour assurer l'approvisionnement séquentiel des bacs.

L'évacuation des commandes est automatisée et le passage d'un bac à l'autre s'effectue généralement en moins d'une seconde.

Le système peut présenter les bacs dans un ordre paramétrable en fonction d'un ordre de priorité (commandes urgentes, commandes personnalisées, ...).

Ces stations permettent une très haute qualité de préparation, soit en ne présentant qu'un seul SKU* à la fois à l'opérateur, soit en ayant un système « Pick to Light » associé dans le bas de bacs multi-références.

Un inventaire automatique du bac est possible par reconnaissance de l'ensemble des identifiants (code barre, pastille RFID*, numéro) des articles présents dans le bac.

L'AutoStore

L'AutoStore est un système compact et modulaire de stockage et de préparation. Il est basé sur l'utilisation de bacs plastiques.

- Les bacs sont empilés les uns sur les autres de manière à former des piles posées au sol.
- Les piles sont accolées les unes aux autres pour former un ensemble de stockage compact sans allée.
- Le système gère à ce jour de 500 à 380 000 bacs.
- Des rails placés sur le dessus du stockage permettent à des robots spécialement adaptés de se déplacer sur toute la surface de stockage.

Les différentes techniques de préparation de commandes

HOMME VERS PRODUITS (PICKING TRADITIONNEL)

Picking par chemin entre les allées avec stockage sur des palettiers/racks conventionnels

HOMME VERS PRODUIT DYNAMIQUE

Système « Pick to light » et « Pick to belt » pour réduire l'effort ainsi que le temps de parcours

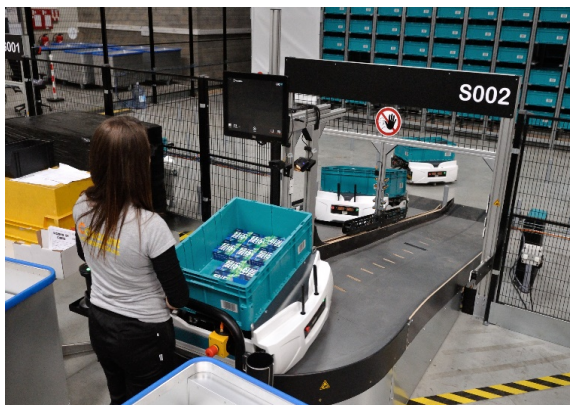
PRODUIT VERS L'HOMME (GOODS-TO-MAN)

Système à gares ou sortie directe de stockage automatisé (Transstockeur, miniload) réduisant au minimum le temps de parcours et de préparation

* UVC / Unité de vente Consommateur : correspond au produit tel qu'il est vendu au consommateur (à l'unité, par pack, par lot, etc..)

* SKU / Stock Keeping Unit ou UGS / Unité de Gestion des Stocks) ou UVC / Unité de Vente Consommateur

* RFID / Radio Frequency Identification : Radio-identification



Poste de picking / réception (Exotec)



AutoStore : technologie de stockage et de préparation de commandes (Dematic)

Haute densité de stockage.
Intégration dans les bâtiments existants, flexibilité d'implantation.
Evolutive : ajouts de bacs, de robots et de ports.
Très faible consommation d'énergie.
Préparation des commandes de type « Goods-to-Person ».



Solution de mécanisation de la préparation de commandes pour la Française des jeux (Fdj) :

- 40 références de jeux
- Plus de 30 000 points de vente à alimenter
- 7 500 commandes/jour
- Conception d'une machine spéciale (dépilleurs à ventouses), 3 000 prélèvements/heure, dupliquée en 30 exemplaires, machines intégrées aux lignes de production modulaires pour accompagner la montée en charge sur les 13 premiers jeux à forte rotation de la gamme FdJ
- Pick by light pour les jeux les plus lourds ou à plus faible rotation
- Acquisition optique de chaque numéro de lot
- Formeuse de carton et réduction du volume adapté au contenu
- Ilôt spécial Plv
- Ciuch WCS
- Maintenance préventive et curative sur site

Un investissement d'environ 10M€ et un ROI prévu sur 3 ans.

Source : Ciuch



Exemple de trieur sur le site de Hem (Dispeo)

Sur son site de Hem (59), le prestataire Dispeo a déployé une solution de tri permettant de réaliser de la préparation de commandes multi-produits à l'UVC* d'une capacité de traitement de 80 000 commandes par jour (en deux équipes).

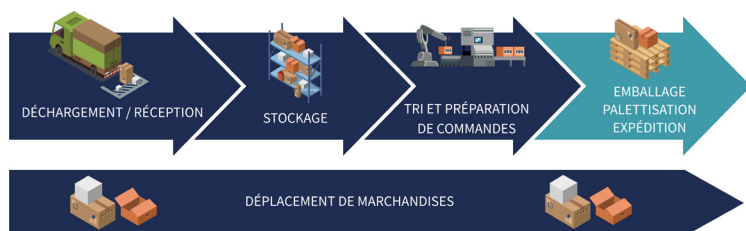
La préparation de commandes s'effectuant sur la base d'un stock de 600 000 références, seul un process de ramasse-tri permet d'assurer la productivité des opérations de picking*.

Le trieur a donc pour objet de consolider les commandes pour chacune des vagues de préparation massifiées dans les zones de picking.

* UVC / Unité de vente Consommateur : correspond au produit tel qu'il est vendu au consommateur (à l'unité, par pack, par lot, etc..)

* Picking : sélection, prélèvement

4 Emballage / Palettisation / Expédition



Les opérations d'expédition présentent la difficulté majeure d'avoir l'ensemble des produits à manipuler, avec un niveau d'hétérogénéité maximum.

Si les fonctions peuvent être regroupées par famille/typologie de flux/produit, permettant une spécialisation des équipements, c'est en général au niveau de l'expédition que la consolidation des flux s'effectue, interdisant de fait la spécialisation des équipements.

Les réglementations environnementales dans le transport, l'intérêt du citoyen consommateur pour un meilleur respect de son cadre de vie et l'optimisation des ressources, poussent les éditeurs de systèmes informatiques pour la logistique (ERP*, WMS*, WCS*, TMS*) à investir dans les technologies d'innovation comme la robotique, l'intelligence artificielle ou la réalité virtuelle.

Certains logiciels fournissent par exemple tous les détails sur le positionnement du colis dans la palette: la position de la couche, les coordonnées { x, y, z } du colis dans la couche, l'orientation, le poids et des instructions de placement.

Les informations d'un plan de pré-colisage et de palettisation sont de l'ordre d'un à deux kilo-octets, facilement échangeables par les différents outils interconnectés.

Pour fonctionner, un robot dépalettiseur ou palettiseur piloté par un WMS /WCS gagne en efficacité s'il dispose en amont des détails du plan de palettisation.

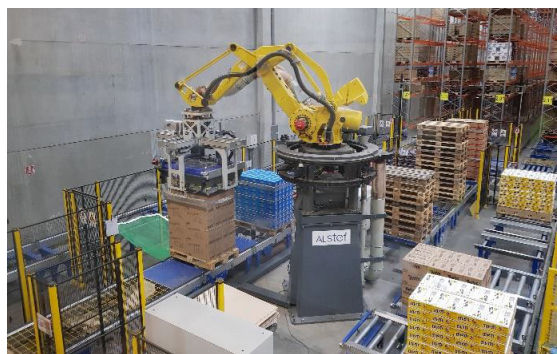
Les informations traditionnellement fournies par le fabricant du produit (le poids, les dimensions et le nombre de colis) peuvent ne pas suffire. Un contenu riche fourni par un ERP / WMS comme : le nombre de

couches, le contenu de la couche et la position de chaque carton dans la couche sont des informations utiles pour la mécanisation et la robotique.

Ces contenus riches favorisent le développement de robots moins sophistiqués paramétrables pour d'autres besoins et en conséquence moins chers.



Machines Intelis pour l'automatisation d'emballage (Savoie) : Cette gamme permet d'automatiser les opérations d'emballage que ce soit pour former les caisses, y caler les produits ou pour les fermer. Intelis Jivaro vise à ajuster le volume des cartons aux produits et ainsi réduire le vide expédié, ce qui permet d'optimiser les coûts de transport. Les bénéfices sont également importants en termes d'image vis-à-vis des clients qui reçoivent les colis.



Robot de palettisation (Alstef)

Les bras robotisés, développés depuis quatre décennies pour l'industrie, permettent aujourd'hui de manipuler toutes sortes de produits avec une grande dextérité. Pour les tâches répétitives, leur apport est considérable, tant en termes de rapidité d'exécution que de précision des gestes (jusqu'à 200 mouvements par minute pour les technologies les plus rapides)

Source « Robotisation et Logistique » : GS1 France

* ERP / Enterprise Resource Planning ou PGI / Progiciel de Gestion Intégré

* WMS / Warehouse Management System : système de gestion de l'entrepôt

* WCS / Warehouse Control System : système de contrôle de l'entrepôt

* TMS / Transport Management System : système de gestion des transports

LES LOGICIELS D'ENTREPOTS

ERP ou progiciel de gestion intégré

L'ERP est un progiciel permettant d'interconnecter des applications informations modulaires (indépendantes mais cohérentes) à partir d'une base de données unique.

WMS - Warehouse Management System

Progiciel dédié à la gestion et à l'optimisation des entrepôts et des stocks.

WCS - Warehouse Control System

Progiciel permettant de superviser et suivre en temps réel les opérations au sein d'un entrepôt.

TMS - Transport Management System

Progiciel dédié au pilotage et à l'optimisation des opérations de transport.



Système de convoyage Plug-and-Carry®

Ligne d'emballage automatisée avec formeuse de colis et fermeture automatique via pose de coiffe (Boa Concept)

Le Plug-and-Carry® est un système de convoyage qui fonctionne grâce à des cartes électroniques intégrées dans chacun des modules pour un échange d'informations en temps réel. Ces cartes sont connectées à un WCS qui reconnaît ainsi l'ensemble de la ligne de convoyage sans avoir à la paramétrer. Pas d'automate programmable, une installation en mode agile qui ne nécessite donc aucun blocage de site, des modifications sans surcoût grâce à la modularité du système, une maintenance simple et peu coûteuse grâce aux éléments standards, et bien sûr un système économe en énergie car il est 100% électrique et ne fonctionne que lorsqu'une charge est détectée.

La gamme Plug-and-Carry® Belt a été développée pour répondre au besoin croissant du e-commerce et du retail de convoier des charges souples telles que des sachets. Il était jusqu'alors très compliqué d'étiqueter ou de transférer des charges de ce type.

Source : Boa Concept

a) Les systèmes d'assistance à la palettisation

La palettisation est une fonction fréquemment rencontrée dans les entrepôts logistiques. Les technologies vont de l'assistance à l'opérateur (puits et tables de palettisation, système de préhension par aspiration) pour augmenter sa productivité et réduire la pénibilité aux systèmes de palettiseur automatique qui se substituent à l'opérateur.

Ces palettiseurs à couches, couplés à des systèmes de convoyage, peuvent assurer la palettisation de charges lourdes sur de grandes hauteurs et ce à de grandes cadences.

Les cellules de palettisation robotisées s'articulent autour de deux types d'architecture.

- Les robots polyarticulés, fixés au sol et reproduisant des mouvements à l'image du bras humain sont issus de la robotisation industrielle, principalement en automobile où ils ont été déployés massivement.
- Les robots cartésiens sont constitués d'un double portique assurant les mouvements horizontaux. Les opérations sont assurées par un manipulateur qui réalise les mouvements verticaux ainsi que la prise et la pose de charge.

Il est important de noter qu'un robot de palettisation ne fonctionne jamais seul. Il doit être intégré au centre d'un système de convoyage des colis (alimentation des produits) et de convoyage des palettes pour assurer l'évacuation des palettes finies.

Il est également nécessaire d'assurer un approvisionnement en support (palettes vides) généralement sous forme d'empileurs. Ces technologies permettent essentiellement la manutention de charges lourdes et homogènes



Scapalsace a ouvert à Niederhergheim (68) près de Colmar début 2015 un entrepôt de 32 000 m² totalement automatisé 21h/24.

98 magasins approvisionnés

Hypers, Supers et Drives sur 10 départements. Cet entrepôt de nouvelle génération est équipé de différents modules automatisés conçus par le groupe allemand Witron :

5 dépalettiseurs

Un stockage de 41 000 emplacements

palettes, haut de 32 mètres

10 postes automatiques de palettisation

11 000 références

(Gérées à température ambiante par 80 salariés)

Cette nouvelle structure pourra traiter

jusqu'à 200 000 colis par jour (contre 110 000 maximum avec l'ancien entrepôt lors des périodes de Noël).



Traducteur universel, **Ciuch WCS®** Solution flexible, sans investissement lourd, applicable à toutes les opérations logistiques, de la réception à l'expédition.



Solution emballage (Ciuch)

La solution peut réaliser tout type de contrôle pondéral et/ou à un contrôle de gabarit. Elle peut aussi assurer l'étiquetage, la pose de systèmes antivol, la dépose de documents personnalisés ou non (bon de livraison, facture, publicité...). La personnalisation peut aller jusqu'au calage manuel ou automatique et à l'adaptation de la hauteur du colis.

Plusieurs types de fermetures sont possibles : ruban adhésif, cerclage, agrafage, filmage, coiffe collée.

et contribuent à augmenter la qualité de la palettisation, aussi bien par les opérations elles-mêmes que par la rigueur qu'elles imposent dans la standardisation des supports (cartons, palettes...).

Ces robots sont maintenant capables de constituer des palettes hétérogènes. Le logiciel du robot crée un plan de palettisation qui permet, d'une part, de placer les produits les plus lourds en bas et les plus fragiles en haut. D'autre part, le plan de palettisation crée un chaînage des colis qui permettra de dépalettiser les colis en suivant le plan d'implantation du magasin.

Par ailleurs, la combinaison de fonction par les réalisations de tâches simultanées permet d'accroître significativement la productivité du système. Le même robot pourra être utilisé simultanément pour palettiser/dépalettiser des marchandises, mais également pour assurer une fonction de tri en temps masqué en plus de la palettisation.

b) Les systèmes d'assistance au chargement

Les systèmes d'assistance au chargement sont plus

ou moins complexes en fonction de la nature des flux à traiter (volumes) et de la nature des produits (volumineux, pondéreux...).

Les systèmes les plus simples sont des convoyeurs, mobiles ou fixes, motorisés ou non, à bande ou à rouleaux permettant la translation des produits à l'intérieur du véhicule (camion).

Des systèmes plus sophistiqués qui nécessitent un équipement spécifique des camions (planchers à rail, convoyeurs à chaîne inclus dans le plancher, plancher à linteaux coulissants) peuvent permettre d'effectuer un chargement ou un déchargement d'un camion complet (33 palettes) en moins de 3 minutes. Ces systèmes sont peu flexibles et ne trouvent généralement toute leur justification économique que dans des cas de navettes entre sites (production et / ou stockage).

Enfin, il existe des systèmes de chargement automatisés (ATLS*) combinant des systèmes de convoyage de palettes devant chacune des portes de quai et d'un bloc de manutention, capables de charger jusqu'à 6 palettes à la fois dans un camion.

* ATLS / Automatic Truck Loading System : système automatique de chargement de camion

Le coût du robot seul est inférieur à 50% de l'investissement total de l'équipement

Le coût de la maintenance représente près d'un tiers des coûts totaux



Bras robotisés lors d'opérations de palettisation en bout de ligne de production (Witron)

Ces bras articulés restent cependant parfaitement adaptés pour constituer par exemple, comme chez Système U Ouest, des palettes hétérogènes de fruits et légumes placées dans des bacs plastiques similaires.

En manipulant jusqu'à plus de 800 colis par heure, ils peuvent même, selon la configuration de l'entrepôt, constituer plusieurs palettes en parallèle. Leurs installations pour des opérations de picking et de palettisation en entrepôts surgelés (dans lesquels le format des cartons est relativement homogène) se multiplient également, évitant ainsi aux opérateurs de travailler dans un environnement trop contraignant.

Source « Robotisation et Logistique » : GS1 France



Système de palettisation hétérogène automatisée avec bras pousseur (Witron)

Ces technologies matures sont capables d'évoluer dans des environnements très divers : chambres stériles, entrepôts frigorifiques, milieux à forte humidité et peuvent donc se substituer aux opérateurs, en particulier lorsque les conditions de picking* sont particulièrement éprouvantes.

Source « Robotisation et Logistique » : GS1 France



Système de palettisation (Dematic)

Palettisation semi-manuelle ou automatique
Grande productivité
Grande précision

Solutions :

- AMCAP (Automated Mixed Case Palletising)
- ErgoPall
- Palettisation EOPL (End of Processing Line Palletising)

* Picking : Sélection, prélèvement

* Automated Mixed Case Palletising : système de palettisation automatique à emballages mixtes

* End of Processing Line Palletising : fin du processus de palettisation



Convoyeur automatisé chez Sick (Viastore)

5 Déplacement des marchandises



Le convoyage de marchandises permet le déplacement des produits entre chacune des zones où les opérations sont effectuées. Leur mécanisation permet par exemple, en faisant effectuer des déplacements à vide (sans valeur ajoutée) de réduire le niveau de coût en supprimant l'opérateur.

Les solutions de convoyage généralement disponibles sont soit mécanisées, soit automatisées.

a) Le convoyage (déplacements) mécanisé

Les principales solutions de convoyages mécanisés permettent de convoier soit des charges (palettes, colis, UVC...) soit des produits en vrac comme des granulats ou du liquide.

Les technologies principales tournent autour de convoyeurs à bandes, à rouleaux ou à chaînes et de monorails aériens.

Les produits peuvent être déplacés de trois manières :

- Par l'action d'un opérateur qui « déplace manuellement » le colis
- Par l'utilisation simple de la gravité, les produits se déplaçant par l'effet de leur poids
- Par l'utilisation de moteurs d'entraînement. On parle alors de solutions motorisées qui sont utilisées par exemple pour le transport de charges entre deux postes entrepôt (réception vers stockage, stockage vers préparation...)

b) Le convoyage (déplacements) automatisé

Les systèmes de déplacement (convoyage) automatisés traditionnels sont appelés « convoyeurs à navettes ».

Ils sont constitués de navettes à propulsion autonome, voyageant généralement sur un rail. Les navettes peuvent embarquer des bacs ou des colis pesant jusqu'à 24 kg. Certains systèmes peuvent également embarquer des demi-palettes Europe (600 x 800 mm) jusqu'à 50 kg.

Les navettes, généralement autonomes peuvent, en cas de panne, être simplement retirées du rail sans interrompre le reste du trafic.

Un réseau complet de convoyage peut être créé à l'aide d'aiguillages permettant aux navettes de changer de direction et de se croiser de manière autonome.

Une des alternatives au rail est la technique du « filoguidage ».

La navette peut être soit tracteur du contenant (Roll, Chariot), soit porteuse directement de la charge.

Cette technique a été développée dans les années 1980-1990 pour l'industrie de papier et de l'imprimerie qui combine le besoin de translation de produits lourds et peu facilement préhensibles.

Elle présente l'avantage d'une infrastructure plus légère (pas de rails, poteaux...). Elle reste toutefois relativement peu flexible (nécessité d'enfourer de nouveaux fils et de paramétrer le système) en cas de modification de flux.

* AGV / Automatic Guided Vehicle : véhicule à guidage automatique / véhicule autoguidé

* Picking : sélection, prélèvement



Chariot élévateur équipé d'un boîtier Baylo le rendant autonome

RETOUR SUR INVESTISSEMENT PARTICULIÈREMENT RAPIDE DES AGV

INVESTISSEMENT INITIAL
100 000 €

ECONOMIES RÉALISÉES GRÂCE À UN AGV (LOCATION D'UN CHARIOT ÉLÉVATEUR ET COÛT D'UN CARISTE) :
45 000€ / an

SOIT UN ROI SUR 2 ANS ET 3 MOIS

Source « Robotisation et Logistique » : GS1 France



AGV* - Chariot autoguidés (Dematic)

Applications :

- Réception de marchandises
- Transport vers/depuis un magasin automatisé
- Stockage automatisé (en allées étroites ou en blocs)
- Alimentation de lignes de production
- Evacuation en fin de lignes de production
- Transport de bobines
- Alimentation d'un front de picking*

Logiciels de gestion et de contrôle :

- Gestionnaire de trafic E'tricc®
- Navigation E'nsor®



Convoyeur mécanisé (Boa Concept)



Convoyeur à navettes / shuttles (Prodex)



Convoyeurs (Dematic)



Chariot Gerbeur Filoguidé (BA Systèmes)

Les **4** technologies de guidage

OPTOUIDAGE

L'AGV (Automated Guided Vehicle) suit une ligne peinte au sol via une caméra embarquée qui détecte le contraste.

FILOGUIDAGE

L'AGV se déplace par détection d'une piste tracée ou enfouie dans le sol de l'entrepôt. Il peut s'agir d'un câble émetteur d'onde ou d'un rail métallique noyé dans la dalle.

LASERGUIDAGE

L'AGV est équipé d'un laser tournant qui détecte les réflecteurs disposés dans l'environnement. Il est nécessaire que 3 réflecteurs soient en permanence visibles pour l'orientation de l'AGV.

GUIDAGE INERTIEL

L'AGV utilise des capteurs d'accélération et de rotation pour mesurer tout changement dans sa position à partir de sa position initiale (gyroscope*).

* Gyroscope (grec) : qui observe la rotation

C. LES PRINCIPAUX ACTEURS DU MARCHÉ

Le marché de la mécanisation et de la robotisation étant encore très peu concentré, les acteurs sont nombreux et souvent spécialisés sur une fonction et/ou sur une technologie.

Il n'est donc pas possible d'en faire une liste exhaustive. Nous avons toutefois sélectionné les acteurs les plus souvent rencontrés, en essayant de les positionner sur les fonctions logistiques sur lesquelles ils interviennent.

Fonction		Principaux équipementiers	
STOCKAGE	Racks dynamiques	SAVOYE, MECALUX, Duwic, OVOST, boa, stow, ciuch	
	Armoires rotatives	SSI SCHAFFER, SYSTEM Logistics, ciuch	
	Miniloads	DEMATIC, VanDerLande, TEW, SSI SCHAFFER, swisslog, viastore, ciuch	
	Systèmes à navettes	DEMATIC, VanDerLande, KNAPP, SSI SCHAFFER, swisslog, viastore, ciuch, SAVOYE	
	Transstockeurs	SSI SCHAFFER, DEMATIC, MECALUX, VanDerLande, WITRON, EXQTEC, viastore, ciuch	
CONVOYAGE	Convoyeurs	SAVOYE, INTERROLL, SYSTEM Logistics, boa, DEMATIC, somefi, Faber, SSI SCHAFFER, GEPPERT, ERIMEC, ciuch	
	Monorails aériens	kardexmlog, DEMAG, Convoyort, SCHIERHOLZ, ROLLON, EISENMANN, DEMATIC	
	Systèmes à navettes	DEMATIC, Singular Logistics, FLEXLINK, SSI SCHAFFER, SCHINDLER, viastore, stow, ciuch, SAVOYE	
	AGV (Automatic guided vehicle)	BALYO, BA SYSTEMS, B2A, DEMATIC, EISENMANN, swisslog, Panasonic BUSINESS, viastore	
PRÉPARATION DE COMMANDES	Trieurs	SSI SCHAFFER, VanDerLande, SAVOYE, fives cinetic, MECALUX, boa, Panasonic BUSINESS, KNAPP, DEMATIC, ciuch	
	Etagères automatisées	SAVOYE, KIVA Systems, Scallog, boa, ciuch	
	Stations de préparation	SAVOYE, WITRON, boa, EXQTEC, SSI SCHAFFER, pab, DEMATIC, ciuch	
	AutoStores	swisslog, Alstef, DEMATIC	
EXPÉDITION	Robots polyarticulés	ABB, FANUC, Kawasaki Robotics, KUKA, Columbia, YASKAWA, TECAUMA, Robotics Distributor, fives, DEMATIC, ciuch	
	Robots Cartésiens	GEBRO CERMEX, SOCO SYSTEM, PARKEM, DEMATIC, ciuch	
	Palettiseurs à couches	SEGBERT, GEBRO CERMEX, SOCO SYSTEM, LANGHAMMER, LORENZ PAN, DEMATIC	
	Assistance au port	JOULIN, COVAL, TAWI, SCHMALZ, SAPELEM	
CHARGEMENT	Convoyeurs télescopiques	SAVOYE, MECALUX, VanDerLande, CALJAN, MONTECH, boa, Crépin, mx, EXPRESSO, DEMATIC, ciuch	
	Systèmes de chargement	boa, CARGO FLOOR, anora, Mov'nFloor, SECON, ciuch	
	Chargements automatisés	Joloda, boa, ciuch	





*Enjeux et
limites de la
mécanisation et de
la robotisation*

5

Enjeux et limites de la mécanisation et de la robotisation

XPOLogistics

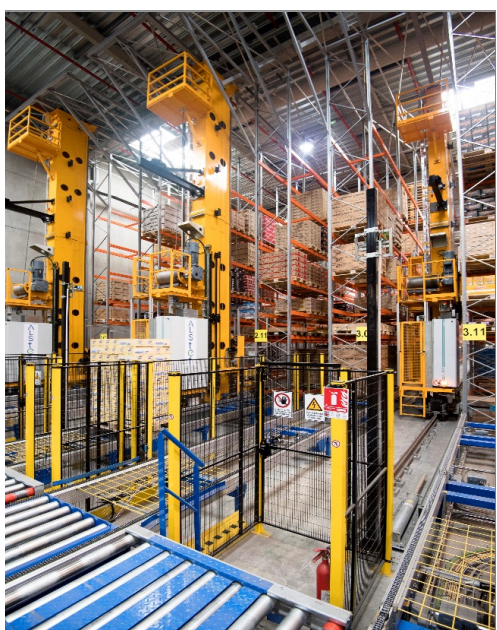
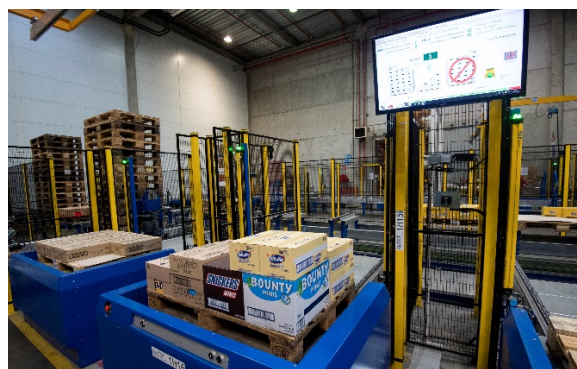
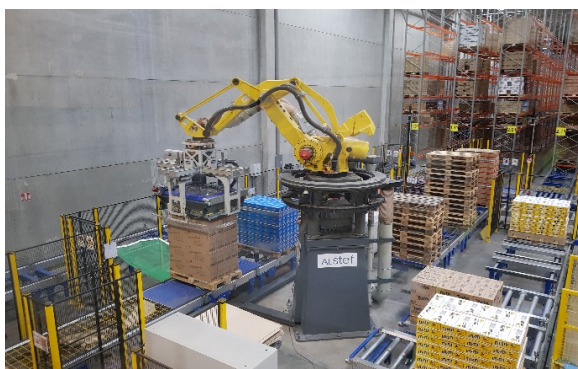
ALstef

Pour répondre à l'augmentation des besoins en préparation de commandes (à la couche et au colis) principalement tirés par l'e-commerce, **XPO Logistics** en partenariat avec **Alstef**, a déployé une solution automatisée sur son site de Boigny-sur-Bionne (45).

L'objectif de l'équipement est de traiter en expédition 50 millions de colis par an tout en gagnant en efficacité et en qualité principalement dans les préparations des palettes hétérogènes.

L'installation, sur une surface de 1 600 m² est composée d'un stock automatisé alimentant un robot de préparation à la couche et de postes ergonomiques de préparation au colis avec hauteur de charge réglable. Un robot prépare 3 palettes en simultané. Il est alimenté par le stock automatisé (3 transstockeurs*) de près de 2 400 palettes mères.

Cette solution apporte un gain de productivité de 30% et un taux de qualité déclaré de 100%



* Transstockeur : dispositif automatisé ou non qui permet de ranger des palettes ou des colis dans un rack, souvent à grande hauteur.

A. AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITÉ ET BAISSÉ DES COÛTS

Comme dans beaucoup d'autres domaines, le premier driver* de la mécanisation-robotisation des opérations logistiques est la recherche de productivité, donc de baisse des coûts des opérations.

La recherche de gain dans les opérations logistiques a toujours été une préoccupation.

L'introduction de la mécanisation, par une meilleure productivité dans l'exécution des opérations, reste un des rares leviers face à l'accroissement des coûts du foncier et de la main-d'œuvre qui restent les deux postes de coût principaux en entrepôt logistique.

" Selon le Boston Consulting Group*, la combinaison des différents outils technologiques à disposition permet, en moyenne, de réduire les coûts de production de 20 à 40%. En termes de qualité et de productivité, les gains potentiels de la robotisation sont donc très importants ".

B. CAPACITÉ OPERATIONNELLE À TRAITER LES FLUX

Si la baisse des coûts et l'augmentation de la productivité sont souvent les raisons principales à la mise en œuvre de la mécanisation, notamment en Europe de l'Ouest où les coûts salariaux sont élevés, et où la rentabilité peut-être obtenue sur des horizons de 3 à 6 ans, des besoins en mécanisation-automatisation peuvent répondre à un manque de capacité (main-d'œuvre), même si les coûts salariaux sont plus bas, et la rentabilité difficilement atteignable.

La difficulté à trouver de la main-d'œuvre en Europe de l'Ouest, aux Etats-Unis et au Japon commence également à être un des facteurs menant certaines entreprises à investir dans l'automatisation complète de leurs sites.

Par ailleurs, les robots offrent plus de flexibilité car ils peuvent fonctionner en permanence et ne s'arrêtant que pour des contraintes de maintenance.

Au moins 400 000 Hongrois ont quitté depuis 2008 leur pays, passé sous la barre symbolique des 10 millions d'habitants. La Roumanie a vu émigrer quelque trois millions de personnes, soit 15% de sa population. Les départs se sont accélérés avec l'intégration dans l'UE et la crise financière de 2008, sans tarir ces dernières années malgré des taux de croissance flatteurs dans l'ancien bloc communiste. Les entrepreneurs tchèques estiment à 160 000 le nombre de postes vacants. Dotée d'une industrie automobile florissante, la Hongrie ne parvient pas à pourvoir plus de 50 000 postes, principalement de techniciens qualifiés dans la mécanique et l'électronique de précision.

Source : www.la-croix.com/Economie/De-Varsovie-Bucarest-SOS-main-oeuvre

* Driver : pilote / conducteur

* BCG / Boston Consulting Group : cabinet international de conseil en management et stratégie



Gain de productivité chez Ford :
120 millions de dollars

Coût horaire d'un robot de soudure :
8 dollars de l'heure

Coût horaire d'un ouvrier :
25 dollars de l'heure

Pour un investissement de 15 millions de dollars réalisé sur 5 ans, Ford estime avoir gagné plus de 120 millions de dollars sur cette période.

Source : « Robotisation et Logistique », GS1 France, 2015



Eric Defontaine, Directeur supply chain de Sodebo, site logistique de Saint-Georges-de-Montaigu (85)

" On peut noter en particulier la difficulté à trouver de la main-d'œuvre pour travailler sur une plateforme dont la température est de 4 degrés, dans une région avec un taux de chômage inférieur à 5%. On prend en compte aussi la pénibilité des postes, le système actuel prend en charge toutes les palettes bois (poids 25 kg), ce qui permet de limiter les accidents et arrêts de travail, ainsi que les TMS* ".

Jean-Marc Heilig, Directeur commercial France Witron

" La solution d'automatisation développée pour Scapest nécessite 42 000 m² de foncier alors qu'une surface de terrain 120 000 m² (données Scapest 02/2018) aurait été nécessaire pour une installation traditionnelle ".

C. RÉDUCTION DES LEAD-TIME DANS LE CYCLE DE LIVRAISON / ACCROISSEMENT DU NIVEAU DE PROMESSE CLIENT

Les cadences obtenues par les systèmes mécanisés ou robotisés ont un impact direct sur le temps de traitement des opérations donc sur le lead-time* total de traitement d'une commande.

Le « Sameday-Delivery* » proposé notamment par Amazon (avec même une livraison à h+1 avec Amazon Prime depuis le 1^{er} janvier 2016) tend de plus en plus à devenir le standard de livraison non seulement auprès des acteurs du e-commerce, mais également dans le process « Click & Collect* » ou le consommateur s'attend à trouver sur son point de retrait l'article commandé, qu'il y soit stocké ou pas.

Cette course contre la montre combinée avec l'accroissement des volumes à traiter nécessite l'installation de système de préparation de commandes efficaces permettant d'atteindre ces objectifs.

Sylvain Cerise, Directeur département Automatisation SSI Schaefer France

« La réactivité est un facteur à prendre en compte pour expliquer le développement de la préparation automatique, car le processus manuel avec ses longs chemins de picking*, prend beaucoup plus de temps que l'installation automatisée pour préparer une ou deux palettes. Cela permet donc de repousser l'heure du cut-off* des commandes ".

GAIN DE PRODUCTIVITÉ POUR LE PICKING* EN CHAMBRE FROIDE

90 à 100 références

PAR HEURE ET PAR OPÉRATEUR AVEC UN SYSTEME ROBOTISÉ

30 à 60 références

PAR HEURE ET PAR OPÉRATEUR SANS L'AIDE DE LA ROBOTISATION

Source : Alstef, installateur de système de picking robotisé 2015

* TMS / Troubles musculosquelettiques
* Lead-time : temps d'exécution
* Sameday-Delivery : livraison le jour même
* Click & Collect : cliquez et collectez
* Picking : sélection, prélèvement

* Cut-off : arrêt, suspension, coupure. L'heure de cut-off est alors l'heure à partir duquel les commandes du jours ne sont plus prises en compte dans les envois du jour.

D. ACCROÎTRE LA QUALITÉ DES OPÉRATIONS

L'erreur étant le propre de l'homme (le taux d'erreur moyen d'une opération humaine est de 3%), le niveau de service exigé par les clients et consommateurs amène les logisticiens à renforcer considérablement leur process de contrôle augmentant ainsi les coûts de préparation.

La mécanisation/automatisation permet de pallier ce besoin, non seulement par la qualité des opérations qu'elle procure, mais également par la rigueur qu'elle impose dans l'ensemble des opérations connexes.

En effet, un système mécanisé/automatisé ne peut pas dévier de son processus et prendre une décision face à un événement en dehors du standard prévu. Par exemple, une référence inconnue, un code barre illisible arrêtent les opérations alors qu'un process manuel peut permettre de contourner cette non-conformité quitte à véhiculer une erreur jusqu'à la fin du process.

Les robots permettent de limiter la démarque* due au personnel mal intentionné. Il existe également des robots conçus pour surveiller les entrepôts et prévenir les cambriolages. Par ailleurs, les systèmes automatisés optimisés permettent de réduire la casse.

CHIFFRES

Avec la mise en place début 2015 de son entrepôt 100% automatisé, Scapalsace annonce une diminution de 30 % du nombre de rotations des camions.

Cette diminution est due au regroupement des activités sur un seul site, mais aussi à une optimisation du taux de remplissage des palettes.

Le plan de palettisation est en effet optimisé par des logiciels de construction 3D.

Cette diminution du nombre de tournées a un impact sur les coûts mais aussi sur l'environnement.

E. ADAPTATION AUX CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES

L'évolution des réglementations, aussi bien en ce qui concerne les transports (fin des énergies fossiles et limitation des accès en zone urbaine) qu'en ce qui concerne les conditions de travail en entrepôt, impose de faire évoluer, voire de repenser les outils utilisés et les technologies déployées.

Ainsi, au niveau des transports, l'optimisation du taux de remplissage des camions et l'optimisation des tournées deviennent donc stratégiques.

En entrepôt, les outils et des technologies devront s'adapter pour répondre aux contraintes réglementaires liées à la protection des opérateurs.

ÉTUDE

Actuellement, les normes en vigueur (NF X35-109) limitent les opérateurs à la manipulation quotidienne cumulée de 7,5 tonnes, ce qui affecte la productivité des manutentionnaires dans les entrepôts. La grande distribution est d'ailleurs l'un des secteurs d'activité les plus impactés par les TMS et les accidents du travail. En 2010, l'assurance maladie dénombrait dans les entrepôts 29 000 accidents et 2,27 millions de journées perdues.

Parallèlement, les limites réglementaires de pénibilité sont de plus en plus strictes et difficiles à respecter pour les préparateurs de commandes. La mise en place des comptes individuels de pénibilité risque également de complexifier la gestion des opérations.

* Démarque : la démarque est un écart constaté lors de l'inventaire entre le stock vérifié et le stock théorique

F. AMÉLIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL

Les opérations logistiques étant par nature répétitives et sollicitant l'appareil musculosquelettique de l'homme, génèrent les troubles associés (TMS*).

Dans de nombreux cas, la mécanisation, en reportant la réalisation d'une tâche de l'homme à une machine, peut contribuer à la réduction de ces troubles.

Toutefois, contrairement à ce qui est souvent avancé comme argument en faveur de son déploiement, la mécanisation peut aussi accroître les TMS.

Pour répondre à ce besoin de réduction de TMS, les équipementiers ont travaillé sur le développement d'exosquelette (squelette externe).

Ces équipements, au-delà de la fonction de protection, ont aussi une fonction mécanique permettant de limiter l'effort déployé par l'homme, donc de limiter la sollicitation des organes musculosquelettiques de l'opérateur.



* TMS / Troubles musculosquelettiques



TÉMOIGNAGE

Pascal Bonnaud, Directeur Général Dispeo

Contrairement à ce qui est souvent avancé comme argument en faveur de son déploiement, la mécanisation ne réduit pas les TMS.

Par la forte répétitivité (de 1 000 à 1 200 fois à l'heure parfois) dans les opérations effectuées par l'opérateur, à des cadences de plus en plus élevées, la mécanisation a souvent pour effet de générer des TMS importants. De la même manière, la « préparation vocale » présente de nouveaux risques professionnels dont il faut être conscient (fatigue auditive et accroissement de la charge de travail).

ÉTUDE

Les Troubles Musculosquelettiques (TMS), sont des maladies multifactorielles, qui peuvent être engendrées par des postures de travail contraignantes et des gestes répétitifs.

Les TMS se manifestent par des douleurs récurrentes se situant au niveau des membres supérieurs (épaules, coudes, poignets), inférieurs (genoux, chevilles) ou à hauteur de la colonne vertébrale.

En France, les TMS sont la première cause de maladie professionnelle. Ces pathologies touchent toutes les professions et entreprises.

Ces maladies, indemnisées au titre des tableaux 57, 69, 79, 97 et 98 de la Sécurité sociale, connaissent une croissance d'environ 9 % par an depuis 10 ans.

En 2011, plus de 47 400 nouveaux cas de TMS ont été indemnisés, qui s'ajoutent à ceux des années antérieures. Au total, l'ensemble des TMS indemnisés a engendré, en coûts directs, en 2011, la perte de 10,4 millions de journées de travail et 1,02 milliard d'euros de prestations couvertes par les cotisations des entreprises.

Source : INRS* ED 6087

ÉTUDE

En plateforme logistique, la durée moyenne des arrêts de travail en AT (Accident de Travail) pour lombalgie est de 55 jours et de 340 jours en MP (Maladie Professionnelle).

Les coûts moyens 2013 dans le CTN D (l'activité des plateformes logistiques en fait partie) sont respectivement pour ces durées d'IT (incapacité temporaire) de 3 794 € et 23 175 €.

Néanmoins, dans les activités liées au transport (secteur NES36 « K0 »), 38,1% des TMS génèrent une IPP (Incapacité Permanente Partielle). Les coûts moyens 2013 dans le CTN D sont alors entre 2 025 € (IPP de moins de 10%) et 320 772 € (IPP d'au moins 40%).

Source : Note technique DARES-STRP/CTS-n°2010-23

* INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité (Santé et sécurité au travail)

G. LES LIMITES

Limites économiques (ROI*)

Le premier des freins à la mécanisation qui est avancé est la difficulté à trouver une rentabilité économique (ROI). Ceci est principalement dû au coût toujours élevé des équipements. Bien que celui-ci ait baissé en valeur absolue, il s'est accru du fait de l'évolution de la couverture fonctionnelle déployée.

Les ROI théoriques sont toujours, pour une installation complète, sur des échelles de temps de 5 à 10 ans.

Cette durée est antagoniste avec la réduction des prévisions d'activité que l'on peut généralement avoir (souvent 3 ans au mieux).

Ce point est encore plus marqué pour les prestataires logistiques (3PL*) qui ont souvent une durée contractuelle de 3 ans. **Quelques acteurs commencent à s'engager sur des contrats de 6 ans pour permettre la mise en place de ces solutions mécanisées.**

Enfin la durée de mise en œuvre totale d'un projet peut aller jusqu'à 2 ans surtout si elle intègre la partie foncière et la construction d'un bâtiment. Ce délai peut-être un frein au regard, non seulement de l'incertitude sur les volumes à traiter, mais également sur le peu de flexibilité des grosses solutions intégrées actuelles.

Limites produits et flux

Tous les produits ne sont pas facilement préhensibles donc mécanisables.

Les différences d'homogénéité des produits et de leur conditionnement limitent la possibilité de mécanisation / automatisation.

De la même manière, les petits flux, ainsi que les flux fortement variables ne se prêtent que peu à de la mécanisation.

En effet, un système de mécanisation devant se calibrer sur le pic d'activité, le peu d'opérations à assurer en période basse ne permet pas d'atteindre les niveaux de rentabilité attendus.

Selon BA-Group, le manque de qualité des charges transportées (qualité de la palettisation par exemple) pouvant conduire à un taux de rejet important est un des freins principalement rencontrés.

De la même manière, la qualité et la topographie du Génie Civil (bâtiment) peuvent également être un élément rendant la robotisation plus difficile.

+ Facilement mécanisables

Produits normés en taille
Packaging standard
Produits à forte valeur ajoutée

- Difficilement mécanisables

Produits pondéreux
Produits volumineux
Produits à faible valeur ajoutée

* ROI / Return on investment : retour sur investissement
* 3PL / Third-Party Logistics : Logistique Tierce Partie
Externalisation de la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise

ENTREPOT LOGISTIQUE : LES NOUVELLES CONTRAINTES DU FAIT DES FLUX B2C*

La compétition entre les acteurs B2C porte notamment sur les délais de mise à disposition de la marchandise et par conséquent sur la rapidité de préparation des commandes.

Les entrepôts doivent désormais être en mesure d'expédier le jour même des commandes qui leur sont communiquées de plus en plus tard. Le tout en garantissant une qualité optimale de l'opération.

Le besoin de réactivité est donc très important. Les commandes doivent pouvoir être traitées au fil de l'eau dès leur réception afin de se conformer à des cut-off* toujours plus tardifs.

En B2C, la gestion performante des retours est également capitale. Il s'agit d'être en mesure de réintégrer les articles éligibles le plus rapidement possible dans le circuit de vente.

Source : Savoye

Limites RH

Passer d'un entrepôt manuel à un site mécanisé implique un changement de compétences et de métiers.

Non seulement la nature des opérations à effectuer par les opérateurs devra changer, mais il est indispensable de se doter de compétences capables de piloter, maintenir et faire évoluer les installations.

Une pénurie sur cette catégorie de profils commence à se faire sentir, du fait d'un accroissement de la demande et d'une filière de formation insuffisante.

La mise en œuvre d'un projet de mécanisation nécessite une expertise pluridisciplinaire permettant :

- La planification stratégique et la conception logistique
- L'ingénierie et l'analyse des process
- La conception des équipements et l'automatisation
- La conception des systèmes et leurs implémentations
- La maîtrise de la technologie de la manutention automatisée (stockage, convoyage, préparation de commandes, tri, expédition...)
- L'ingénierie industrielle, mécanique et électrique
- La maîtrise de la technologie des systèmes d'informations
- Le management de projets



* B2C ou BtoC / Business to Consumer

* Cut-off : arrêt, suspension, coupure. L'heure de cut-off est l'heure à partir de laquelle les commandes du jour ne sont plus prises en compte dans les envois du jour





LE BOSTON CONSULTING GROUP ESTIME QUE GRÂCE
À LA ROBOTISATION DES OUTILS DE PRODUCTION

LE COÛT DU TRAVAIL BAISSERA POUR LES ENTREPRISES DE

16 %

DANS LE MONDE

9 %

EN FRANCE D'ICI À 2025

1,5 %

par an de croissance
du marché prévu d'ici

2020

en France (Xerfi*)



EXOTEC / C-DISCOUNT

La solution Exotec déployée chez C-Discount se caractérise par :

- Un ROI* prévisionnel très court (3,2 ans) en comparaison des solutions traditionnelles
- Temps de mise en œuvre du projet très court : 5 mois
- La possibilité d'une évolution annuelle des éléments dimensionnant :
 - besoins en stockage
 - besoins en traitement de flux
 - besoins en traitement d'opérations

Enfin, au-delà de la facilité de maintenance de l'équipement, la solution, du fait de sa conception initiale permet :

- La simulation préalable complète de l'installation et de son comportement en exploitation
- Une traçabilité totale des opérations permettant
 - d'identifier et de traiter immédiatement un dysfonctionnement
 - d'en analyser les causes et d'apporter les éventuelles solutions correctrices



60 000 bacs

30 robots

3 stations

720 lignes de préparation à l'heure

* Xerfi : Institut d'études privé et indépendant

* ROI / Return on investment : retour sur investissement

A. QUELS SECTEURS / ACTIVITÉS FONT TIRER LA DEMANDE ?

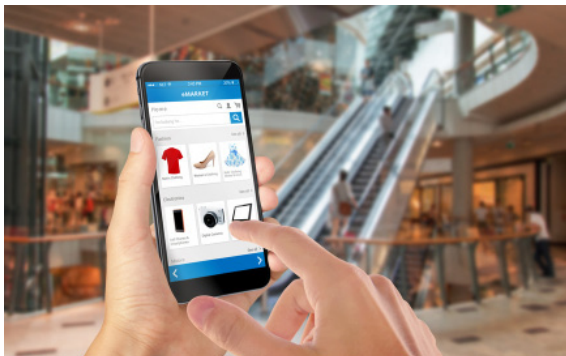
En France, l'e-commerce poursuit sa croissance principalement par l'élargissement de l'offre et le développement des places de marché. Ainsi, selon la Fevad, les achats réalisés par les français sur internet sont passés de 57 milliards en 2014 à 65 milliards en 2015 pour atteindre 72 milliards en 2016 et 87 milliards en 2017.

Cette croissance est tirée en partie par l'élargissement de l'offre, ce qui génère mécaniquement une augmentation du nombre de références à traiter.

Parallèlement, cet accroissement de l'offre s'accompagne d'une réduction permanente des cycles de vie des produits. Cette explosion du digital et du e-commerce génère, au niveau des flux, une capillarité plus importante donc un besoin d'exécution de détail dans les opérations logistiques.

D'une manière générale, les secteurs qui vont tirer les besoins en mécanisation/automatisation sont principalement l'e-commerce et le retail et plus généralement les activités où :

- Les flux sont élevés et en croissance,
- Le niveau de détail est important,
- Les leads times* sont courts ou doivent se raccourcir



7 %

Le commerce en ligne ne génère encore que 7 % des ventes de détail laissant entrevoir une continuité de la croissance dans les prochaines années.

Source : Fevad

* Fevad : Fédération du e-commerce et de la vente à distance

* Lead time : temps d'exécution

* UVC / Unité de Vente Consommateur

* AGV / Automatic Guided Vehicle : véhicule à guidage automatique / véhicule autoguidé

* Plug & Play : brancher et utiliser

B. QUELLES SONT LES INNOVATIONS FONCTIONNELLES ET TECHNOLOGIQUES ATTENDUES ?

Globalement, les attentes exprimées par les utilisateurs en termes d'innovation fonctionnelle et technologique résident dans les opérations les plus complexes en entrepôt, à savoir, « la préparation de commandes ».

C'est également en général dans cette phase du process que les coûts les plus importants sont mis en œuvre.

Selon l'équipementier BA-Group, on peut imaginer que la simplification de ce process permettrait de pouvoir faire la préparation à la couche directement en sortie de ligne de production et donc de ne pas faire transiter les produits chez le prestataire logistique.

Dans cette étape du process, les fonctions de préhension à l'UVC*, de mise en carton ou en sachet d'UVC ne sont aujourd'hui pas couvertes. C'est d'ailleurs dans ces phases là que l'on trouve l'essentiel des effectifs de main-d'œuvre.

Si plusieurs projets d'AGV* équipés de robots polyarticulés préparateurs de commandes sont à l'étude, aucun n'a encore parfaitement résolu la difficulté d'assurer cette fonction de préhension d'une unité parmi d'autres, d'objets de nature et de tailles différentes.

D'une manière plus générale, pour répondre aux difficultés de trouver un ROI face à l'incertitude des prévisions d'activité, beaucoup d'utilisateurs espèrent l'émergence de systèmes de type « Plug & Play* », flexibles, transportables et adaptables sur d'autres activités / sites.



Pour l'équipementier **Exotec Solutions**, la principale attente du marché est l'absence de rigidité de la solution proposée, celle-ci étant généralement dimensionnée (ou contrainte) :

- Par le stock (niveau et capacité de stockage stock)
- Par le flux à traiter (nombre de lignes de préparation de commandes à traiter à l'heure)
- Par la quantité des opérations à effectuer

Le picking robotisé à l'unité consommateur est un des défis de demain qui fait d'ailleurs actuellement l'objet d'un concours de R&D* lancé par Amazon. Amazon picking challenge : www.amazonpickingchallenge.org

Source « Robotisation et Logistique », GS1 France, 2015



Pour **Knapp**, les solutions de demain doivent être plus modulaires. En effet, au lieu d'avoir un processus monolithique, les entrepôts évoluent vers une combinaison d'îlots fonctionnels modulaires que l'on relie entre eux. L'IOT* et la digitalisation contribueront à la communication des îlots fonctionnels.



La société **Vanderlande** considère que le marché est principalement en attente de solutions flexibles (essentiellement évolutives, extensibles, modulables voire démontables et transposables) au regard de la difficulté de prévoir ses besoins sur un horizon de 3 à 9 ans.

Parallèlement, plusieurs acteurs ont évoqué le besoin de disposer de systèmes et d'installations permettant une meilleure utilisation de la verticalité des sites actuels ou futurs. Cette verticalité étant à ce jour essentiellement utilisée pour les besoins de stockage alors que les besoins en traitement de flux deviennent prépondérants.



Fives Syleps quant à lui considère que l'avenir est aux solutions intégrées avec des modules technologiques clés, maîtrisés par l'équipementier car il y a de plus en plus d'intelligence au niveau des technologies utilisées : robotisation des charges de tailles variables, calcul des plans de palettisation, développement d'algorithmes complexes. Dans cette même optique, cet équipementier travaille également sur la visionique* pour traiter l'image et remplacer l'œil du préparateur. Le contrôle dimensionnel et géométrique des produits permettant d'écartier des produits non conformes à la constitution d'une palette.

* R&D / Recherche et développement

* IOT / Internet Of Things : Internet des objets. C'est l'extension d'Internet à des choses et à des lieux du monde physique

* Visionique : technique de réalisation et de mise en œuvre des systèmes de vision artificielle



Pour **Savoie** les systèmes de pilotage seront certainement amenés à permettre une augmentation des capacités de traitement. Il s'agira également de plus en plus d'aller vers du pilotage prédictif pour adapter très finement le fonctionnement de l'entrepôt aux volumes et à la typologie d'activité.

L'idée est que le système de pilotage puisse prédire les évolutions de volumétries et de typologies d'activité afin d'en prévenir l'exploitant et de lui proposer une organisation adaptée. Ce sujet est particulièrement important dans le cas des flux omnicanaux qui peuvent fortement varier d'une journée à l'autre.

Il s'agira alors d'adapter les ressources en équipements et en opérateurs aux volumes à traiter, voire d'ajuster la vitesse des équipements. Même si on est encore loin d'un modèle d'entrepôt 100% robotisé, il est probable que les entrepôts s'y orientent progressivement.

Les récentes évolutions montrent un déplacement de la couverture fonctionnelle de la technologie cinétique (capteurs, actionneurs...) vers le logiciel. Cette évolution permet principalement :

- D'accroître les capacités de calcul en termes de traitement et de traçabilité des opérations, les systèmes ayant été construits autour de cette brique logicielle.
- La possibilité de réaliser des simulations de comportement beaucoup plus fines et pertinentes car n'étant pas liées au comportement mécanique de plusieurs centaines d'éléments.

A l'intérieur de l'entrepôt, la traçabilité des opérations et des produits n'est toujours assurée que par la simple lecture d'un code à barre, la technologie RFID* n'étant que très peu déployée.

La localisation d'un produit (ou d'un contenant) n'est connue que par la lecture statique d'un identifiant sur un point de passage. Vouloir disposer d'une localisation plus précise impose d'accroître de manière significative le nombre de points de lecture, donc d'équipements et d'informations à stocker et traiter.

Ces solutions permettent généralement de :

- Identifier les causes de la défaillance / dysfonctionnement d'un système
- Reconstituer les événements antérieurs à une défaillance et ayant conduit à celle-ci
- Connaître la position des produits en temps réel dans le process



Panasonic Business propose une offre complète de traçabilité vidéo qui associe la prise d'information par lecture code à barre ou par d'autres technologies (RFID, IoT, Ibeacon...) à un enregistrement vidéo. L'objectif est d'assurer un tracking* visuel intelligent, une identification des colis, palettes et autres actifs, partout dans l'entrepôt, mais également de piloter l'efficacité des opérations en monitorant les points clés du process d'exploitation. Le système permet également la lecture code à barre, la prise de volume et la reconnaissance de forme grâce aux caméras. Il associe la dimension sécurité, souvent liée à la mise en place de caméras de surveillance, à leur utilisation dans le monde opérationnel.

Panasonic Business propose également une solution unique et innovante autour des systèmes de tri et de convoyage. Le « Visual Sort Assist » (VSA) qui associe les technologies de numérisation et de projection pour accélérer le processus de tri manuel des colis sur un tapis roulant ou un convoyeur.

Grâce à la semi-automatisation du contrôle et du routage des colis, il permet d'améliorer considérablement le temps de traitement en projetant les informations directionnelles clés sur le colis en mouvement. Celui-ci est identifié instantanément et visuellement par l'opérateur sans qu'il ait à le manutentionner pour lire l'étiquette.

Le système est conçu pour être utilisé sur des sites où les opérateurs sélectionnent manuellement les colis selon les informations des étiquettes : entrepôts, centres de tri et de distribution...

* RFID / Radio Frequency Identification : radio-identification

* Tracking : suivi

* VSA / Visual Sort Assist : solution d'aide visuelle au tri et au picking



La nouvelle génération d'AGV-Robots (tels de Baylo ou Exotec Solutions) est dotée de systèmes de guidage par cartographie. Ce système présente les avantages principaux de :

- Ne pas nécessiter d'infrastructures lourdes et / ou fixes
- Permettre un paramétrage très rapide dans un concept « Plug & Play* »
- Faciliter et fiabiliser les simulations de flux en amont du projet.

Vanderlande souligne que la Cobotique (Association du robot et de l'opérateur vs. la substitution de l'opérateur par le robot) est une attente actuelle, et ce principalement dans la recherche de la réduction de la pénibilité des opérations, tout en gardant une flexibilité et en minimisant les infrastructures nécessaires.

Enfin, on peut imaginer que sous un horizon proche, les équipementiers proposeront une facturation de leurs équipements « à l'usage » (facturation à la ligne de commande préparée).

Ce modèle pourrait être les prémices à la « Robotization As a Service* ». Dans un tel modèle, on pourrait s'interroger sur la place des prestataires logistiques dans la chaîne de valeurs.

Même si d'importantes avancées ont été faites ces dernières années dans l'automatisation, les robots ne répondent pas encore à tous les besoins. Il faut encore s'attendre à de grands progrès dans les capacités des futurs robots, notamment en termes de rapidité et de dextérité.

Il est également envisageable de penser au développement dans un avenir proche de robots hybrides alliant par exemple bras préhenseurs et base mobile ou de robots grimpeurs capables de se déplacer sur les structures métalliques.

Le futur, c'est aussi des modules robotisés transférables, reprogrammables et déplaçables en fonction des besoins et des pics d'activité. Avec la modularité, les robots gagneront en flexibilité et pourront envisager de traiter efficacement au même endroit des produits de toutes tailles dans des volumes importants.

* Plug & Play : Brancher et utiliser

* Robotization As a Service : la robotisation comme un service

Ces nouvelles organisations pensées autour des robots restent à définir ce qui laisse aux logisticiens de nombreux travaux à mener. Dans le même temps, si les systèmes de bras robotisés se perfectionnent sensiblement et que les préhenseurs permettent de manipuler des objets très différents à une vitesse satisfaisante, les systèmes « Goods to Man* » pourront progressivement se transformer à l'avenir en système « Goods to Robots ».

Des entreprises comme la PME française Siléane ont déjà développé des solutions performantes pour les petits objets, basées sur la reconnaissance des produits grâce à une caméra 3D et à des systèmes robotisés capables de créer (et non reproduire) les mouvements nécessaires à la manipulation.

Cette nouvelle génération de bras robotisés qui peut traiter jusqu'à 1 200 objets par heure vient d'être adoptée par le bijoutier Maty pour le picking et la préparation de commandes e-commerce. En termes de faculté d'apprentissage, d'autonomie de décision et d'intelligence artificielle, les robots sont appelés à évoluer significativement.

L'intelligence manque encore aux machines d'aujourd'hui et des progrès dans ce domaine leur permettront de prendre des décisions dans des situations de plus en plus diverses et complexes.

Elles pourront ainsi s'adapter plus facilement aux différentes tâches qui leurs seront demandées. Les robots pourront s'auto-reconfigurer et s'auto-corriger en cas de problème.

Cette intelligence artificielle leur permettra également d'interagir encore plus facilement en groupe, avec d'autres robots mais aussi avec des êtres humains. L'un des enjeux de cette interaction étant le développement de systèmes de communication visant à intégrer les robots dans un ensemble de systèmes ouverts échangeant différentes informations.

En se projetant, il est également possible d'imaginer que les robots communiquent directement avec les produits par radiofréquence pour échanger par exemple des données de traçabilité. Les produits seraient eux-mêmes connectés et porteurs d'informations grâce à une puce RFID*.

Un tel scénario est proche de l'Internet des objets, c'est-à-dire de l'échange d'informations et de données provenant de dispositifs présents dans le monde réel (ici les robots et les produits) vers le réseau internet.



Solutions iFollow

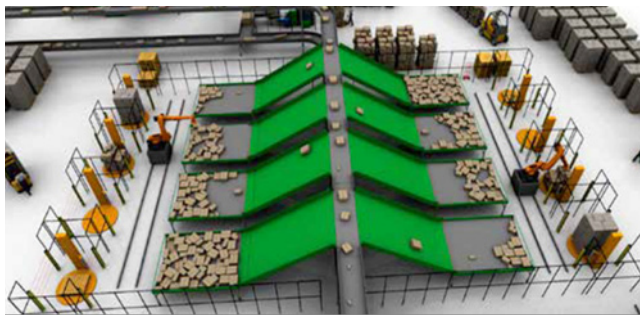
- 1 Amélioration des conditions de travail et réduction des TMS*
- 2 Augmentation de la productivité
- 3 Réduction des distances parcourues par l'opérateur
- 4 Au-delà des environnements difficiles (froid), iFollow envisage son développement en Grande Distribution, et plus particulièrement pour la préparation de commandes dans le Drive.

* Goods to Man ou Goods to person : Marchandises vers l'homme

* Goods to Robot : Marchandises vers le robot

* RFID / Radio Frequency Identification : radio-identification

* TMS : Troubles musculosquelettiques



De la robotisation vers la cobotisation

A partir de l'idée originale de vouloir disposer d'une valise robotisée se déplaçant de manière autonome pour faciliter le déplacement du voyageur en aéroport, la start-up iFollow a créé le premier chariot robotisé assistant du préparateur de commandes.

Ce chariot, de la forme d'un caddie de supermarché est un robot autonome qui doté d'un système de localisation par reconnaissance topographique, exécute, de manière optimale les déplacements entre les différents emplacements de prélèvements des produits de la commande. Les temps d'arrêt sur chacun des points de prélèvement se font en fonction de la quantité à prélever ainsi que du positionnement du produit.

L'opérateur qui suit le chariot n'a ainsi plus à utiliser sa force (et ses bras) pour déplacer le chariot, réduisant sa fatigue et augmentant sa productivité. Etant déchargé des opérations de manutention du chariot (il n'a pas à le pousser) il dispose en permanence de ses deux mains libres pour les opérations de picking*. En environnement difficile (froid et surgelé), la suppression des papiers lui permet de conserver ses gants de protection pendant toutes les opérations de préparation.

Cette solution est l'illustration du concept de « cobotique » qui se différencie de la robotique en ce sens qu'il ne vise pas à se substituer (et à remplacer) à l'homme, mais à l'assister dans des tâches pénibles et mécaniquement complexes (préhension d'objets de natures, volumes, formes et poids différents) dans des positions non normalisées ou tâches non programmées (programmables) comme ramasser un papier ou repositionner un colis.

Les principaux axes d'optimisation du système sur lesquels cette start-up se situe au niveau de la collaboration homme-machine par le développement de solutions de e-learning*. Le système se positionnera ainsi à la limite de l'intelligence artificielle.

En phase avancée de test chez Toupergel, elle a déjà permis des gains significatifs de productivité.

Paradoxalement, l'implantation de cette solution n'a pas présentée de frein au niveau des opérateurs. Ils se la sont appropriés rapidement et participent de manière active à son développement. Elle ne vise pas à les remplacer dans l'exécution des tâches, mais à les aider en les déchargeant des opérations difficiles et en leur permettant de se concentrer sur les tâches à valeurs humaines où l'intelligence du robot ne peut égaler celle de l'homme.

* Picking : sélection, prélèvement

* E-learning : apprentissage électronique



Utilisation de cobot Dalmec pour l'aide à la palettisation



Utilisation de cobot pour la préparation de commandes

Le principe : la cobotique est la collaboration entre l'opérateur et « cobot » ou robot d'assistance.

C'est l'homme qui définit le mouvement, mais le robot qui porte la charge améliorant ainsi l'ergonomie des postes de travail.

Ces outils sont particulièrement souples car, contrairement aux bras robotisés, ils ne nécessitent pas d'importants coûts de paramétrage.

De plus, comme ils sont commandés par l'homme, ils permettent de s'affranchir, sans risque, de la mise en place d'îlots de sécurité (zone dans laquelle un robot fonctionne et se met en arrêt dès qu'un opérateur pénètre).

Ce confinement indispensable au fonctionnement d'un bras robotisé peut représenter jusqu'à 30% du coût de la cellule robotisée.

De plus en plus, ce type de système est également développé pour les manipulations fines de charges moyennes (de quelques kilos) car, dans ce cas, la répétition du mouvement nuit autant à l'opérateur que la charge elle-même.

Certaines solutions cobotiques de type « exo-squelette » prennent aujourd'hui la forme d'un bras mécatronique qui soutient avec une grande fluidité le bras et le dos de l'opérateur.

Cette tendance permet une plus grande collaboration entre l'homme et la machine, en toute sécurité et dans le respect de la réglementation en vigueur. Ces solutions rendent l'utilisation des robots encore plus souple et facile.





*Comment bien
mener un projet
d'automatisation ?*



Les facteurs clés de succès

Lancer un projet de mécanisation/automatisation en entrepôt, c'est d'abord accepter de passer d'un site logistique à une usine logistique. En effet, un entrepôt mécanisé est un véritable « outil de production » qu'il faut exploiter, piloter et améliorer avec des compétences proches de celles que l'on trouve sur un site industriel.

1 Bilan des flux

La première étape et sans doute la plus importante consiste à bien identifier et décrire les flux à traiter et les process associés pour traiter ces flux. De cette analyse devra découler la conception de la solution. C'est bien le système qui doit répondre aux besoins en traitement des flux et non pas les flux qui doivent s'adapter à la couverture fonctionnelle de l'installation.

Cette étape, trop souvent négligée est cruciale et demande un investissement temps d'autant plus important qu'il est difficile de prévoir les volumes, et même souvent les produits qui seront à traiter sous un horizon de plusieurs années.

2 Un projet pluridisciplinaire

Il convient par ailleurs de considérer le projet comme un projet pluridisciplinaire d'entreprise et d'intégrer dès l'amont de celui-ci l'ensemble des fonctions et des acteurs :

IT* et systèmes
Exploitation et utilisateurs
Finances
Ressources Humaines

3 Vers une robotique éthique

Une robotisation à grande échelle des activités logistiques ne pourra avoir lieu sans prendre en compte l'aspect éthique et en particulier celui de la place de l'homme dans les entrepôts. Pour que la robotisation soit bénéfique, une telle réflexion est indispensable, aussi bien à l'échelle de la filière que de chaque entreprise.

Pour son nouvel entrepôt automatisé, Scapalsace, par exemple, a commencé deux ans en amont la formation de 120 personnes employées parmi lesquelles la moitié provenait d'anciens entrepôts Leclerc. La volonté a été de favoriser la polyvalence de manière à ce que dans chaque zone, les employés soient capables de remplir 2 ou 3 fonctions différentes.

4 Une conduite du changement

Comme tout système industriel, une installation mécanisée/robotisée nécessite de passer par une « courbe d'apprentissage » pour atteindre son fonctionnement nominal attendu.

Il est non seulement nécessaire de bien préparer ces phases de test pour réduire le temps de cette « courbe d'apprentissage » en phase de démarrage, mais également de prévoir cette phase dans le Business Plan afin de ne pas générer des attentes inatteignables.

Par sa nature, un projet de mécanisation/automatisation génère du changement à tous les niveaux. Il est donc fondamental d'accompagner ce changement dès le début, et tout au long du projet.

Enfin, passer d'un site logistique à une « usine logistique » impose de se doter des nouvelles compétences qui seront nécessaires, dès l'amont du projet et ce jusqu'à l'optimisation de l'installation.

* IT / Information Technology : technologies de l'information

5 Le besoin d'une interopérabilité à 3 niveaux

La robotisation demande également de revoir l'interface avec la logistique de ses partenaires. L'interopérabilité est alors essentielle à 3 niveaux :

a) Interopérabilité des organisations : la robotisation nécessite une rigueur accrue car les machines ont une capacité d'adaptation limitée. Il est donc nécessaire d'établir des bonnes pratiques entre partenaires afin d'optimiser le fonctionnement des robots et de limiter les erreurs ou blocages liés à des situations inconnues ou jugées incohérentes par les machines (comme par exemple, un intercalaire mal disposé sur une palette).

b) Interopérabilité des marchandises : les robots sont conçus pour fonctionner avec certains types de conditionnement et certaines contraintes de préhension. Souvent les marchandises d'un format atypique ne peuvent pas être traitées automatiquement par des systèmes robotisés et nécessitent une intervention humaine.

c) Interopérabilité des solutions : comme pour l'informatique, dépendre d'un seul fournisseur de solutions pour concevoir et optimiser le coût de fonctionnement et les performances de son système robotisé est souvent illusoire. La compatibilité des machines et des systèmes informatiques est donc indispensable à la bonne optimisation globale du système .

POURQUOI LES ROBOTS ONT-ILS BESOIN DE STANDARDS ?

ROBOT SANS STANDARDS

Sans bonnes pratiques, les palettes reçues par le fournisseur peuvent être difficile à traiter automatiquement.

Sans module de communication standardisée, le robot ne fait que réaliser sa tâche, sans communiquer avec les autres maillons de la chaîne d'approvisionnement.

Sans échanges de données produits, toutes les références doivent être mesurées et leurs caractéristiques saisies pour que les données soient exploitables par le robot.

Sans système d'identification standard, le robot doit utiliser différents capteurs (reconnaissance visuelle pour reconnaître un produit ou GPS* pour reconnaître un lieu).

Sans unité logistique standardisée, le robot ne peut pas manipuler tous les colis avec le même préhenseur. De plus certains colis ne sont pas pensés pour le traitement automatisé et se détériorent lors de la manipulation.

Sans standard d'interopérabilité, chaque robot doit être paramétré différemment pour communiquer avec les différents logiciels de l'entreprise.

ROBOT UTILISANT DES STANDARDS

Avec la définition des bonnes pratiques logistiques, le robot est capable de traiter toutes les palettes.

Avec un module standard de communication, le robot qui charge le camion est lui-même capable d'envoyer l'avis d'expédition à celui qui déchargera le camion chez son client.

Avec l'échange de fiches produits standardisées, les données reçues par les partenaires peuvent directement alimenter le robot.

Avec un système d'identification standard un simple scan donne au robot toutes les informations dont il a besoin.

Avec une standardisation des unités logistiques, le robot peut manipuler tous les cartons en toute sécurité.

Avec un standard d'interopérabilité, les robots sont « Plug & Play* » et le temps de paramétrage est réduit au minimum.

* GPS / Global Positioning System : système de navigation et de positionnement par satellite

* Plug & Play : brancher et utiliser



16

17

18

19

20

21

22

23



*Les impacts de
l'intralogistique
sur les bâtiments*

8

Les impacts de l'intralogistique sur les bâtiments

Devenu banal dans le paysage immobilier et dans ses fonctions logistiques, l'entrepôt n'en est pas moins un outil qui a connu des évolutions au fil des temps. Ses fonctions principales, qui sont de recevoir des marchandises, de les stocker et de les expédier vers des destinataires, ont toujours caractérisé ce bâtiment.

Au Moyen Âge, les pays arabes connaissaient les fondouks* qui servaient de halte aux caravanes. Ces entrepôts sur plusieurs étages, souvent construits autour d'une cour, servaient de stockage des marchandises et de lieu d'échange. La cour permettait d'accueillir les animaux. Des équipements intérieurs étaient mis en place comme des balances.

Au 19^{ème} siècle, ces fonctions de stockage et d'échanges, mais aussi de perception des droits, justifient la réalisation de docks dans de nombreuses villes d'Europe. Nous retrouvons les témoignages de ces magnifiques immeubles, souvent transformés en bureaux, dans de nombreuses villes, à l'instar de Marseille ou Bruxelles. Les équipements en place permettaient de monter les marchandises dans les cellules qui leur étaient destinées, de les vérifier, de les peser. Ces entrepôts de grande dimension, sur de nombreux niveaux, constituaient un centre névralgique du commerce dans les villes portuaires.

Ces lieux d'échanges et de stockage avaient tous des fonctions logistiques affirmées, même si le terme nous est venu que très récemment.

Au 20^{ème} siècle et surtout après la Seconde Guerre mondiale, les logisticiens n'ont eu de cesse de rechercher les moyens de rendre plus productif et efficace ce maillon indispensable qui se situe entre la production et le commerce.

Dans les années 1950 sont ainsi apparus la palette standardisée et le container maritime. A cette même époque ont été inventés par Jungheinrich le premier chariot à mat rétractable, et par Demag le premier transstockeur.

Cette évolution des techniques internes au fonctionnement de l'entrepôt marquera les années 1960 et 1970, notamment aux Etats-Unis, au Japon et en Allemagne. Les objectifs recherchés dans l'évolution des techniques étaient déjà une meilleure utilisation du foncier, une amélioration de l'efficacité de l'entrepôt, une réduction des besoins en main-d'œuvre et une amélioration de la qualité.



* Fondouk : hôtellerie et entrepôt des marchands

Ces arguments restent ceux qui sont mis en avant au travers des dernières évolutions de l'intralogistique. Les investissements importants réalisés dans la mécanisation, l'automatisation et de plus en plus souvent la robotisation visent à réduire les coûts logistiques, faire face plus facilement aux pics d'activité, à la croissance et fiabiliser l'ensemble des process.

La mécanisation : des équipements pour industrialiser les process

La mécanisation de différentes fonctions d'un site logistique ne modifie pas toujours de façon significative l'immeuble dans lequel ces process sont mis en place.

Les formes les plus habituelles de mécanisation sont la préparation des commandes, le tri, l'emballage et le chargement des véhicules.

La préparation de commandes a fait l'objet de nombreuses technologies depuis plusieurs décennies. Une des plus remarquables est celle de Boa Concept, qui permet d'automatiser la préparation de commandes de façon modulaire, en accompagnant le développement de l'activité. Le volume d'activité ou la croissance, avec un risque de déménagement de site, sont souvent des arguments mis en avant pour retarder l'investissement dans une chaîne mécanisée. Cette solution progressive permet d'apporter une réponse à ces contraintes.

Le développement de l'e-commerce et de la préparation au détail a nécessité le développement de technologies de trieurs, qui permettent de constituer les commandes multi-articles. Le principe consiste à prélever manuellement dans les étagères, de façon groupée, les produits d'une vague importante de commandes, souvent plusieurs centaines ou milliers d'articles. Le trieur va reconstituer les commandes qui seront alors acheminées vers un atelier de conditionnement. Ces trieurs, comme ceux réalisés par Dürkopp*, trouvent leur application dans l'e-commerce, le textile, la pharmacie ou les produits cosmétiques.

D'autres systèmes de tri mécanisé sont installés dans les hubs de transport de colis. Si la mécanisation de ces hubs a fait l'objet de nombreux débats dans le passé, souvent du fait de l'hétérogénéité des colis et des palettes, le développement des réseaux de colis, la croissance du e-commerce et l'impérative nécessité d'accélérer les process afin de livrer plus vite, ont incité de nombreux acteurs à mettre en place des mécanisations. C'est par exemple le cas de Relais Colis, qui a ouvert en 2017 un hub mécanisé de 14 000 m² à Combs-la-Ville (77).

* Dürkopp Fördertechnik : entreprise spécialisée en intralogistique pour l'industrie de la mode, pour les applications e-commerce et le tri ultra rapide d'articles unitaires.

L'investissement en mécanisation dans un immeuble neuf lui permet d'assurer une capacité de 14 000 colis par heure.

L'emballage subit lui aussi de rapides évolutions. L'e-commerce, fortement générateur de conditionnement, mais aussi contraint par une réalité économique, incite à trouver des solutions. Recevoir un carton constitué d'une grande part de calage ou de vide n'est satisfaisant ni pour le consommateur, ni pour le transporteur, et probablement encore moins pour le citoyen conscient des enjeux environnementaux. Plusieurs concepteurs ont ainsi développé des machines d'emballage qui découpent le carton exactement en fonction du contenant, réduisant ainsi le volume des colis transportés. C'est par exemple le cas de la machine CPV-500* conçue par Neopost.

La préparation "Goods to Man" modifie le fonctionnement de l'entrepôt :

Habituellement, dans un site logistique, la préparation de commandes est réalisée par une équipe de préparateurs qui prélèvent les produits dans les emplacements de stockage. De nombreuses techniques existent, souvent assistées par des chaînes de convoyeurs et de gares de préparation, comme celles proposées par Savoye.

Depuis quelques années, ce modèle est remis en cause, à l'initiative notamment des grands e-marchands tels qu'Amazon, JD.com ou Alibaba. Même avec les technologies de gares existant depuis plusieurs décennies, les déplacements, et par conséquent les coûts de personnel de préparation sont trop élevés par rapport à l'équilibre économique de la logistique e-commerce. Il faut alors trouver d'autres solutions.

La technologie "Goods to Man" part du principe que le préparateur de commandes est à poste fixe. Ce sont alors les étagères de stockage qui se déplacent vers lui. Des petits robots circulant dans l'entrepôt ont cette mission de déplacer ces étagères, les apporter au préparateur et les ranger à nouveau. Amazon, qui a acquis la société Kiva dès 2012, a déjà déployé 100 000 robots dans 25 de ses 140 centres de distribution dans le monde. Ces robots présentent de nombreux avantages : réduction du coût de préparation de commandes, estimé à 30%, gain de surface de stockage, gestion des pics d'activité, réduction de la pénibilité du travail liée aux déplacements dans les entrepôts.

* CPV-500 : système d'emballage automatisé. Ce système prend les dimensions des commandes, forme les cartons, colle les bandes adhésives, pèse et étiquète chaque colis, créant ainsi un emballage parfait et supprimant le recours aux matériaux de calage. Il s'agit d'un processus intégré qui permet de réduire les coûts de main-d'œuvre tout en ajustant le volume des colis et en limitant la consommation de carton.

La robotisation : un terme qui cache plusieurs modèles

Si la robotisation, qui consiste à réaliser avec des robots des tâches auparavant incombant à l'homme, se développent à un rythme effréné, nous devons distinguer plusieurs modèles qui concernent l'intralogistique.

Des modèles certes encore expérimentaux de trieurs robotisés laissent entrevoir une nouvelle génération d'équipements. Le transporteur chinois STO Express a ainsi équipé un centre de tri de colis de petits robots qui acheminent les colis individuellement au bon emplacement.

La préparation de commandes n'en finit pas de faire l'objet d'innovations, certaines ayant des impacts directs sur la conception même de la plate-forme logistique. Ainsi, les entrepôts de grande distribution réalisés par Witron pour E.Leclerc permettent d'automatiser en totalité la préparation au colis. Jusqu'à présent, les transstockeurs des années 1970 ou 1980 concernaient exclusivement la manutention de palettes. L'opération de prélèvement des colis, génératrice de main-d'œuvre mais aussi de pénibilité, restait manuelle. Cette nouvelle technologie permet de l'automatiser.

Autre forme de robotisation "Goods to Man", celle proposée par Exotec Solutions et mise en place chez Cdiscount. Elle consiste à installer des robots qui vont chercher dans l'entrepôt des bacs. Ces robots se déplacent en 3 dimensions et peuvent aller chercher des bacs en hauteur dans un entrepôt puis se déplacer vers le préparateur.

La robotisation dans un entrepôt concerne aussi d'autres fonctions : robots ou drones d'inventaires, robots de surveillance intérieure. Là encore ces tâches sont consommatrices de main-d'œuvre, donc de coûts. Le robot pourra apporter des solutions plus souples, plus rapides et souvent plus performantes.

Les robots de surveillance

Le principe : des robots équipés de capteurs effectuent des rondes de surveillance sur un site, en lien avec les agents de sécurité.

Outre les drones, de petits robots de surveillance sont également disponibles.

Equipés de caméras, capteurs thermiques et micros, ils se déplacent dans les allées, suivant un parcours aléatoire et alertent le centre de surveillance à la moindre détection d'anomalie ou d'intrusion.

Les opérateurs, derrière leurs écrans de surveillance, peuvent ensuite prendre le contrôle du robot et même communiquer oralement avec les individus détectés dans l'entrepôt grâce à des systèmes de micros et haut-parleurs.

En embarquant des capteurs spécifiques, de tels engins permettent également de prévenir les incendies, les dégâts des eaux ou les émanations de produits toxiques à toutes les heures du jour et de la nuit.

Surveiller l'inventaire

Le principe est d'équiper le drone d'outils de reconnaissance (caméra, lecteur de codes à barres, antenne RFID...) pour lui permettre de localiser et d'enregistrer de manière autonome les produits référencés dans un centre de stockage. Pour réaliser un inventaire physique, les opérateurs n'ont donc plus besoin de se déplacer pour scanner les étiquettes. Il leur suffit de déclencher ou de programmer l'inventaire informatiquement. Par ailleurs, les drones évoluant en trois dimensions, ils peuvent accéder facilement à des colis placés en hauteur et permettent également de retrouver des paquets qui auraient été mal positionnés. Avec la mise en place de tels systèmes d'inventaires par drones, il devient possible de remplacer les inventaires tournants par des inventaires permanents, quotidiens et automatisés offrant ainsi une visibilité exacte sur les marchandises présentes dans l'entrepôt.

En équipant le drone d'une caméra ou d'un capteur thermique, celui-ci peut également assurer la surveillance du centre de stockage, aussi bien pour signaler les produits mal rangés, que les palettes écroulées ou les intrusions.

Un vigile ou un téléopérateur peut ainsi être averti en temps réel des actions à mener en analysant la situation sur son écran de contrôle.



**Drone de surveillance d'inventaire
(Hardis Group)**

Des conséquences sur la conception des immeubles :

Les tendances à la mécanisation et à la robotisation ont des conséquences sur les immeubles et leur conception.

Certaines technologies comme celles de la robotisation de la préparation de commandes au colis peuvent justifier des **entrepôts plus hauts**, réalisés sur-mesure en fonction de la technologie choisie. Construire plus haut permet aussi de **limiter la consommation de foncier**, élément souvent critiqué par les implantations logistiques.

E.Leclerc a évalué à 30% le gain possible de foncier en mettant en place des « tours » de préparation de commandes.

De façon assez intuitive, la mise en place de la **technologie "Goods to Man"** et de **petits robots** réduira le personnel et facilitera l'utilisation 24h/24 des immeubles logistiques.

Les puissances électriques nécessaires pour tous ces équipements devront alors être évaluées avec précision, comme les **locaux de charge indispensables pour le fonctionnement des robots**.

La logistique connaît, en particulier du fait de l'e-commerce, une nouvelle étape de son développement en accueillant à grande échelle des **technologies de plus en plus complexes de robotisation**.

Le premier constat est la forte augmentation des volumes traités.

Des flux issus de plusieurs centres de distribution sont massifiés sur des plateformes XXL. L'objectif est de mieux maîtriser les stocks et d'améliorer la qualité et la performance de la préparation.

Ces entrepôts peuvent être en contact avec le client direct (magasins ou particuliers) ou, au contraire, alimenter des dépôts régionaux qui ont, pour leur part, la charge de la distribution vers les points de vente ou les domiciles des acheteurs.

En parallèle, ces plateformes modernes sont de plus en plus mécanisées, automatisées et robotisées.

En effet, les logisticiens ont pris conscience que face à l'augmentation des flux à traiter, faire travailler une "fourmilière" d'opérateurs présente rapidement des limites. Avec des processus manuels, l'entrepôt se heurte à des problèmes de pénibilité des tâches, à de l'inefficacité ou de la gêne quand il s'agit d'absorber de gros volumes.

Enfin, la dernière grande tendance est l'intégration des flux e-commerce dans les processus de préparation et d'emballage des commandes notamment pour tous les acteurs de la distribution omnicanale.

Source : Savoye

Les objectifs sont les mêmes que ceux qui ont permis un **développement de la robotisation** dans l'industrie : **réduire les coûts, fiabiliser les process, diminuer la pénibilité des tâches**.

Plus que jamais, la frontière entre l'industrie et la logistique s'estompe. L'entrepôt devient de plus en plus souvent une usine dont l'unité fabriquée est le colis ou la palette.







Conclusion

La robotisation ouvre de grandes perspectives afin de permettre aux entreprises de répondre aux défis actuels et à venir que pose la logistique.

Elle offre, d'un point de vue opérationnel, des réponses efficaces aux enjeux de productivité, de flexibilité, de sécurité et de performance. Il s'agit donc d'une véritable opportunité pour les entreprises qui sauront réinventer leur organisation et leur modèle économique.

Ces entreprises ne se contenteront pas d'automatiser l'existant, mais construiront de nouveaux schémas de fonctionnement adaptés aux robots. Pour être compétitives sur le long terme, les projets de robotisation doivent être bien dimensionnés, mais aussi suffisamment souples pour absorber les aléas liés à la diversité inhérente à la logistique.

Pour que la robotisation produise ses effets bénéfiques sur l'ensemble de la chaîne et pour l'ensemble des acteurs, il faut donc s'assurer de l'interopérabilité des solutions mises en œuvre et des organisations.

Les robots doivent pouvoir communiquer entre eux et s'adapter facilement aux contextes de chaque entreprise. Pour cela, la standardisation est indispensable. Cette standardisation de la codification, des échanges d'informations, des bonnes pratiques logistiques, mais aussi, dans un second temps des contenants permettra en effet d'optimiser l'efficacité des robots tout au long de la supply chain.

Les entreprises doivent travailler collectivement pour établir les référentiels techniques et opérationnels nécessaires afin de bénéficier pleinement du potentiel extraordinaire de la robotique. Les fabricants de robots ont, eux aussi, intérêt à s'impliquer dans la définition de ces standards d'interopérabilité qui constitueraient une des clés d'accès aux différents marchés.



Ce guide dresse un tour d'horizon des solutions automatisées dans la logistique en France. Je dis bien "en France", car, si les technologies se sont développées de façon parallèle dans tous les pays développés, elles l'ont fait, selon les pays, dans des contextes bien différents.

La logistique de distribution (couvrant le secteur tertiaire, du commerce), consistant à stocker des produits finis et préparer des commandes, a concerné des entrepôts et d'abord des pays où les chaînes de distribution étaient développées. Elle est principalement ce qu'on appelle "logistique" en France, et couvre par exemple :

- Le magasin de produits finis d'un producteur, qui expédie par exemple des palettes complètes
- Une plateforme régionale dans la GMS
- L'entrepôt d'un distributeur spécialisé pour un réseau de boutiques ou de garages
- La vente directe au consommateur.

Dans ce domaine, l'automatisation a permis de donner de la flexibilité aux enseignes face aux pics de commande, de massifier la préparation de commandes, de réduire le temps de livraison, de réduire la pénibilité des opérations logistiques et de faire baisser les coûts logistiques.

L'automatisation, et de plus en plus la robotisation, touche tous les secteurs, mais prioritairement les produits de grande consommation, l'e-commerce et le textile.

Elle concernera progressivement de nouveaux secteurs, à l'instar de celui de la santé et de la pharmacie.

La logistique de production (couvrant le secteur secondaire, de l'industrie), qui automatise les flux de production dans les usines, s'est développée selon les grands sites industriels (automobile, produits du bâtiment) où dans des entreprises familiales de taille moyenne.

Elle permet de libérer des surfaces de stockage pour les rendre productives, de concentrer les compétences sur la production en réduisant les tâches répétitives de transport et de manutention, de fiabiliser et tirer un meilleur parti du temps d'ouverture des usines.



La technologie va maintenant arriver dans les métiers de l'agriculture avec l'émergence des fermes verticales, où les objets stockés seront vivants, végétaux ou animaux, et où les magasins automatisés, robots et convoyeurs produiront des végétaux ou des matières premières issues par exemple de l'élevage d'insectes.

Ici elle réduira l'artificialisation des sols, la consommation d'eau, l'utilisation de pesticides ou la présence de matières toxiques dans le sol ou l'environnement. Ce potentiel reflète tellement les besoins de notre monde que l'émergence de fermes automatisées est certainement un élément marquant des deux décennies à venir.

Le commerce lui-même subit des transformations liées à l'automatisation. Les caisses deviennent progressivement automatiques. Les inventaires seront réalisés par des robots. Les magasins eux-mêmes deviendront des espaces « sans coutures », sans queue et pilotés par la technologie. Les capteurs, caméras, l'identification RFID, la reconnaissance faciale et le smartphone feront du magasin un espace automatisé.

L'informatique et la technologie ont inventé dans les quarante dernières années, des processus extraordinaires, parfois pour le pire, souvent pour le meilleur. Fruit de l'imagination de bâtisseurs passionnés, elles ont bouleversé l'économie, permis une amélioration des conditions de travail, une émergence de nouveaux modèles d'entreprise, une augmentation considérable de la qualité de service.

Elles ont profondément transformé, dans les dix dernières années, les profils et compétences dans la logistique, les interactions entre les corps de métiers comme le bâtiment, l'informatique, les systèmes et l'organisation humaine, faisant de la Supply Chain l'un des différenciateurs majeurs des entreprises performantes.

*Jean-David ATTAL
Directeur Général
CEO France chez Viastore Systems*

Avis d'experts



" L'automatisation permet de rendre l'opérateur plus productif et d'améliorer l'ergonomie "

Christophe Poutiers
Ex-Directeur Supply Chain, Bazarchic*

BAZARCHIC
M O D E • D E C O • V I N • V O Y A G E S

BazarChic, filiale du groupe Galeries Lafayette, est un des leaders e-commerce des ventes événementielles premium depuis plus de dix ans.

Spécialiste des secteurs de la mode, de la gastronomie, de la maison et du voyage, la vocation du groupe consiste à proposer un accès privilégié à ses neuf millions de membres sur une sélection de ventes de grandes marques françaises et internationales, au meilleur prix.

BazarChic réalise un chiffre d'affaires de 80 M €, a un effectif de 200 personnes, dont 70 à 100 affectées à l'activité logistique.

BazarChic exploite un site de 4 000 m² en région parisienne et sous-traite l'activité de vin auprès d'un prestataire spécialisé situé à Bordeaux.

** Christophe est désormais Directeur des Opérations de Brico Privé, à Toulouse, acteur majeur de l'e-commerce du bricolage, 100 Millions de chiffre d'affaires.*

Quelle est votre expérience en mécanisation, automatisation et robotisation ?

Le site BazarChic est mécanisé, avec un convoyeur colis qui fait le tour de l'entrepôt sur une longueur totale de 1 kilomètre et apporte le carton auprès de l'utilisateur.

Cette mécanisation procure de nombreux avantages.

Tout d'abord, elle facilite le métier de l'opérateur et le rend plus productif.

« Le carton va vers l'opérateur. Il n'a pas à faire des kilomètres ».

« L'automatisation améliore la productivité de notre logistique et celle de l'opérateur ».

Grâce à ce gain de productivité, la mécanisation permet de proposer plus de références à nos clients et fournisseurs. Elle apporte plus de souplesse.

Il y a aussi une cohérence avec la stratégie d'améliorer l'ergonomie des postes. La mécanisation permet de réduire certaines tâches pénibles.

L'automatisation n'a cependant pas particulièrement fiabilisé la logistique. C'est plutôt l'informatisation qui fiabilise : « le convoyeur ne sait pas quel colis il transporte, mais le système informatique le sait et c'est de cette façon qu'on fiabilise nos commandes ».

Quelles est votre vision du marché de l'automatisation dans votre secteur ?

Les tendances à l'automatisation sont fortes chez les concurrents de BazarChic. Cela répond notamment à la tendance actuelle qui consiste à stocker pour réduire le « time-to-possession* ». Il est alors nécessaire de stocker plus par m². Un autre objectif identifié est de réduire les déplacements des opérateurs. L'automatisation apporte alors des réponses.

L'automatisation est poussée par l'innovation : « l'innovation veut qu'on automatise : nos entrepôts deviennent alors plus performants ».

Quelle est votre démarche en matière de choix de solution d'automatisation ?

BazarChic n'a pas d'a priori de choix entre des start-ups ou des grosses sociétés connues pour des solutions intégrées.

« Cela m'est déjà arrivé de donner un marché à la plus petite société ».

BazarChic n'a pas d'experts en interne qui pourrait faire de la veille technologique mais essaie de se tenir au courant des prestataires et des évolutions. Il y a de nombreux échanges lors des clubs logistiques afin de partager les expériences et les problèmes éventuels. Cela compte beaucoup dans le choix d'un prestataire.

Habituellement, BazarChic effectue un appel d'offres et une pré-étude en faisant appel à une société de conseil ou un intégrateur. Mais bien entendu, c'est BazarChic qui prend la décision finale du choix du prestataire et de la solution.

Parmi les critères de choix, il est essentiel d'avoir un interlocuteur qui est à l'écoute des préoccupations qui justifient le projet et des particularités du métier de l'e-commerce.

Autre sujet, il est essentiel de garder la main sur le système et de le rendre « esclave » du fonctionnement logistique, et pas l'inverse. « Nous gardons la main sur 90% du process ». L'outil est adapté à notre façon de travailler.



La maintenance est assurée par une équipe interne et une visite du prestataire deux fois par an. De nombreuses modifications informatiques peuvent être réalisées à distance.

Quelles sont les perspectives du secteur de l'automatisation ?

L'automatisation a du sens si nous parvenons à un ROI* de 3 à 5 ans. Il est donc essentiel de parvenir à une réduction du ROI.

* Time-to-possession : temps de possession

* RFID / Radio Frequency Identification : radio-identification



Yann Belgy
Directeur Général, ID Logistics Pologne et Roumanie

" La Pologne : un marché émergent pour l'automatisation de grands sites orientés sur la préparation de commandes "



ID Logistics réalise un chiffre d'affaires d'environ 40M€ en Pologne et se classe parmi le top 5 sur le marché.

La société emploie 1 500 personnes et exploite une dizaine de sites logistiques, représentant un total de 200 000 m².

L'implantation en Pologne a débuté en 2008. L'implantation en Roumanie est plus récente, avec un premier site de 65 000 m² en 2017.

ID Logistics est présent dans ces deux pays au travers des secteurs du retail, notamment de Carrefour et d'Auchan, mais aussi de l'e-commerce et des industries alimentaires et automobiles.

Les sites logistiques que vous exploitez sont-ils automatisés ?

Cela n'a pour le moment pas été une priorité. L'enjeu d'automatisation de la manutention des palettes ne semble pas fondamental. En effet, le gain potentiel de coût de main-d'œuvre n'est pas significatif et le gain de surface d'entreposage l'est encore moins, la Pologne étant en Europe un des pays dont le coût immobilier est le plus faible.

Toutefois, nous réfléchissons fortement à automatiser le picking à l'unité. La préparation de commandes est très consommatrice de main-d'œuvre, notamment pour l'e-commerce. La Pologne fait face à une carence de personnel, partiellement satisfaite par l'apport de main-d'œuvre ukrainienne. La Pologne connaît un taux de chômage très faible qui impose de trouver des solutions. L'automatisation pourra constituer une partie de la réponse.

Par ailleurs, la présence des principaux acteurs de l'e-commerce en Pologne, qui attirent les salariés avec des conditions salariales plus élevées incite à trouver des solutions de gain de productivité au travers de

* Picking : sélection, prélèvement

l'automatisation. Les entrepôts des principaux sites e-commerce emploient en Pologne plus de 20 000 salariés et mettent en place des solutions robotisées. Cela incitera nécessairement d'autres acteurs à suivre cette tendance.

Une autre raison pour s'intéresser à l'automatisation est de répondre à la demande des clients, qui sont de plus en plus demandeurs de solutions garantissant un taux de service élevé tout en réduisant la dépendance à une main-d'œuvre de plus en plus rare.

Le marché polonais est-il aujourd'hui un marché mature concernant l'automatisation ?

Non pas encore, mais cela pourrait évoluer rapidement. Certaines démarches d'automatisation ont déjà été mise en place dans des grands sites logistiques à destination de l'Europe de l'Ouest ou via des prestataires ayant des durées de contrats plus longues.

Le ROI* de l'automatisation reste toutefois dans de nombreux cas encore long, de l'ordre de 5 à 10 ans, nécessitant alors des contrats de durée importante, prenant en compte ce ROI.

ID Logistics réfléchit ainsi de plus en plus à des solutions plus automatisées pour certains de ses projets.

Pour cela, ID Logistics pourra s'appuyer sur des équipes locales formées à ces besoins, sur les équipes du groupe qui disposent dans certains pays d'une grande expérience dans ce domaine et, éventuellement, sur l'expertise de bureaux d'études externes.

Quels sont les principaux acteurs équipementiers présents sur le marché polonais ?

Pour des projets nécessitant peu de complexité, par exemple la mise en place de convoyeurs ou les premières étapes d'automatisation, il est maintenant possible de trouver des prestataires locaux à des conditions économiques intéressantes et tout à fait performants.

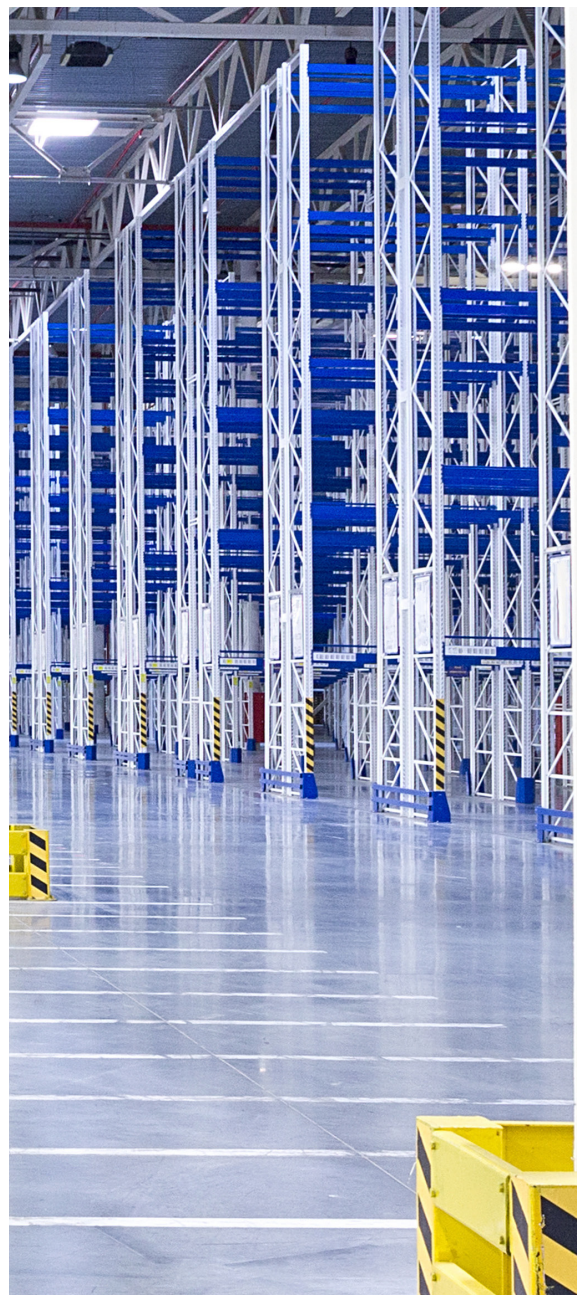
En revanche, pour la mise en place de grands projets d'automatisation, avec des investissements supérieurs à 5 M €, les opérateurs font appel aux grands groupes étrangers tels Vanderlande, Savoye, Knapp, BA systèmes, Boa Concept ou Balyo.

C'est par exemple le cas de la technologie "Goods to Man", qui permet de déplacer les produits vers les opérateurs.

La présence locale de grands acteurs mais aussi de certaines solutions locales pour des projets plus simples, constitue un atout pour développer des solutions d'automatisation en limitant les risques.

Comment la maintenance des équipements est-elle assurée ?

La présence locale est indispensable. Il est donc nécessaire de choisir un acteur qui dispose de références locales et qui soit organisé pour assurer la maintenance du matériel qu'il installe.



* ROI / Return on investment : retour sur investissement

* Goods to Man : marchandises vers l'homme



Eric Defontaine
Directeur Supply Chain, Sodebo



Sodebo est une entreprise familiale implantée en Vendée, qui réalise un chiffre d'affaires de 434 millions € (2017).

Sodebo, avec un effectif de 2 250 employés, est le leader français du secteur traiteur libre-service, notamment sur les segments des sandwiches, salades repas, box ou pizzas. Sodebo exploite un site logistique de 18 000 m² sur la commune de Saint-Georges-de-Montaigu (85).

" L'automatisation est une nécessité dans le secteur du frais et permet de mieux gérer les flux tendus "

Le site logistique que vous exploitez est-il automatisé ?

Oui, notre plateforme logistique est très automatisée. Nous utilisons en particulier des AGV (chariots à guidage automatique) et des robots de palettisation. Sodebo automatise ainsi la réception, le stockage, 80% de la préparation de commandes et 80% de la palettisation.

A titre d'exemple, les chariots gerbeurs à longerons de BA Systèmes gèrent les flux de palettes de produits finis en sortie des lignes de palettisation vers la banderoleuse, puis les flux en sortie de la banderoleuse vers un stock tampon et vers les quais d'expédition afin d'effectuer les chargements des camions en automatique. Les chariots alimentent également les lignes de palettisation en palettes vides.

Quelles sont les raisons qui justifient les investissements en automatisation ?

La première raison est le gain de productivité. Le ROI* est en général de 7 ans. Cependant, nous pouvons accepter des ROI plus longs (12 ans) sur des gros investissements d'automatisation.

La seconde raison est la difficulté à trouver de la main-d'œuvre pour travailler sur une plateforme dont la température est de 4 degrés, dans une région avec un taux de chômage inférieur à 5%.

* ROI / Return on investment : retour sur investissement

L'automatisation permet aussi de réduire la pénibilité des postes. Le système actuel prend en charge toutes les palettes bois (poids 25 kg), ce qui permet de limiter les accidents et arrêts de travail, ainsi que les TMS (Troubles Musculosquelettiques).

Quelle est votre démarche en matière de choix de solution d'automatisation ?

Nous constituons une équipe interne avec un chef de projet métier, un chef de projet ingénierie et un chef de projet informatique. Cela permet de bien identifier les besoins. L'étude est menée alors avec le partenaire pré-choisi.

Nous préférons travailler avec une solution intégrée même si cette solution présente des limites. En effet, le fournisseur maîtrise totalement son installation et il n'est pas toujours facile pour un autre équipementier de s'insérer dans la solution intégrée.

Un critère clé de choix de l'équipementier est sa capacité à analyser les flux et à être en mesure d'effectuer une simulation pour démontrer la fiabilité de ses solutions. Cela permet par exemple de simuler avec précision le nombre de robots de palettisation sur une nouvelle installation. Cette possibilité de réaliser des simulations est essentielle. Nous envisageons d'ailleurs d'acquérir cette expertise en interne.

L'autre critère fondamental est l'expertise du secteur du frais et de la logique des flux tendus. Dans notre métier, 90% des commandes sont reçues le jour même. L'équipementier doit alors intégrer cette logique de commande et le grand besoin de réactivité. Enfin, la qualité de la relation commerciale et technique est importante car un projet se réalise à deux, le client et l'équipementier. Il est donc essentiel que l'équipe constituée entre les deux parties fonctionne positivement.

Quelle est votre vision du marché et quels sont les principaux acteurs avec qui vous travaillez ?

Peu de sociétés dans le secteur frais ont franchi le cap de l'automatisation, car ce sont des investissements lourds et projet complexe.

Mais de plus en plus d'acteurs de la grande distribution se tournent vers l'automatisation, pour répondre aux mêmes contraintes que nous : la difficulté à recruter, les TMS (Troubles Musculosquelettiques), mais aussi l'amélioration de la performance.

Nous travaillons principalement avec Fives Syleps, BA Systèmes et Elettric 80. Notre choix se porte vers des acteurs apportant une solution intégrée avec une connaissance du secteur agro-alimentaire frais.

Comment la maintenance des équipements est-elle assurée ?

Nous avons internalisé à 100% toute la partie mécanique et électrique. Seuls les WMS* et WCS* sont maintenus par Fives Syleps. Cette volonté de maîtriser son outil automatisé est caractéristique de Sodebo. Nous avons d'ailleurs racheté une société d'automatismes qui nous permet de concevoir en particulier nos robots sur les lignes de conditionnement en usine.

Quelles innovations technologiques et fonctionnelles majeures percevez-vous ?

L'offre de robots « Goods To Man* » d'Exotec Solutions, primée aux Rois de la Supply Chain en 2018, semble très intéressante, en particulier pour le e-commerce. Les AGV* évolueront probablement de façon importante du fait des technologies de véhicules autonomes. Ils apportent beaucoup de souplesse mais manquent encore de vitesse.

Nous avons d'ailleurs mis au point une navette autonome, appelée Gaston, entre un site de production et la plateforme logistique. Cette navette circule à l'intérieur du site Sodebo, dans un environnement dans lequel circulent des navettes traditionnelles avec conducteur et les véhicules de nos salariés.



* WMS / Warehouse Management System : système de gestion de l'entrepôt

* WCS / Warehouse Control System : système de contrôle de l'entrepôt

* Goods to Man : marchandises vers l'homme

* AGV / Automatic Guided Vehicle : véhicule à guidage automatique / véhicule autoguidé



Jérôme Lamonin
Customer Service and Logistics Director, Heineken
Entreprise

" L'automatisation est déjà très présente dans le process industriel. Un des enjeux sera d'étendre ces solutions à la préparation de commandes "



Avec un chiffre d'affaires de 900 millions € et un effectif de 1 300 employés, Heineken est le N° 1 du secteur brassicole en France.

Un tiers des bières consommées sur le territoire proviennent du groupe Heineken et 90% de ces produits sont fabriqués en France. L'activité repose sur 3 brasseries qui produisent, conditionnent, stockent et expédient les produits, et quelques sites de stockage externalisés.

Les sites logistiques que vous exploitez sont-ils automatisés ?

L'activité logistique est encore peu automatisée, contrairement à la production. En effet, une des particularités de notre activité est de gérer plus de 90% de palettes complètes. Il y a donc très peu de manutention. Par contre, Heineken a installé des AGV* (véhicules à guidage automatique) en sortie de ligne, entre la production et la logistique, avec une gestion des flux assez complexe.

La solidité des produits permet que l'essentiel des palettes soient stockées en masse, ce qui constitue déjà une bonne optimisation de l'espace.

Les exigences de traçabilité sont gérées par le WMS*.

Quels sont les enjeux futurs d'automatisation des sites ?

Les brasseries françaises étant toutes enclavées dans un tissu urbain, elles ne peuvent s'étendre. Pour accompagner la croissance des volumes on cherchera donc à optimiser mieux les surfaces en utilisant la hauteur. Pour cela Heineken a étudié la possibilité de stockage en grande hauteur via des transstockeurs, mais le coût élevé et le ROI* assez long ont pour le moment constitué des freins. L'intérêt principal serait alors de réduire la part de stockage externalisé.

* AGV / Automatic Guided Vehicle : véhicule à guidage automatique / véhicule autoguidé

* WMS / Warehouse Management System : système de gestion de l'entrepôt

* ROI / Return on investment : retour sur investissement

Les solutions seront différentes selon les sites. Il sera nécessaire de tenir compte de l'héritage et d'un plan qui n'est pas toujours optimisé. Il sera alors obligatoire de faire cohabiter des activités pouvant être automatisées et d'autres qui ne le seront pas nécessairement.

Quelle est votre démarche en matière de choix de solution d'automatisation ?

Dans le cas d'un projet d'automatisation, Heineken construira une équipe projet interne et interrogera les fournisseurs de solutions directement. Un appel d'offres pourrait être envisagé si beaucoup d'acteurs proposent la même solution mais n'est pas une priorité dans un projet de cette taille, l'essentiel étant de trouver le partenaire pertinent pour répondre à la problématique spécifique d'un site donné.

En tout état de cause, Heineken préfère ne pas dépendre d'un acteur unique.

Quelle est votre vision du marché et quelles sont les tendances ?

L'automatisation se développe progressivement avec plusieurs tendances :

- Le transstockeur est en train de devenir standard
- Les dispositifs de préparation hétérogène, partiellement automatisée (convoyeurs, trieurs...) ou totalement automatisée (robots) montent en puissance

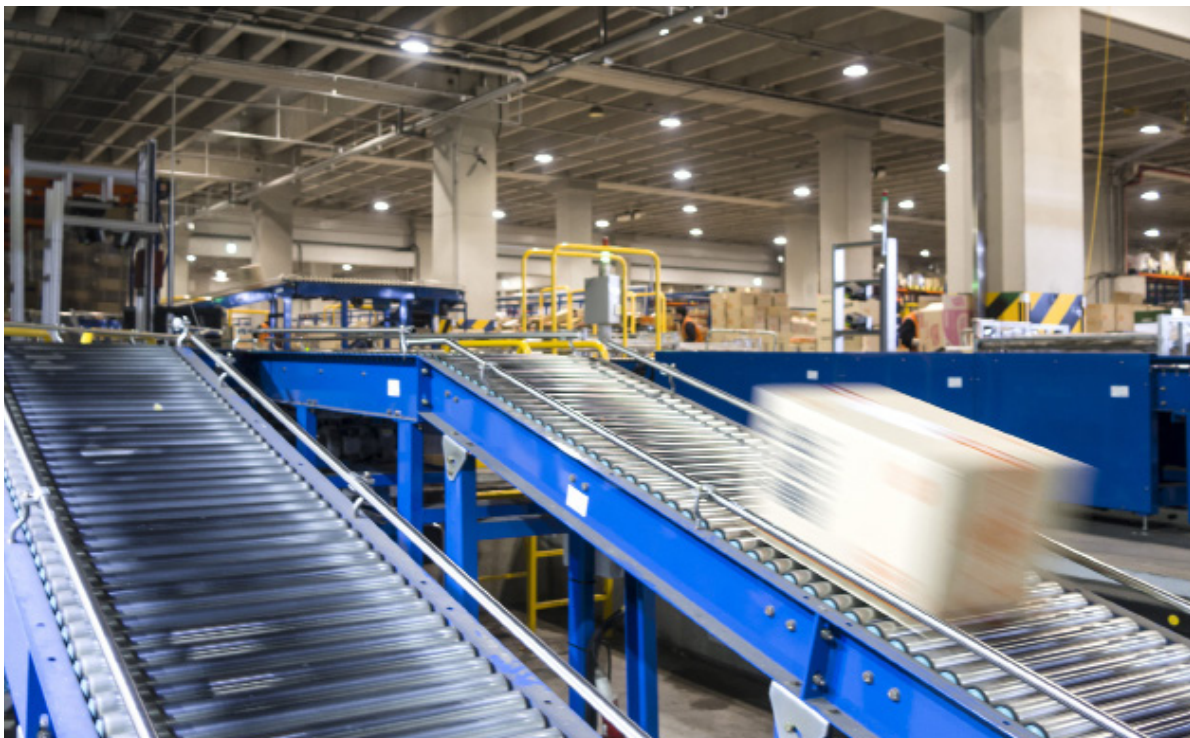
- L'exosquelette est un espoir pour les activités à forte manutention, dont les cadences ont pu augmenter avec les WMS et les automatisations partielles

Quelles innovations technologiques et fonctionnelles majeures percevez-vous ?

Le véhicule AGV est un peu décevant. Il se déplace lentement et représente un gros investissement. Les transstockeurs et les convoyeurs constituent des technologies matures.

Les technologies en plein essor sont celles d'automatisation de la préparation de commandes. Les drones constitueront probablement des solutions intéressantes pour simplifier les inventaires et en réduire le coût mais ne sont pas encore déployés à grande échelle.

Un sujet d'avenir pourrait être le développement des objets connectés qui trouveront par exemple une application dans la gestion des retours de contenants consignés.





Olivier Damon

Directeur Logistique, en charge de la revitalisation économique et sociale, ITM- Logistique Alimentaire International



ITM-LAI* est le 3^{ème} acteur français du secteur Logistique. Il a pour mission l'approvisionnement de 2 130 points de vente (près de 1 830 Intermarché et 300 Netto).

Avec près de 8 000 collaborateurs, ITM-LAI exploite 36 plateformes représentant un total de 1,2 million de m².

Le plan de transformation qui a débuté en 2012 permettra de moderniser et d'optimiser le fonctionnement de sa logistique. Plus de 900 millions de colis sont traités annuellement dans ses différents sites, correspondant à plus de 6 millions de tonnes transportées.

" L'automatisation est une réponse aux exigences de flexibilité mais aussi de réduction de la pénibilité des opérations "

Quelle est votre expérience en mécanisation, automatisation et robotisation ?

La mécanisation a d'abord été développée dans la gestion des produits frais et notamment pour faciliter le fonctionnement en flux tendus. Les colis des palettes fournisseurs sont injectés manuellement sur un carrousel qui les répartit dans des goulottes à destination des magasins. La constitution des palettes pour chaque magasin est réalisée par des opérateurs. Les systèmes de mécanisation utilisés sont ceux de Fives et de Beumer Group.

La démarche d'automatisation sera étendue à la gestion de produits secs pour certaines plateformes qui regrouperont par ailleurs tous les flux. Ces nouveaux sites sont ainsi réalisés en intégrant des tours de stockage et des systèmes de tri Cross-Belt*.

Les processus de stockage et de préparation y seront alors automatisés, mais le déchargement des palettes restera manuel. La première plateforme de ce type ouvrira en 2020 en Ille-et-Vilaine (35). Deux autres plateformes de ce type sont prévues à Saint-Quentin-Fallavier (38) et dans le Nord.

* ITM-LAI / Intermarché Logistique Alimentaire International

* Cross-Belt : trieur à tapis transversaux

Quelles sont les raisons qui justifient les investissements en automatisation ?

Les raisons du choix d'investissement dans l'automatisation sont multiples.

L'évolution de la réglementation, notamment concernant la pénibilité du travail, trouve une réponse dans l'automatisation des tâches.

Par ailleurs, la construction de tours de stockage automatisées permet une utilisation plus efficace du foncier. Il est ainsi possible de réduire la surface de terrain nécessaire pour réaliser une plateforme logistique. Cet argument est particulièrement important pour des sites réalisés dans des secteurs caractérisés par une pénurie de foncier disponible (par exemple la région lyonnaise).

L'automatisation permet de mieux gérer les différents pics d'activité, soit au cours de la semaine, soit en raison de la saisonnalité mais également d'éviter certaines erreurs.

Quelle est votre démarche en matière de choix de solution d'automatisation ?

ITM-LAI se tient tout d'abord informé des choix effectués par les autres groupes de distribution tant en France qu'à l'étranger. Nous avons en interne une équipe d'ingénieurs et d'experts qui est en charge de gérer les appels d'offres, tout comme la gestion et le suivi des projets. Le cahier des charges est envoyé à un nombre restreint de fournisseurs, connus et répertoriés.

Notre rôle est aussi d'aider ces fournisseurs de solutions à progresser au travers de nos expériences.

Les choix sont basés sur de multiples critères tels que la qualité de la solution technique, le ROI, la maintenance et la relation commerciale. Une expérience réussie sur un site du groupe peut également constituer un avantage pour le déploiement sur d'autres sites.

Les équipes en charge du pilotage de l'installation et de la maintenance sont formées au moins un an à l'avance.

Quelles sont les perspectives du secteur de l'automatisation ?

Il est probable que le secteur fera l'objet de concentrations. En effet, des acteurs comme ITM-LAI feront le choix de prestataires qui ont une taille suffisante pour proposer des solutions à la fois pérennes dans le temps et de plus en plus complètes.

En effet, notre métier n'est pas figé et il fera encore l'objet de nombreuses évolutions. Le nombre de références augmente. Le cycle de vie des produits se réduit, imposant alors plus de rotation.

Les modes de livraison évoluent aussi, avec l'émergence du drive, du click & collect* ou de la livraison en ship-from-store*.



* Click & Collect : cliquez et collectez.

* Ship-from-store : expédier du magasin



Patrick Bellart
Directeur Innovation Technologique et Automatisation,
FM Logistic



Depuis sa création en 1967, FM Logistic est devenu un des acteurs international de référence dans les métiers de la supply chain (entreposage, transport, conditionnement).

Indépendant et familial, le Groupe est reconnu comme un expert sur les marchés des produits de grande consommation, de la distribution, de la parfumerie/beauté, de l'industrie et de la santé.

Présent dans 14 pays où il réunit environ 28 000 collaborateurs, FM Logistic a réalisé un chiffre d'affaires de 1,178 milliard d'euros en 2017-18 (exercice clos le.

" L'automatisation est en plein développement, portée par la robotique qui amène la flexibilité attendue en logistique. "

Quelle est votre expérience en mécanisation, automatisation et robotisation ?

En tant que prestataire de services, nous avons deux approches de l'automatisation.

Soit nous installons des solutions pour répondre aux besoins d'un client dans le cadre d'un engagement long. Dans ce cas la réflexion sur l'automatisation est partagée, la solution est dimensionnée et personnalisée pour le client afin de lui amener la plus grande efficacité au meilleur coût. Les investissements sont partagés ou dépréciés sur la durée du contrat. Ce type de solution est par exemple mis en place lors de l'automatisation d'un picking qui nécessite des investissements lourds et structurants.

Soit nous automatisons pour amener de la performance (qualité, coût, ergonomie) au client et c'est un atout différenciant de notre entreprise. Dans ce cadre la solution doit pouvoir être reconfigurable et ré-utilisable pour un autre dossier.

La mise en place de chariots autonomes pour la transitique des flux à l'intérieur des bâtiments ou du drone inventoriste sont de bons exemples de ce type d'automatisation en production sur plusieurs de nos sites.

Quelles sont les raisons qui justifient les investissements en automatisation ?

L'automatisation et la transformation digitale sont deux priorités pour FM Logistic. Cela dit, les choix d'automatisation doivent dépendre des pays et des situations. Il n'est pas question d'automatiser à tout va, sans souci du ROI et de la gestion du changement avec les équipes.

La capacité est un moteur de la décision, surtout en e-commerce ou la croissance des volumes génère, pendant les pics, des goulots pour la préparation.

Le gain économique est aussi un levier mais contrairement aux idées reçues, celui-ci est souvent limité et requiert des périodes longues. « 6 à 8 ans sont des durées de retour assez fréquentes sur des installations complexes ; nous avons arrêté d'espérer un ROI de 3 ans ».

L'automatisation doit aussi, dans la mesure du possible, épauler les opérateurs et alléger le travail physique. Nous travaillons pour minimiser les risques de TMS (troubles musculosquelettiques), en testant et même en développant des exosquelettes. Pour l'activité de copacking, l'automatisation évite les gestes répétitifs et réduit la pénibilité.

Quelle est votre démarche en matière de choix de solution d'automatisation ?

Nous voulons rester acteur de la conception de la solution : nous avons des capacités d'analyse des données, de dessin et, depuis 2018, de simulation dynamique des flux. Notre équipe achats de systèmes automatisés est une équipe dédiée, très expérimentée, car la conception de la solution est souvent plus impactante sur le coût d'achat ou le coût futur de la maintenance que la négociation économique du prix.

Notre objectif est de pouvoir garder une dimension critique des solutions que nous proposent les acteurs du marché et de pouvoir en challenger les hypothèses et les dimensionnements.

Selon les projets, FM Logistic va faire appel à différents acteurs du marché. Les fournisseurs de solutions seront différents suivant la typologie de l'installation ou selon le budget alloué au projet.

Le projet sera réalisé en binôme avec un chef de projet dédié FM Logistic. Nous assurons la maintenance de niveau 1 et la maintenance de niveau 2 sur certaines installations.

Nous avons fait le choix de devenir intégrateur de certaines technologies. Nous avons les compétences en interne pour paramétrer le bras et créer en impression 3D, le préhenseur nécessaire à l'application voulue pour les bras robotisés collaboratifs (Universal Robot).

Cette capacité nous permet d'être plus réactifs et moins chers pour adapter la solution à de nouveaux besoins et en maximiser l'usage.

Quelles sont les perspectives du secteur de l'automatisation ?

L'automatisation est en plein boom. Au-delà du "buzz", il faut adopter des solutions réalistes, au ROI démontré, apportant une véritable valeur ajoutée aux clients et respectueuses de l'emploi. C'est du moins la conviction de FM Logistic.

L'offre robotisée a explosé. En 2010, les solutions étaient quasi inexistantes et aujourd'hui il existe des dizaines de fournisseurs et de solutions (des robots qui déplacent les armoires de stockage, des robots de picking, ...). La tendance est la même pour les chariots de manutention, même si les progrès sont plus lents.

C'est une très bonne nouvelle car ces solutions amènent de la flexibilité, permettent une mise en place évolutive au fur et à mesure de la croissance et répondent donc aux problématiques des prestataires. Car si les ROI restent longs, le potentiel de ré-usage sur un autre dossier augmente fortement.

Il faut néanmoins savoir garder la tête froide : certaines technologies manquent de maturité ou de fiabilité, restent peu rapides ou amènent des contraintes incompatibles avec l'hyper-réactivité attendue en logistique de distribution.

Les robots ne sont pas forcément moins chers que du convoyage. Tout dépend du cas d'usage.

L'expérience et l'expertise de conception du prestataire vont devenir de plus en plus critiques dans le choix des solutions. C'est dans ce cadre que FM Logistic a lancé un ambitieux plan de déploiement « 2022, 500 robots ».



* Copacking : il consiste à regrouper dans un même emballage ou packaging plusieurs produits distincts ou identiques

GLOSSAIRE

AGV / Automatic Guided Vehicle : véhicule à guidage automatique / Véhicule autoguidé

Les AGV sont le plus souvent utilisés dans des applications industrielles pour déplacer de manière autonome des marchandises au sein d'une usine, un entrepôt ...

AMCAP / Automated Mixed Case Palletising : système de palettisation automatique à emballages mixtes.

La méthode de palettisation à emballages mixtes se matérialise par un système de préparation de commandes à emballage unique entièrement automatisé, élaboré pour améliorer l'exécution des commandes dans la distribution de détail à emballage unique. Elle élimine la préparation manuelle fastidieuse des emballages sur les palettes.

Automatisation : L'automatisation est l'utilisation de machines pour effectuer de manière autonome les tâches pour lesquelles elles ont été programmées. Entraînant une redéfinition des processus, une suppression totale ou partielle de l'intervention humaine, en particulier pour les tâches physiques les plus difficiles et répétitives.

Une filmeuse, ou un bras collant une étiquette, permettent par exemple d'automatiser une partie de la préparation d'une palette.

ATLS / Automatic Truck Loading System : Système automatique de chargement de camion.

Couramment utilisé dans le secteur de la manutention pour désigner l'automatisation du chargement ou du déchargement de camions et de remorques avec ou sans produits sur des palettes, des intercalaires, des rayonnages, des conteneurs, utilisant plusieurs types de systèmes de véhicule guidé (AGV) ou des systèmes de convoyeurs techniques intégrés aux véhicules, automatisant les opérations d'expédition / de réception et de logistique.

Batch : lot

En informatique, un traitement par lots (batch processing en anglais) est un enchaînement automatique d'une suite de commandes (processus) sur un ordinateur sans intervention d'un opérateur. Une fois que ce processus est terminé (quel que soit le résultat), l'ordinateur traite le lot suivant.

B2C ou BtoC / Business to Consumer : Entreprise vers le consommateur

Le business to consumer est l'ensemble des relations qui unissent les entreprises et les consommateurs finaux.

Click & Collect : cliquez et collectez.

Système de vente en ligne permettant de retirer son achat en magasin.

Co-packing : Le copacking consiste à regrouper dans un même emballage ou packaging plusieurs produits distincts ou identiques.

Ce fonctionnement se retrouve principalement dans les processus liés à la préparation d'opérations promotionnelles.

Cut-off : arrêt, suspension, coupure.

En e-commerce en général les commandes sont transmises au fil de l'eau. C'est-à-dire dès qu'elles ont été passées sur le site internet. L'heure de cut-off est alors l'heure à partir duquel les commandes du jour ne sont plus prises en compte dans les envois du jour.



Cross-Belt : Trieur à tapis transversaux

Le trieur sous forme de tapis forme une boucle permettant un tri automatisé de colis ou de produits. Lors de l'injection d'un produit sur la machine de tri, le tapis qui le reçoit tourne pour charger le produit, lorsque ce même tapis arrive en face de la sortie où doit être éjecté le produit. C'est donc le mouvement du tapis qui crée l'éjection du colis.

Cross-docking : ou correspondance

Le cross docking est un mode d'organisation des flux logistiques permettant d'articuler et de croiser en un endroit appelé plate-forme, des flux d'approvisionnement en provenance de fournisseurs avec des flux de livraison terminale en direction de points de livraison.

Démarque : la démarque est un écart constaté lors de l'inventaire entre le stock vérifié et le stock théorique. On parle de démarque lorsque le stock comptabilisé lors de l'inventaire est inférieur au stock théorique attendu. Dans ce contexte, la démarque se décompose en démarque connue et démarque inconnue. Cette dernière représentant généralement l'essentiel de la démarque.

Driver : pilote / conducteur

E-learning : apprentissage électronique

EOPL / End of Processing Line Palletising : Fin du processus de palettisation

ERP / Enterprise Resource Planning : PGI : Progiciel de Gestion Intégré
Ensemble d'applications dont l'objectif est de coordonner l'ensemble des activités (production, approvisionnement, commandes ...) d'une entreprise autour d'un même SI (Système d'Information).

FIFO / First In First Out : premier entrée premier sortie.

La méthode FIFO est utilisée en comptabilité analytique pour la gestion des stocks et l'inventaire. La méthode FIFO se base sur le principe que les actifs produits ou achetés en premier, sont les premiers à sortir du stock.

Goods to Man / Goods to Person : Marchandises vers l'homme
Principe sur lequel les différents articles d'une commande doivent venir à l'opérateur et non le contraire.

Goods to Robot : Marchandises vers le robot
Principe sur lequel les différents articles d'une commande doivent venir au robot.

GPS / Global Positioning System : système de navigation et de positionnement par satellite

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
Santé et sécurité au travail.

IOT / Internet Of Things : Internet des objets
C'est l'extension d'Internet à des choses et à des lieux du monde physique.

Intralogistique : L'intralogistique est l'organisation, le pilotage, la réalisation et l'optimisation des flux de matériels internes à l'entreprise, des flux d'information ainsi que du transbordement de marchandises dans l'industrie, le commerce et les dispositifs publics.

Lead-time : temps d'exécution

Machine learning : apprentissage automatique.
Le machine learning c'est l'utilisation d'algorithmes qui servent à établir une analyse prédictive à partir de données numériques en poursuivant un objectif bien défini.

Mécanisation : La mécanisation est l'utilisation généralisée de la machine pour remplacer l'usage de la force humaine. La mise en place de convoyeurs ou de transpalettes sont des exemples de mécanisation.

Pick To Light / Pick By Light : système de prélèvement par signal lumineux. Méthode manuelle de préparation des commandes qui garantit des taux de prélèvement élevés et de très faibles taux d'erreur.

Pick To Belt : mode de préparation de commandes qui consiste à prélever les produits dans les allées de stockage, de les déposer sur un convoyeur de drainage adapté pour faire parvenir le tout sur une zone de tri.

Put To Light : processus de classement par système lumineux. Dans un système Put to Light, les displays guident visuellement l'opérateur vers les containers où déposer (put) les articles qui composent chaque commande.

Plug & Play : Brancher et utiliser
Procédure permettant à des périphériques d'être reconnus rapidement et automatiquement par le système d'exploitation dès le branchement du matériel, et sans redémarrage de l'ordinateur. Cette procédure permet l'installation en requérant un minimum d'intervention de la part de l'utilisateur, sans installation de logiciel dédié, et donc en minimisant les erreurs de manipulation et de paramétrage.

Plug-and-Carry® : convoyeurs modulaires intelligents (Boa Concept)

Picking : sélection, prélèvement.
Le picking est en fait une surface de l'entrepôt. Dans cette zone, un petit stock d'articles (en cartons le plus souvent) est positionné pour les préleveurs qui doivent regrouper tous les articles commandés par les clients divers. Le but d'un « picking » est de mettre à disposition, à hauteur d'homme, diverses petites quantités qui sont réapprovisionnées de manière régulière. Ces quantités sont gérées afin que les préparateurs viennent récupérer les différents articles concernant une même commande client. Cette étape est nommée le prélèvement des articles.

RFID / Radio Frequency Identification : radio-identification
Méthode pour mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés " radio-étiquettes ". Les radio-étiquettes sont de petits objets, tels que des étiquettes autoadhésives, qui peuvent être collés ou incorporés dans des objets ou produits. Les radio-étiquettes comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises depuis l'émetteur-récepteur. Ces puces électroniques contiennent un identifiant et éventuellement des données complémentaires.

Robotization As a Service : La robotisation comme un service

Sameday-Delivery : livraison le jour même
Principe de commandes passées et livrées le jour même.

Ship-from-Store : expédier du magasin
Le ship-from-store est un mode livraison par lequel un distributeur disposant d'une offre e-commerce et d'un réseau de points de vente physique livre ses clients à partir de ses magasins et non à partir d'une plateforme d'entreposage.

SKU / Stock Keeping Unit : UGS / Unité de Gestion des Stocks ou UVC / Unité de Vente Consommateur (cf. Unité Consommateur).

Stakeholder : intervenant
Au-delà des actionnaires, ensemble des partenaires de l'entreprise qui regroupe notamment les salariés, les créanciers, les dirigeants et les clients.

Tracking : suivi

C'est la possibilité de suivre le parcours d'un colis/marchandises en temps réel à partir d'un numéro ou un code barre et donc de connaître sa position au sein d'un entrepôt.

Transstockeur : dispositif automatisé ou non qui permet de ranger des palettes ou des colis dans un rack, souvent à grande hauteur.

TMS / Transport Management System : système de gestion des transports. Progiciel spécialisé permettant de piloter les opérations de transport. Il existe deux grandes catégories de TMS, TMS pour les chargeurs et TMS pour les transporteurs.

TMS / Troubles Musculo-Squelettiques : Troubles Musculosquelettiques
Les TMS sont des maladies multifactorielles, qui peuvent être engendrées par des postures de travail contraignantes et des gestes répétitifs. Les TMS sont des maladies qui touchent les articulations, les muscles et les tendons.

UC / Unité Consommateur ou UVC / Unité de Vente Consommateur

L'UVC correspond au produit tel qu'il est vendu au consommateur (à l'unité, par pack, par lot; etc..).

VDMA / Mechanical Engineering Industry Association

La Fédération allemande de la construction mécanique.

Visionique : Technique de réalisation et de mise en oeuvre des systèmes de vision artificielle

VSA / Visual Sort Assist : Solution d'aide visuelle au tri et au picking

WCS / Warehouse Control System : système de pilotage des activités de l'entrepôt.

Application progicelle qui pilote les activités en temps réel à l'intérieur d'un centre de distribution ou d'un entrepôt mécanisé.

WMS / Warehouse Management System : Système de gestion de l'entrepôt.
WMS désigne une catégorie de progiciels destinés à gérer les opérations d'un entrepôt de stockage (réception, entreposage, préparation, gestion des stocks, expédition, inventaire, cross-docking, allotissement, traçabilité ...)

3PL / Third-Party Logistics : Logistique Tierce Partie

Externalisation de la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise. Les entreprises 3PL (appelées aussi prestataires logistiques) offrent une solution de logistique intégrée, incluant des services d'entrepôts, une politique de distribution, des services de cross-docking, ainsi que des services de transports





140, bis rue de Rennes 75006 Paris
Tél. : 01 70 38 23 34

www.aslog.fr

Retrouvez-nous également sur

