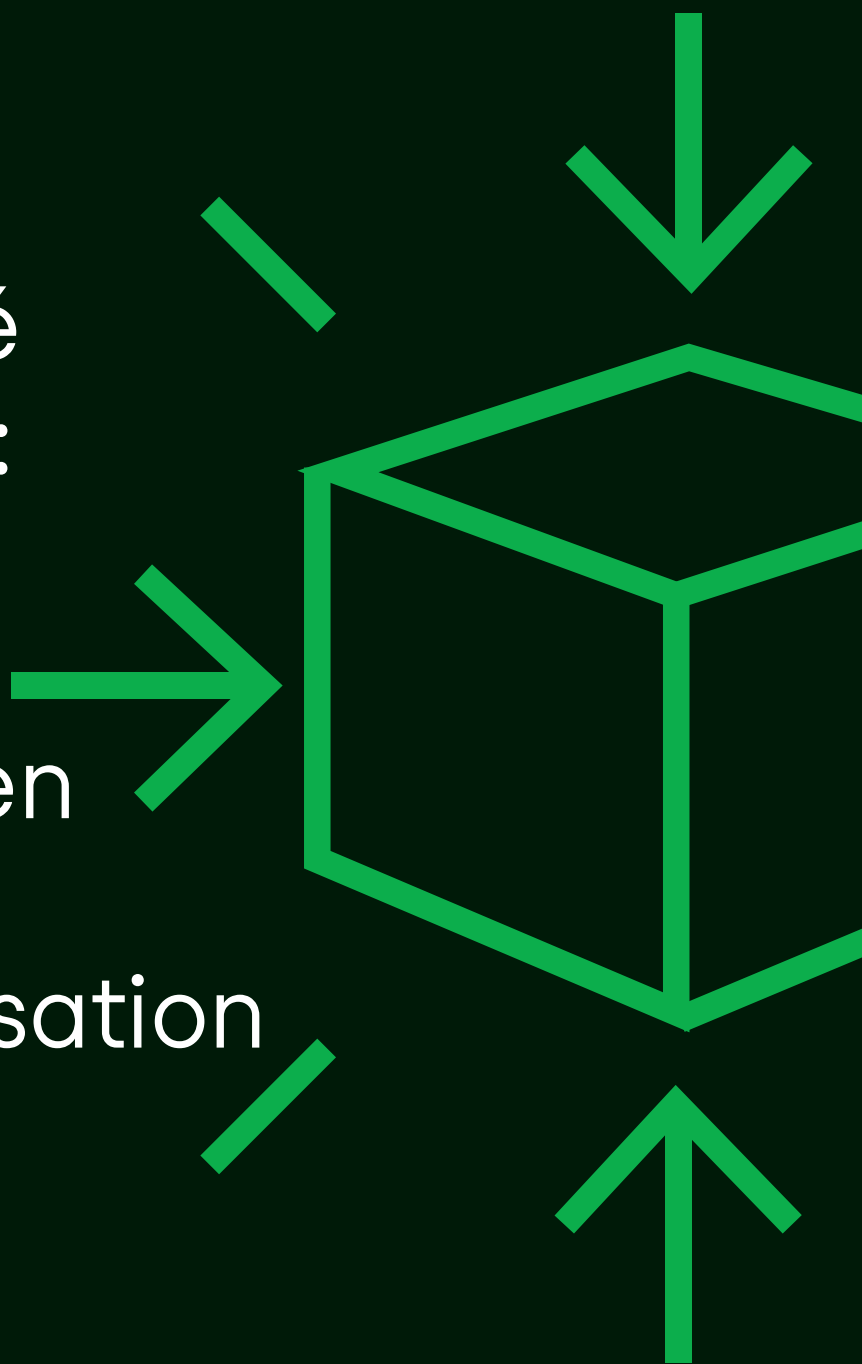


L'évolutivité
compacte :
une
nouvelle
référence en
matière
d'automatisation
logistique





L'évolutivité compacte est un concept intelligent et adaptable pour les systèmes logistiques automatisés, qui redéfinit la flexibilité et l'efficacité dans les entrepôts modernes. Cette approche révolutionnaire combine de manière fluide robotique, logiciels intelligents et matériel de pointe pour transformer la manière dont les entreprises satisfont leurs besoins de préparation de commandes.

Ces solutions évolutives maximisent la capacité de stockage dans un espace donné tout en s'adaptant facilement aux besoins du client – verticalement, horizontalement, et avec une intégration transparente. Cette évolutivité représente un atout majeur : elle permet d'accroître les capacités de stockage et de traitement sans révisions lourdes de l'infrastructure existante, permettant aux entreprises de croître plus vite, plus intelligemment et plus efficacement.

Au cœur de l'évolutivité compacte se trouve un système automatisé de stockage et de récupération (AS/RS) à navettes pour palettes, conçu de façon modulaire afin de permettre une extension flexible. Les navettes peuvent être ajoutées ou retirées en fonction des variations de la demande, des pics saisonniers ou de la croissance de l'activité. À mesure que les besoins augmentent, le système peut s'étendre horizontalement par l'ajout d'allées et de voies, permettant un investissement progressif plutôt qu'une refonte coûteuse.

L'intégration d'un élévateur transforme le système en une solution de stockage tridimensionnelle, assurant l'évolutivité verticale et une utilisation optimale de l'espace. Cette solution prépare également l'entrepôt à une augmentation future de la demande, garantissant une mise à l'échelle fluide au fur et à mesure de l'évolution des besoins opérationnels.

Les avantages de l'évolutivité compacte

L'évolutivité compacte dans les opérations logistiques montre comment une automatisation accessible et des solutions intégrées offrent une flexibilité considérable, permettant aux entreprises de réagir rapidement aux évolutions du marché tout en optimisant les coûts grâce à une croissance progressive du système. Les installations hautement modulables peuvent commencer à petite échelle, réduisant ainsi l'investissement initial, puis s'étendre selon les besoins, ou même se contracter face aux variations de la demande. Cette adaptabilité renforce la productivité et l'efficacité, permettant aux entrepôts de performer malgré la pénurie de main-d'œuvre et l'augmentation des volumes sur plusieurs canaux.

Qu'est-ce qui motive le recours à l'évolutivité compacte ?

Pour limiter les risques dans la chaîne d'approvisionnement dans un contexte incertain, de nombreux fabricants se tournent vers la relocalisation, ce qui accroît la nécessité de préparer localement les pièces. Dans le secteur du commerce de détail, la croissance continue du e-commerce met sous pression les opérations de préparation de commandes. Selon Statista, en 2023, les ventes mondiales du commerce de détail ont atteint environ 5,8 billions de dollars. Les projections prévoient une croissance de 39 % dans les années à venir, avec un dépassement attendu de 8 billions de dollars d'ici 2027. La société immobilière CBRE a estimé que chaque milliard de dollars supplémentaire dépensé en ligne se traduit par une demande d'environ 1 million de pieds carrés d'espace d'entrepôt (soit 93 000 m²).

Dans de nombreuses opérations logistiques, ces tendances macroéconomiques mondiales se traduisent par une base de clients en expansion et des volumes croissants qui devront être traités par des opérations de préparation de commandes plus productives et efficaces. L'assortiment de produits devient de plus en plus complexe, et le nombre de commandes, de plus en plus petites, continue d'augmenter. Les attentes des clients en matière de délais de livraison passent de plusieurs jours à seulement quelques heures, mettant les entreprises sous pression pour stocker, préparer, emballer et expédier depuis des installations locales de plus petite taille, tandis que l'efficacité dans la gestion des retours prend une importance croissante, les détaillants cherchant à protéger leurs marges.

Ne pas s'adapter à ces conditions changeantes et être incapable de maintenir un niveau de service élevé montrera aux clients une fiabilité insuffisante, fermant ainsi les opportunités de croissance.

Du point de vue du stockage, de nombreux entrepôts disposent de peu de marge de manœuvre, avec des taux d'occupation optimaux compris entre 80 et 90 %. Les pics, en particulier dans le e-commerce, peuvent pousser l'occupation vers le haut de cette plage, voire au-delà. Au-delà de 90 % d'occupation, l'entrepôt est considéré comme surchargé, et des décisions doivent être prises pour trouver de l'espace supplémentaire.

La tendance à l'automatisation haute densité pour relever ces défis est croissante : selon Interact Analysis, un quart des sites d'entrepôt devraient disposer d'une forme d'automatisation d'ici 2027. Cela implique de plus en plus l'utilisation de robots flexibles, et selon ABI Research, plus de 4 millions de robots commerciaux devraient être installés dans plus de 50 000 entrepôts d'ici 2025, contre un peu moins de 4 000 entrepôts robotisés en 2018.

Questions à considérer :

- Prévoyez-vous des changements dans votre activité qui auront un impact sur l'entreposage ?
- Vos volumes de commandes sont-ils en augmentation ?
- Pouvez-vous atteindre les niveaux de service requis ?
- Disposez-vous de capacité en termes d'espace pour faire face aux fluctuations de la demande ?
- Votre entrepôt peut-il être agrandi ?
- Votre entreprise dispose-t-elle d'une stratégie plus large concernant les futurs clients, services et offres de produits pouvant impacter l'entrepôt ?
- Quel niveau de croissance l'entreprise prévoit-elle d'une année sur l'autre ?
- Qui seront vos clients potentiels ?
- Vos besoins en inventaire vont-ils évoluer ?
- Vos profils de prélèvement vont-ils changer ?
- Quelles ressources financières sont disponibles pour votre projet d'automatisation ?
- Quel taux de croissance anticipez-vous ?
- Quelle période de retour sur investissement est acceptable ?
- Où l'investissement dans l'automatisation permettrait-il de réaliser des économies ?
- Est-il possible d'adopter une approche progressive et étalée dans le temps pour investir dans l'automatisation ?

Le défi des limitations d'espace

Il est possible d'augmenter considérablement la capacité de stockage sans acheter ni louer de nouvel entrepôt. Dans de nombreux entrepôts, l'espace disponible est souvent sous-utilisé, et dans certains cas, plus de la moitié de la capacité de stockage potentielle reste inutilisée. Un espace d'entrepôt sous-utilisé ou inefficace peut engendrer des coûts importants. La plupart des entrepôts n'exploitent pas pleinement la hauteur disponible, alors qu'un potentiel de stockage considérable reste inexploité. En optimisant l'utilisation de l'espace vertical, les entrepôts peuvent accroître leur capacité de stockage jusqu'à 50 %.

Pour les entreprises souhaitant préparer leurs entrepôts à l'avenir et garantir que leurs spécifications répondent aux besoins actuels et futurs, l'automatisation haute densité et la robotique constituent une excellente solution de stockage. Ces technologies permettent de stocker autant de produits que possible sur une surface donnée, contribuant ainsi à la réalisation des plans stratégiques de l'entreprise.

En plus d'éviter le gaspillage d'espace au sol qui est coûteux, les systèmes doivent souvent exploiter toutes les zones de l'entrepôt, y compris les espaces de forme irrégulière fréquemment présents dans les bâtiments anciens ou en zone urbaine.

Questions à considérer :

- Votre espace d'entrepôt est-il limité ?
- Disposez-vous d'espace pour l'extension ?
- Souhaitez-vous éviter les coûts et perturbations liés à un déménagement vers un nouvel entrepôt ?
- Cherchez-vous à sécuriser l'avenir de votre entrepôt ?
- Avez-vous réalisé une analyse de la capacité de votre entrepôt ?

Le défi de l'évolutivité

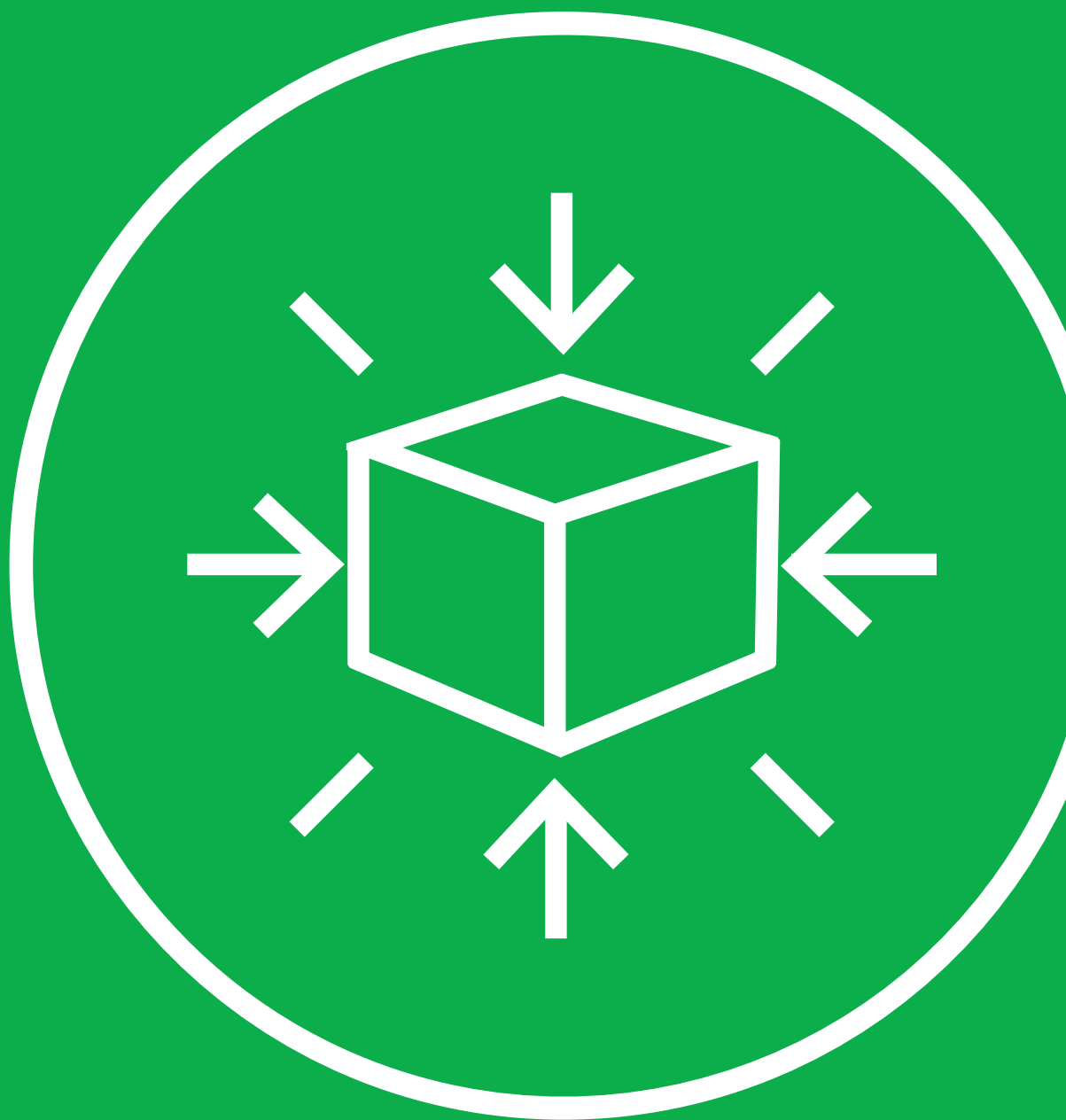
Dans un environnement commercial en constante évolution et souvent rapide, les entreprises en expansion doivent être capables de gérer des volumes croissants et de répondre efficacement à la demande accrue. Elles cherchent également à éviter les ruptures de stock et les retards de préparation de commandes, tout en limitant les coûts liés au surstockage.

À court terme, l'évolutivité concerne la gestion des pics et le maintien de la fiabilité du service. Les navettes robotiques individuelles peuvent être ajoutées en fonction de la demande, ce qui est beaucoup plus simple que la reconfiguration complexe des systèmes conventionnels type transstockeurs. De plus, avec les systèmes à navettes, les robots peuvent être ajoutés ou déplacés entre les différents niveaux pour optimiser le débit. Il n'est pas nécessaire d'utiliser l'intégralité de la capacité ni d'en supporter le coût. En période de faible volume, quelques robots suffisent ; lors des pics, l'ensemble de la flotte peut être mobilisé.

Cette évolutivité offre également une redondance, augmentant la disponibilité de l'entrepôt. En cas de panne d'un robot, celui-ci peut être remplacé et les opérations reprennent rapidement avec un minimum de perturbation. En revanche, la panne d'un convoyeur ou d'un transstockeur peut entraîner l'arrêt d'au moins une allée, voire de plusieurs, pour une durée indéterminée.

Questions à considérer :

- Avez-vous besoin d'un système évolutif capable de soutenir la croissance de votre entreprise ?
- Anticipez-vous une croissance future de votre activité ?
- Votre entreprise est-elle saisonnière ?
- Avez-vous des pics de demande ?
- Avez-vous besoin de maintenir une redondance pour garantir un niveau de service élevé ?



L'importance de la modularité

La conception modulaire est la clé de l'évolutivité. Elle fournit des blocs de construction permettant de créer un système à partir de technologies simples et standardisées « plug-and-play », réduisant ainsi la complexité et le coût des évolutions.

Les installations peuvent commencer à petite échelle, puis s'étendre ou, si nécessaire, se réduire facilement sans travaux d'ingénierie importants. La modularité permet également un déploiement rapide des projets.

Les solutions doivent s'adapter à l'environnement du client, et non l'inverse. Les systèmes modulaires facilitent l'optimisation de l'espace dans les entrepôts à hauteurs de plafond variables ou à empreinte au sol irrégulière, utilisant des zones qui resteraient vides avec d'autres systèmes.

Questions à considérer :

- Votre entrepôt a-t-il une forme irrégulière ?
- Votre entrepôt est-il récent ou ancien ?
- Exploitez-vous pleinement l'espace sous plafond de votre entrepôt ?

L'importance de la flexibilité

La flexibilité des systèmes robotiques provient de la capacité des navettes individuelles à être reprogrammées hors ligne et ajoutées ou retirées pour répondre aux besoins opérationnels. Cela permet une automatisation facile « plug-and-play », non seulement lors de l'installation initiale mais aussi pour les évolutions ultérieures.

Avec les convoyeurs ou les transstockeurs, l'opérateur est limité par la géométrie et les procédures de fonctionnement prévues, comme les routines de prélèvement. Reconfigurer un convoyeur ou rediriger une flotte de véhicules autonomes (AGV) nécessite des travaux d'ingénierie importants, souvent avec fermeture partielle ou totale de l'entrepôt.

- Avez-vous besoin de flexibilité pour répondre aux exigences changeantes ?
- Constatez-vous des pics saisonniers et/ou des fluctuations de la demande ?
- Votre profil de stock évolue-t-il ?
- Votre entrepôt utilise-t-il différentes routines de prélèvement ?



MovuTM
robotics



MovuTM
CS



MovuTM
robotics





Comment atteindre l'évolutivité compacte grâce aux technologies adaptées

Movu Robotics a présenté, lors du salon LogiMAT 2025, les technologies permettant d'atteindre l'évolutivité compacte. Le système **Movu atlas ASRS** est conçu pour une expansion modulaire et flexible. Des navettes peuvent être ajoutées ou retirées en fonction de la demande, des pics saisonniers ou de la croissance de l'activité. Il permet des investissements progressifs plutôt qu'une refonte coûteuse, rendant l'automatisation à la fois rentable et efficace. À mesure que la demande augmente, le système peut **s'étendre horizontalement** par l'ajout fluide d'allées et de travées.

Les navettes pour palettes, opérant dans des rayonnages à stockage profond et pilotées par un logiciel intelligent, offrent de nombreux avantages, notamment une réduction considérable de l'espace d'allée « perdu ». L'absence d'allées entre les rayonnages élimine tout gaspillage d'espace et peut accroître la

capacité de stockage de plus de 50 %. La hauteur n'a pratiquement pas de limite : jusqu'à 32 m en intérieur, et jusqu'à 46 m dans le cas d'un silo Movu.

Les zones de forme irrégulière, qu'elles soient prévues au plan ou dues à un terrain inégal, peuvent être exploitées de manière économique grâce à l'utilisation de travées plus courtes. Contrairement aux transstockeurs ou convoyeurs, les navettes ne sont pas fixes, ce qui permet une reconfiguration simple et économique du rayonnage, surtout si celui-ci est lui-même modulaire.

Capable de fonctionner entre -25 °C et 40 °C, **Movu atlas** convient aussi bien aux entrepôts ambiants qu'aux installations frigorifiques. Movu apporte une expertise inégalée en tant que leader mondial des navettes 2D, avec plus de cent projets réalisés avec succès en Europe et en Amérique du Nord.

L'intégration d'un élévateur transforme le système Movu atlas en un environnement de stockage tridimensionnel dynamique, augmentant considérablement le débit et optimisant l'utilisation du volume d'entrepôt. Les élévateurs à grande vitesse (jusqu'à 2,5 m/s) permettent des cycles de réapprovisionnement rapides et un traitement des commandes optimisé. Notre logiciel avancé orchestre de façon intelligente les opérations des navettes et des élévateurs en fonction de la charge de travail, assurant une performance et une réactivité maximales.

Les zones de stockage à haute et basse densité peuvent être combinées dans un seul système. Le design modulaire permet d'adapter ou de reconfigurer facilement l'installation en ajoutant ou retirant des modules – par exemple pour intégrer des zones tampon ou de préparation (« staging ») au sein d'un entrepôt en vrac – tout en maintenant une infrastructure unifiée et optimisée.

La collaboration étroite avec **stow Racking** offre aux clients l'avantage d'une solution totalement intégrée associant rayonnages et robotique.

Amélioration de la performance de prélèvement

L'évolutivité compacte peut être encore renforcée grâce à l'intégration d'un **Picking Tunnel**, un passage de prélèvement efficace et optimisé qui facilite la préparation de commandes au sein du **Movu atlas ASRS**. Généralement installé au niveau du sol, le tunnel peut aussi être aménagé en mezzanine, offrant ainsi une grande flexibilité de conception selon la configuration de l'entrepôt. Conçu pour le stockage et la récupération de palettes en haute densité, il permet une interaction fluide entre navettes automatisées, élévateurs verticaux et diverses méthodes de prélèvement : qu'il s'agisse de solutions manuelles (transpalettes manuels ou électriques) ou de robots mobiles autonomes avancés tels que le **Movu ifollow**. Cette polyvalence permet aux clients de choisir la méthode la mieux adaptée à leurs besoins opérationnels et à leur stratégie d'investissement.

Évolutivité compacte pour le stockage de bacs

Pour le stockage de bacs, **Movu** propose la solution **Movu escala**, un système 3D tout-en-un associant rayonnages et robotique pour la manutention des bacs. Il maximise la résilience des entrepôts grâce à des applications modulaires offrant une adaptabilité inégalée. Chaque navette se déplace automatiquement en hauteur, en profondeur et latéralement, atteignant jusqu'à cinq positions en profondeur, **sans avoir besoin de convoyeurs, d'élévateurs ni d'allées encombrantes**. Ce système à grande vitesse et à haute densité est l'un des ASRS 3D pour bacs les plus flexibles au monde.

Pour une préparation de commandes automatisée et pérenne sur le poste de prélèvement, la nouvelle version du robot de picking **Movu eligo** constitue une solution de pointe, capable de prélever jusqu'à **1 200 articles par heure**, de réduire le nombre d'interventions manuelles et d'atteindre un taux de fiabilité supérieur à **99 %**. Doté de systèmes de vision avancés, d'algorithmes d'IA et d'outils de préhension polyvalents, **Movu eligo** répond aux exigences des entrepôts modernes en matière de précision, de rapidité et d'adaptabilité dans des environnements dynamiques.

Pour garantir le fonctionnement fluide des systèmes de stockage automatisés pour bacs dans le système **Movu escala**, l'innovant système **Movu Overfill Detection** utilise une vision par caméra pour détecter les articles ou bacs dépassant les limites de stockage, empêchant ainsi l'entrée de bacs surchargés et assurant une exploitation sûre et continue.



L'intelligence derrière l'évolutivité compacte

Un élément essentiel de la solution réside dans un **logiciel parfaitement intégré au rayonnage et aux navettes automatisées**, afin d'optimiser la performance globale. Le **Movu WES (Warehouse Execution System)** offre un contrôle opérationnel en trois niveaux :

- **Movu Ops** – interface avec le système de gestion d'entrepôt (WMS) du client pour recevoir les commandes et les préparer au traitement.
- **Movu Tower** – évalue les ressources disponibles, sélectionne la navette ou le robot mobile autonome (AMR) le plus adapté et coordonne l'affectation des tâches.
- **Movu Pilot** – exécute les ordres au niveau de chaque navette ou AMR, assurant un fonctionnement harmonieux et hautement efficace de l'entrepôt.

Évolutivité compacte en action

Kris De Leeneer (KDL), Belgique. Le système de navettes pour palettes **Movu atlas** offre à ce prestataire logistique de premier plan **environ 45 000 emplacements de stockage** et une capacité pouvant atteindre **11 000 mouvements de palettes par semaine**. La flexibilité est essentielle : le débit peut être augmenté simplement en ajoutant des navettes supplémentaires, tandis que le rayonnage modulaire peut être prolongé pour anticiper la croissance. Un dispositif d'échange permet aux navettes de changer automatiquement de niveau : si un étage connaît un afflux exceptionnel de palettes, une navette peut être redéployée depuis un niveau moins sollicité. Dès l'installation, la paroi arrière du rayonnage a été conçue pour être démontable, permettant d'étendre la structure et de **doubler la capacité jusqu'à 90 000 palettes**.

BIO-FROST Westhof, Allemagne. Seule entreprise allemande de surgélation 100 % biologique, **BIO-FROST** exploite un silo de rayonnages stow desservi par des navettes **Movu atlas**. Résultat : un **stockage haute densité sur six niveaux** pouvant accueillir **plus de 5 000 palettes de produits surgelés**. Le système évolutif permet d'ajouter des navettes pour absorber les pics de récolte ; deux navettes peuvent par exemple fonctionner sur le même niveau pour accroître le débit.

Une autre installation, destinée à un acteur majeur du chocolat, illustre la capacité du système **Movu atlas** à absorber les **forts pics saisonniers de Noël et de Pâques**, tout en assurant la croissance future.

ODTH Logistics Center, Belgique. Première intégration du **Movu OPS WES** avec le système **Movu atlas**, ce projet a transformé un entrepôt classique en un **site logistique haute densité piloté par logiciel**. L'installation offre **31 000 emplacements** sur **14 000 m²**, avec **20 navettes autonomes, cinq ascenseurs grande vitesse** et une capacité allant jusqu'à **6 000 mouvements de palettes par jour, 24 h/24**. Le rayonnage existant a été entièrement réutilisé, faisant de ce chantier un projet **"brownfield" durable**.



ODTH Rumst



Conclusion

Les solutions d'automatisation et de robotique **modulaires et standardisées "plug-and-play"** augmentent fortement la productivité tout en restant **accessibles et parfaitement évolutives**. Même en période creuse, elles assurent un **retour sur investissement rapide**, la main-d'œuvre pouvant être redéployée vers des tâches à plus forte valeur ajoutée, comme le prélèvement. Lors des pics d'activité, ces systèmes démultiplient le débit **sans hausse de personnel**.

La **modularité** des gammes **Movu atlas** et **Movu escala** permet de soutenir la croissance sans **construction d'un nouveau bâtiment**. En plus des gains opérationnels et financiers, ces technologies se distinguent par leur **efficacité énergétique : jusqu'à cinq fois moins de consommation que les solutions traditionnelles à transstockeurs**, soit **plus de 80 % d'économie d'énergie**.

Grâce à la collaboration étroite avec **stow Racking**, les clients bénéficient d'une **solution intégrée "one-stop shop"**, alliant rayonnages haute performance et automatisation intelligente. La **solution "black box"** Movu assure enfin la parfaite coordination entre matériel et logiciel, garantissant une **efficacité optimale du système**.





No warehouse
left behind.

Movu NV

Brandstraat 30
9160 LOKEREN
Belgium
info@movu-robotics.com
movu-robotics.com

Entités commerciales

Movu US, Inc.

101 N. Paragon Dr., Suite 101
Romeoville, IL 60446
United States

Movu Deutschland GmbH

Kreuzberger Ring 66
65205 Wiesbaden
Germany

Movu France SAS

65 avenue François Vincent Raspail
94110 Arcueil
France