

Perspective intralogistique

# L'avenir du travail dans l'intralogistique



**kardex**

# Introduction

## Enjeux actuels. Besoins en constante évolution Solutions innovantes

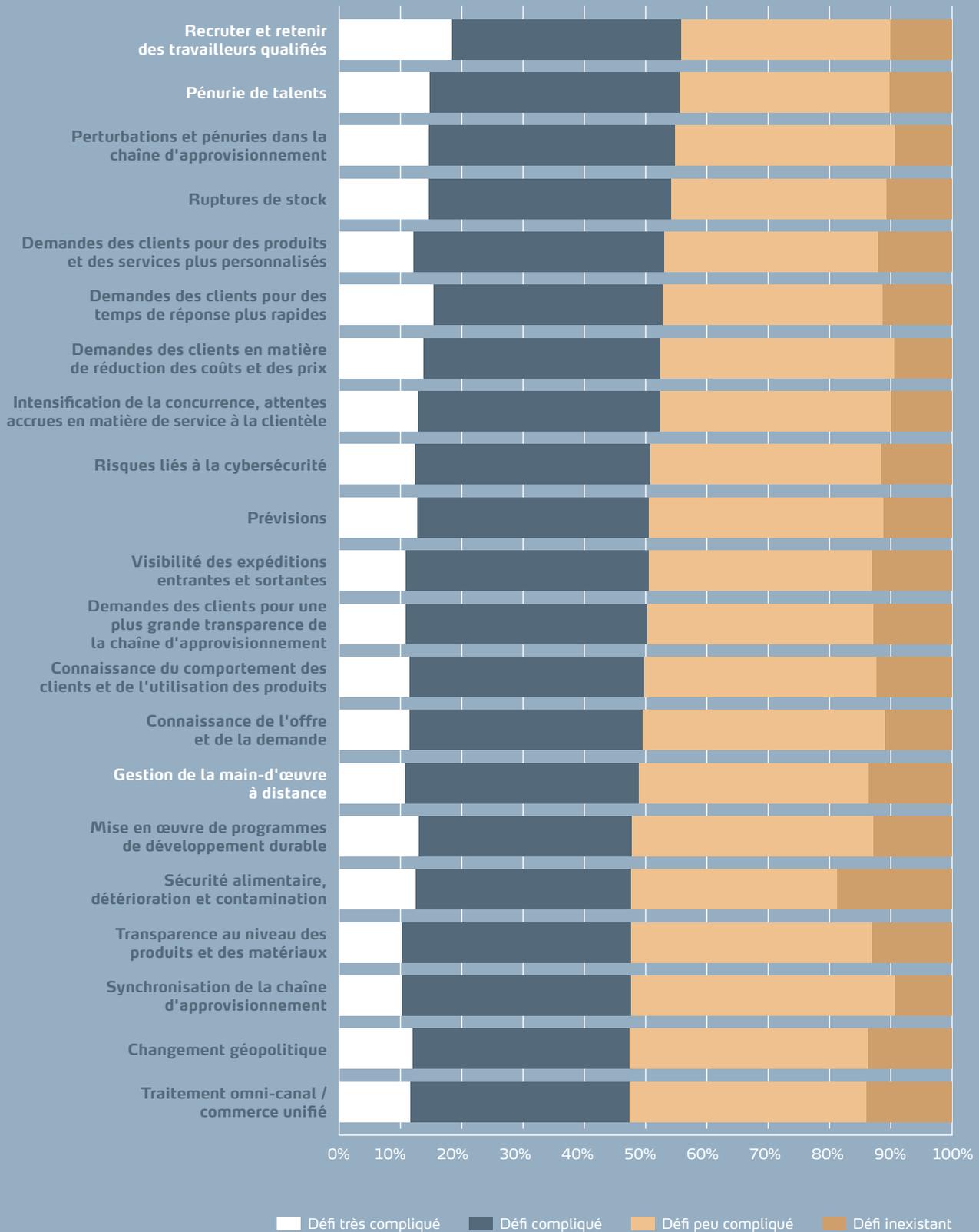
**Dans un monde marqué par la pénurie de main d'œuvre et les effets persistants de la pandémie<sup>1</sup>, le monde du travail doit s'adapter à un rythme très rapide. Le domaine de l'intralogistique n'échappe pas à cette réalité et doit faire face à ses propres défis. En tant qu'acteur mondial du secteur, Kardex travaille en partenariat direct avec les entreprises pour résoudre ces problématiques, en proposant des solutions novatrices qui sont à la fois plus sécurisées et plus ergonomiques.**

Rien n'incite plus au changement qu'un défi. L'intralogistique est confrontée à plusieurs défis spécifiques à l'industrie, comme l'indique MHI dans son rapport annuel 2023 sur l'industrie. La majorité des organisations interrogées (56 %) considèrent la pénurie de main d'œuvre comme un défi majeur ; l'embauche et la fidélisation d'employés qualifiés sont particulièrement difficiles.<sup>2</sup>

La pénurie de main-d'œuvre est alimentée par le changement démographique qui crée des défis concernant les travailleurs aussi bien jeunes qu'âgés. En premier lieu, les entreprises risquent de perdre des connaissances précieuses accumulées au fil des décennies par des employés expérimentés qui se trouvent désormais sur le point de prendre leur retraite. Ensuite, il est difficile d'attirer de nouveaux talents en raison de l'état d'esprit, des préférences et des besoins des jeunes générations.<sup>1</sup>

Quel que soit leur âge, les employés du secteur de l'intralogistique sont confrontés à des pressions financières personnelles dues à l'inflation, aux exigences physiques du travail manuel en entrepôt et, souvent, à un fossé linguistique entre les collaborateurs et les machines et systèmes utilisés dans les entrepôts. Ces facteurs combinés prédisent une intensification de la pénurie de main-d'œuvre et donc la persistance du problème.<sup>3</sup>

Même si les nouvelles recrues et les employés intérimaires peuvent soulager les pressions liées à la pénurie de main-d'œuvre, le taux élevé de rotation du personnel persiste en raison de facteurs tels que les absences pour maladie, les variations saisonnières et les conditions économiques. Ce défi soulève des inquiétudes supplémentaires quant à la sécurité sur le lieu de travail en raison du développement des compétences et des capacités de ces employés. Face à la pression des coûts élevés, les opérateurs intralogistiques doivent gérer de manière proactive la pénurie de talents tout en tenant compte des besoins et de la valeur des employés : l'ergonomie physique et psychologique.<sup>4</sup> Des changements sont déjà en cours dans le secteur pour trouver des solutions grâce à l'automatisation et à d'autres technologies.<sup>5</sup>



Source : Rapport annuel sectoriel 2023 de MHI

# L'ergonomie au service du confort des opérateurs

**Des changements modernes tels que l'automatisation, les technologies fondées sur les données et les dispositifs en réseau ne profitent pas uniquement à l'environnement physique de l'entrepôt. La technologie améliore considérablement l'expérience des employés.**

## Renforcer la main-d'œuvre

La pénurie de main-d'œuvre et l'augmentation de l'âge moyen des employés dans l'intralogistique montrent que les entreprises doivent investir dans des conditions de travail plus ergonomiques.<sup>3</sup> L'ergonomie désigne le fait de considérer les personnes comme la ressource la plus précieuse en adaptant les conditions de travail afin de minimiser les risques pour la santé physique et mentale. Les effets à long terme du travail manuel peuvent être minimisés en assistant de manière optimale les personnes dans l'exécution de leurs activités. L'objectif est de réduire la pression exercée sur les personnes et d'accroître l'efficacité.<sup>6</sup>

Le picking automatisé standard utilise des technologies robotiques ou semi-robotiques en plus des opérateurs, pour améliorer le débit et stimuler l'efficacité.<sup>7</sup> Les processus intralogistiques deviennent plus rapides et plus fluides car le temps de marche est réduit, les itinéraires de picking sont raccourcis et l'environnement de travail devient plus sûr.<sup>8</sup> Les systèmes de stockage et de picking automatisés (ASRS)<sup>9</sup> permettent un stockage compact, une gestion précise des stocks, un picking rapide, un meilleur traitement des commandes et soulagent la pression physique et mentale des employés (en particulier des nouveaux employés et des employés temporaires), augmentant ainsi directement leur confort, leur efficacité et leur sécurité tout en réduisant le temps de formation. Le Kardex Color Pick System permet également aux responsables intralogistiques d'augmenter ou de réduire le personnel en fonction des commandes en cours.<sup>10</sup> Il en résulte une plus grande fonctionnalité, une meilleure ergonomie et de meilleures performances.

Une interface utilisateur naturelle (IUN) est un ensemble de dispositifs physiques interconnectés qui peuvent être intégrés dans l'environnement, permettant des mouvements naturels et un retour d'information tactile. Il peut s'agir de capteurs ou de projections qui transforment le corps humain, les vêtements et d'autres surfaces comme les tables ou les murs en surfaces interactives. Elle remplace les méthodes de saisie traditionnelles par des méthodes plus pratiques, plus simples et plus précises.<sup>11</sup> Le Kardex Intuitive Picking Assistant utilise la technologie (IUN) pour projeter toutes les informations de picking pertinentes sur la surface de l'ouverture d'accès. Les employés sont guidés par des pointeurs lumineux qui désignent les articles, les bacs et les quantités à prélever. Le système vérifie en outre si l'opérateur a effectué le picking au bon endroit et l'informe en cas d'erreur. Ce système permet d'éviter la surcharge d'informations et de faciliter la formation du nouveau personnel car il guide et confirme intuitivement chaque étape du processus de picking. Différents paramètres utilisateur adaptés aux besoins individuels rendent l'opération aussi ergonomique et conviviale que possible.<sup>12</sup>



## Autres avancées technologiques pour les employés des entrepôts

Les wearables (lunettes, montres, bracelets, bagues, patchs, etc.) sont étroitement liés aux (IUN). Ils agissent comme des extensions numériques de dispositifs plus grands et s'intègrent de manière fluide aux mouvements et aux activités naturels de l'être humain. Dans le cadre d'un entrepôt, les wearables peuvent suivre les activités des employés et fournir des données pour alimenter les modèles de prédiction, leur permettant de travailler sans intervention manuelle. Ils peuvent mesurer des données vitales afin d'optimiser la sécurité physique.<sup>13</sup> L'un de ces wearables destinés aux employés vibre ou émet un signal sonore lorsqu'un mouvement dangereux, tel que se pencher ou se tordre, est effectué. Cela permet de sensibiliser les employés et de déclencher un changement de comportement au fil du temps, réduisant ainsi le nombre de mouvements dangereux effectués.<sup>14</sup>

MHI prévoit que le taux d'adoption de la technologie des wearables atteindra 80% au cours des cinq prochaines années.<sup>2</sup> Les wearables permettront aux employés :<sup>15</sup>



D'accomplir des tâches avec une plus grande efficacité



D'accomplir des tâches avec plus de flexibilité et de mobilité



D'atteindre des niveaux de précision plus élevés



D'obtenir des informations plus facilement

## La technologie des wearables permet également à la direction de mieux :



Visualiser et surveiller les opérations sans avoir à se rendre sur le terrain



Communiquer et collaborer avec les employés



Anticiper et résoudre les problèmes susceptibles d'affecter la productivité



S'adapter aux améliorations constantes de la technologie

Les wearables rendent possibles des avancées telles que les réalités augmentées (AR) et mixtes en permettant l'interaction et l'immersion avec le contenu numérique.<sup>13</sup> La réalité étendue (XR), qui englobe l'AR, la réalité virtuelle et la réalité mixte, rend les processus opérationnels plus efficaces et moins sujets à l'erreur humaine, facilitant ainsi l'intégration rapide des nouveaux employés. DHL considère la XR comme une tendance à suivre de près.<sup>16</sup>

Une autre tendance à venir, rendue possible par l'interaction homme-machine, est celle des jumeaux numériques : une représentation virtuelle d'un objet matériel, y compris tous les processus qui l'influencent. Il peut s'agir d'un processus de construction à grande échelle, d'une simulation ou de la prévision de perturbations.<sup>17</sup> Pratiquement tous les processus au sein des chaînes d'approvisionnement peuvent bénéficier de la tendance des jumeaux numériques. Qu'il s'agisse de répartir correctement les charges de travail ou de gérer efficacement les flux entrants et sortants, un jumeau numérique peut faciliter l'optimisation logistique grâce à la visibilité. En mettant en œuvre des jumeaux numériques pour des processus spécifiques de la chaîne d'approvisionnement, les organisations logistiques peuvent potentiellement réduire les coûts, le temps, les ressources et les déchets précédemment engagés lors de l'exécution des tâches.<sup>18</sup>

Dans l'ensemble, la technologie peut assister les employés de plusieurs façons : en favorisant de nouvelles capacités et de nouveaux comportements, en améliorant les performances opérationnelles, en renforçant la sécurité et en favorisant un environnement ergonomique plus optimal. Ces technologies et d'autres nouvelles technologies du lieu de travail émergent et ne se contentent pas de renforcer les employés et d'effectuer des tâches banales. Au contraire, elles peuvent aider les individus et les équipes à améliorer et à renouveler leurs compétences lorsqu'elles sont utilisées de manière stratégique.<sup>2</sup>

# Des processus intralogistiques plus efficaces

**Selon l'enquête 2023 Global Human Capital Trends de Deloitte, presque toutes les entreprises (93 %) reconnaissent l'importance de renforcer l'impact humain avec la technologie pour améliorer les résultats et la performance des opérateurs. Pourtant, seules 22 % d'entre elles pensent que leur organisation est prête à le faire.<sup>2</sup> Un rapport de MHI montre que les entreprises investissent dans la technologie et l'innovation de la chaîne d'approvisionnement.<sup>2</sup> L'intérêt et les fonds sont là, mais la préparation est déficiente. D'ici 2025, 52 % des tâches sur le lieu de travail devraient être effectuées par des machines.<sup>1</sup> Il est temps de commencer à réfléchir aux modernisations nécessaires pour votre entrepôt.<sup>19</sup>**

## Automatisation, robotique et processus de production intralogistiques

Tandis que les entreprises continuent de faire face à une pénurie de main d'œuvre et à des conditions de travail difficiles, l'automatisation des entrepôts peut constituer un outil puissant pour surmonter ces deux obstacles.<sup>20</sup> L'automatisation est une solution économiquement avantageuse qui permet d'exécuter des processus intralogistiques sans erreur, attirant et retenant ainsi les employés et offrant des conditions de travail plus sûres et plus ergonomiques. Elle est particulièrement utile pour les processus standardisés et récurrents. Les autres avantages de l'automatisation sont les suivants :<sup>21</sup>

- ✓ Flux d'article optimisé
- ✓ Intégration facile et peu encombrante dans les environnements existants
- ✓ Flexibilité : évolue avec votre entreprise
- ✓ Réaction plus rapide dans les processus critiques
- ✓ Gain de temps et d'argent

L'entrepôt de demain étant qualifié de « numérique, automatisé et durable »,<sup>22</sup> l'automatisation et les technologies numériques telles que les robots sont désormais considérées comme des exigences fondamentales et continueront de constituer des éléments essentiels de la réussite des chaînes d'approvisionnement.<sup>2</sup> Qu'il s'agisse d'une automatisation partielle ou totale, ces technologies devraient s'améliorer et s'étendre rapidement dans ce qu'elles peuvent offrir aux employés et aux clients.<sup>23</sup>

Les robots sont l'une des caractéristiques essentielles d'un entrepôt automatisé. Les robots autonomes peuvent manœuvrer et se déplacer rapidement sans aucun repère artificiel pour les guider.<sup>24</sup> MHI prévoit que la robotique (associée à l'automatisation) aura un taux d'adoption de près de 80 % au cours des cinq prochaines années.<sup>2</sup> Les solutions robotiques proposées par Kardex combinent des mécanismes logiciels et matériels utilisant des caméras 3D, des pinces et des algorithmes logiciels intelligents. Cette technologie permet aux robots de reconnaître, de saisir et de localiser des objets avec précision. Ils assurent un picking et une dépose sûrs et optimisés de divers articles.<sup>25</sup>

Pour maintenir, voire augmenter la productivité, l'automatisation et la robotique ne remplacent pas un opérateur. Au contraire, les êtres humains et les machines travaillent ensemble dans la chaîne de valeur.<sup>26</sup> Cette collaboration se traduit par des conditions de travail plus ergonomiques,<sup>3</sup> et donc par une amélioration de la santé et de la sécurité tout en réduisant le stress physique et mental des employés.<sup>27</sup>

DACHSER, un client de Kardex Mlog, en a fait l'expérience avec son nouvel entrepôt à hauts rayonnages entièrement automatisé. L'interconnectivité de l'entrepôt permet d'optimiser la qualité du travail avec les tâches de routine gérées par la technologie et les tâches plus exigeantes gérées par les employés. Tous les processus étant liés et chaque tâche manuelle ayant un impact sur les processus automatisés, le travail des employés est extrêmement polyvalent et varié.<sup>28</sup> La mise en œuvre de solutions proactives et automatisées de ce type devrait permettre de soulager la pression sur la main-d'œuvre et de pallier la pénurie actuelle de talents.<sup>2</sup> Les employés plus âgés peuvent se sentir responsabilisés et encouragés à rester plus longtemps sur le marché du travail, notamment en raison de l'allègement de la charge physique.<sup>3, 27</sup> Pour les jeunes employés, ils bénéficient d'un environnement de travail attrayant, plus créatif et axé sur la technologie.<sup>3</sup>

L'automatisation et la robotique dans les entrepôts auront un impact sur le confort et la satisfaction des employés, la qualité du travail et le recrutement.<sup>3</sup> Plus important encore, la formation sur le terrain des nouveaux employés ou des employés temporaires est simplifiée et l'environnement de travail est beaucoup plus sûr.

## Optimiser les processus grâce à l'intelligence artificielle et au machine learning

Avec un peu plus de 70 % des entrepôts qui prévoient d'aller au-delà de l'automatisation en adoptant l'intelligence artificielle (IA) pour optimiser les processus,<sup>2</sup> l'IA est clairement considérée comme une technologie clé dans l'application de l'intralogistique intelligente.<sup>29</sup> Par exemple, pour éviter les longs délais de livraison et les expéditions incorrectes, les solutions d'IA et de machine learning aident à coordonner tous les processus logistiques et à assurer une maintenance structurée des bases de données des articles et des clients.<sup>30</sup>

L'intralogistique, l'un des secteurs d'activité les plus numérisés, dispose des big data nécessaires à l'analyse de l'IA et à l'action du machine learning. Capable de repérer des modèles, l'IA est utile pour informer sur les exigences d'expédition en cas d'afflux de commandes ou pour prédire le comportement des clients en matière de commande.<sup>29</sup> Sur la base de ces expériences, la technologie de machine learning peut analyser et améliorer les futurs processus d'expédition et de commande.<sup>31</sup>



En savoir plus sur les 4 façons dont l'IA transforme l'intralogistique

Pour les entrepôts, l'IA et le machine learning peuvent aider à gérer les stocks, à prélever les commandes à l'avance, à combler les lacunes en cas de pénurie de main d'œuvre, à éviter les perturbations inattendues et à informer sur l'entretien à venir des machines.<sup>32</sup> Kardex Connect, un système de surveillance proactive, collecte et analyse en toute sécurité les données opérationnelles pour faciliter l'assistance à distance, entraînant ainsi une disponibilité élevée des machines et une plus grande efficacité.<sup>33</sup>

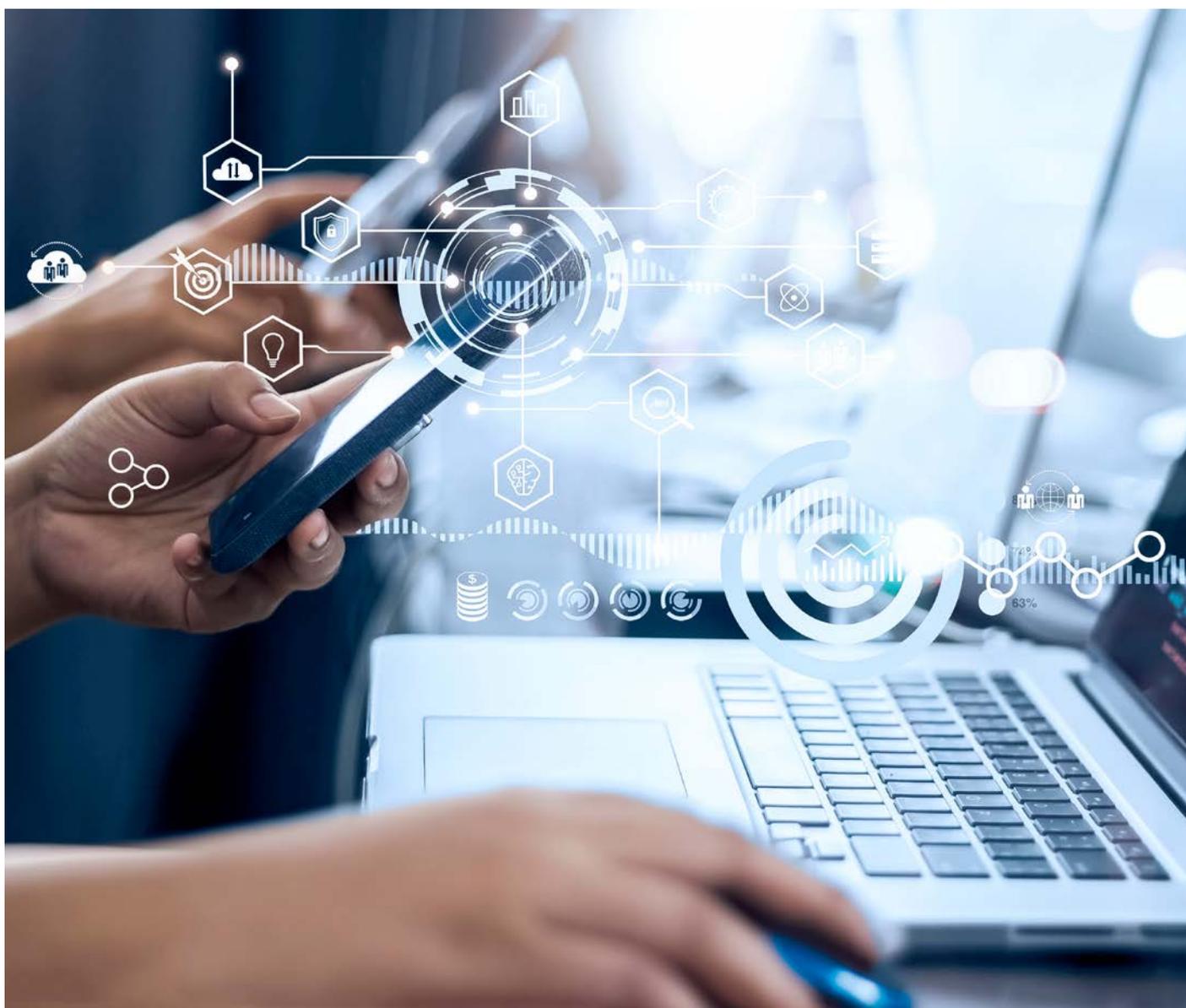


En savoir plus sur Kardex Connect

## L'IdO pour une intralogistique plus efficace

Le rapport annuel sectoriel 2023 de MHI indique que l'Internet des objets (IdO) arrive en tête des innovations qui devraient être largement adoptées au cours des cinq prochaines années.<sup>2</sup> L'IdO est un réseau d'objets physiques équipés de capteurs, de logiciels et d'autres technologies pour se connecter et échanger des données avec d'autres appareils et systèmes sur Internet.<sup>34</sup> Associé à des technologies telles que l'analyse de données, la blockchain et l'IA, l'IdO peut améliorer et accélérer les données exploitables qui peuvent être partagées en amont et en aval de votre chaîne d'approvisionnement.<sup>2</sup> Cela peut se traduire par des opérations intralogistiques automatisées, des ressources optimisées, un espace correctement utilisé, des prévisions améliorées (y compris la planification de la main-d'œuvre) et la gestion des stocks.<sup>35</sup>

 En savoir plus sur l'IdO et ses répercussions pour l'intralogistique



# Compétences futures

**Pour garder une longueur d'avance sur la concurrence et bénéficier d'une main-d'œuvre en mesure de se développer face aux changements et aux perturbations, les entreprises doivent investir dans leur atout le plus important : leur personnel.<sup>2</sup>**

## Une culture d'apprentissage

Investir dans votre main-d'œuvre actuelle et future et mettre en œuvre des programmes de recrutement, de développement et d'instauration d'une culture qui fidélise les employés constituera la clé de votre réussite à long terme.<sup>2</sup> Une mise en œuvre efficace pour motiver les employés nécessite une bonne compréhension des pensées et des besoins de la main-d'œuvre et de ceux des nouvelles générations.<sup>36</sup> La plupart des futurs employés étant des Millennials et des membres de la génération Z, les dirigeants logistiques doivent adapter les incitations, les outils, les valeurs, etc. pour attirer et retenir les employés.<sup>1</sup>

## Développer les compétences numériques et logicielles

Les entreprises qui s'interrogent sur l'opportunité d'adopter une nouvelle technologie comme l'automatisation doivent réfléchir à ce que cela pourrait représenter pour un employé. Si les employés peuvent voir la valeur ajoutée pour eux-mêmes et pour l'entreprise, ils considéreront cette technologie comme un moyen de faciliter le travail et soutiendront le changement.<sup>3</sup> Il y a ensuite les salariés qui souhaitent travailler dans une entreprise où de nouvelles technologies passionnantes sont utilisées pour participer à la création de la chaîne d'approvisionnement du futur. Ces employés veulent travailler avec la technologie. Ils considèrent souvent ces postes comme des opportunités d'évolution de carrière, avec la possibilité de se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée au sein de l'entreprise. Il y a également le facteur « stylé » de travailler avec une technologie de pointe.<sup>20</sup>

L'adoption de la technologie a des répercussions pour votre personnel existant en termes de développement de leurs compétences. Selon le rapport annuel de MHI, ces dernières années, les organisations ont augmenté de 15 % leurs investissements dans les programmes de perfectionnement et de réorientation, 41 % d'entre elles se concentrant sur la préparation de leurs employés aux nouveaux emplois de la chaîne d'approvisionnement à l'avant-garde de la technologie.<sup>2</sup> Il convient de tenir compte des employés plus âgés, qui peuvent avoir besoin de ressources, d'environnements et de parcours d'apprentissage différents pour acquérir la maîtrise des nouveaux outils technologiques.<sup>27</sup>

## La valeur de la diversité, de l'égalité, de l'inclusion et de l'appartenance

Pour les organisations qui souhaitent renforcer l'efficacité, la productivité, la dynamique et la créativité tout en veillant à ce que les individus bénéficient de l'égalité des chances et se sentent valorisés, la tendance à la diversité, à l'égalité, à l'inclusion et à l'appartenance (DEIB) ne peut être négligée. Lorsque les individus reconnaissent qu'un département des ressources humaines donne la priorité à la DEIB, en particulier à la dimension de l'appartenance, ils sont moins susceptibles de partir. Une étude réalisée en 2021 a révélé que 40 % des personnes interrogées ayant un fort sentiment d'appartenance pensent rarement à chercher un emploi dans une autre entreprise, contre 5 % des personnes interrogées ayant un faible sentiment d'appartenance. Mais la diversité, l'équité, l'inclusion et le sentiment d'appartenance vont bien au-delà des concepts de ressources humaines. Lorsque ces principes sont bien ancrés dans les valeurs fondamentales de l'organisation, ils permettent de tirer parti des parcours et des expériences collectives de chacun (y compris des dirigeants). Cela inspire de nouvelles façons de penser et suscite de nouvelles idées. Lorsque la DEIB est au premier plan de l'esprit d'un candidat à l'emploi et qu'elle constitue un point prioritaire de l'entreprise, cela joue un rôle essentiel dans la réussite future de cette dernière.<sup>37</sup>

L'investissement dans la formation continue et l'adaptation des organisations à l'évolution des mentalités des employés peuvent réduire l'impact des pénuries chroniques de talents et du vieillissement de la population, améliorer l'égalité des employés, promouvoir l'apprentissage intergénérationnel et contribuer à créer une main-d'œuvre plus résiliente et plus agile.<sup>2</sup>

# Résumé

## Les employés sont l'avenir de l'intralogistique

Une étude mondiale réalisée par Deloitte en 2023 a révélé que seul un quart des personnes interrogées étaient très confiantes dans la composition et les compétences de leur main-d'œuvre pour l'avenir. L'une des principales conclusions est que si les entreprises ne s'intéressent pas à la technologie dès maintenant et ne disposent pas d'une main-d'œuvre aux compétences suffisantes, elles perdront du terrain par rapport à leurs concurrents.<sup>2</sup>

Il est clair que l'automatisation des entrepôts, les systèmes technologiques, les systèmes de travail flexibles et l'amélioration des compétences aideront les entreprises à affronter l'avenir et à rester compétitives.<sup>36</sup> Toutes les technologies mentionnées fonctionnent ensemble dans un écosystème qui, lorsqu'il est correctement mis en œuvre, peut amener les organisations à un niveau supérieur de résilience et d'agilité. Plus important encore, l'automatisation peut considérablement améliorer la sécurité et l'ergonomie des conditions de travail dans les entrepôts.

Les futures tendances et technologies constituent un argument commercial en faveur de chaînes d'approvisionnement plus transparentes, plus durables et plus responsables. Pour y parvenir, les personnes doivent être correctement formées afin de mettre en œuvre cette innovation avec succès. La clé du succès ne réside pas uniquement dans l'engagement en faveur de l'innovation. Elle réside également dans l'engagement en faveur du personnel.



[Nous contacter](#)

# Références

- <sup>1</sup> DHL. « Future of Work Interactive Report » consulté en juin 2023. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/future-of-work/interactive-report.html>
- <sup>2</sup> MHI. « 2023 MHI Annual Industry Report: The Responsible Supply Chain ». Références
- <sup>3</sup> STILL. « Automatically unemployed? » Consulté en juin 2023. <https://www.still.de/en-DE/trucks/new-trucks/tugger-trains/it-pulls-automatically/automatisation-and-human-resources-in-intralogistics.html>
- <sup>4</sup> MHL: Warehouse Automation. « ASRS as a solution to the labor shortage » consulté en juin 2023. <http://www.warehouseautomation.org/2022/07/12/asrs-as-a-solution-to-the-labor-shortage>
- <sup>5</sup> Linde. « Increase in warehouse automation triggered by labour shortage » consulté en juin 2023. [https://www.linde-mh.co.uk/en\\_uk/About-Linde/Press/Local-News/Labour-shortages-in-warehousing.html](https://www.linde-mh.co.uk/en_uk/About-Linde/Press/Local-News/Labour-shortages-in-warehousing.html)
- <sup>6</sup> TrendManager, Mega-Trend: Heathstyle, « Macro-Trend: Ergonomics ». Références
- <sup>7</sup> TrendManager, Mega-Trend: Exponential Industries, « Macro-Trend: Automated Picking ». Références
- <sup>8</sup> River Systems. « What is automated warehouse picking? » consulté en juin 2023. <https://Griver.com/what-is-automated-warehouse-picking>
- <sup>9</sup> Kardex. « Automated Storage and Retrieval Systems (ASRS) » consulté en juin 2023. <https://www.kardex.com/en/applications/storage-retrieval>
- <sup>10</sup> Kardex. « Solution Guide: Kardex Color Pick System » consulté en juin 2023. [https://cdn.bfdr.com/EL3HU3A3/at/r8f8j98jp2gbf53tz28q4xg/SolutionGuide\\_EN\\_KardexColorPickSystem](https://cdn.bfdr.com/EL3HU3A3/at/r8f8j98jp2gbf53tz28q4xg/SolutionGuide_EN_KardexColorPickSystem)
- <sup>11</sup> TrendManager, Mega-Trend: Smart Surroundings, « Macro-Trend: Natural User Interfaces ». Références
- <sup>12</sup> Kardex. Kardex, « A New Way of Picking – Intuitive Picking Assistant », consulté en juin 2023. <https://info.kardex.com/en/pillar-page/general/ipa/kx/gl>
- <sup>13</sup> TrendManager, Mega-Trend: Engineered Evolution, « Macro-Trend: Wearable Technologies ». Références
- <sup>14</sup> DHL. « Wearable Sensors » consulté en juin 2023. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/wearable-sensors.html>
- <sup>15</sup> Invata. « How wearable technology can enhance warehouse automation » consulté en juin 2023. <https://www.invata.com/how-wearable-technology-can-enhance-warehouse-automation>
- <sup>16</sup> DHL. « Extended Reality » consulté en juin 2023. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/augmented-and-extended-reality.html>
- <sup>17</sup> TrendManager, Mega-Trend: Virtualisation, « Macro-Trend: Digital Twin ». Références
- <sup>18</sup> DHL. « Digital Twins » consulté en juin 2023. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/digital-twins-supply-chain.html>
- <sup>19</sup> Kardex. « Warehouse Modernization » consulté en septembre 2023. <https://www.kardex.com/en/support/warehouse-modernization>
- <sup>20</sup> Swisslog. « Using Automation to Attract Warehouse Workers » consulté en juin 2023. <https://www.swisslog.com/en-us/case-studies-and-resources/blog/using-automation-to-attract-warehouse-workers>
- <sup>21</sup> Grenzebach. « Transforming Intralogistics » consulté en juin 2023. [https://www.grenzebach.com/fileadmin/Grenzebach\\_Group/Intralogistics/Brochure\\_Grenzebach\\_Transforming-Intralogistics\\_en.pdf](https://www.grenzebach.com/fileadmin/Grenzebach_Group/Intralogistics/Brochure_Grenzebach_Transforming-Intralogistics_en.pdf)
- <sup>22</sup> YouTube. « Warehouse of the Future » mis en ligne par KION Group, 1er mai 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=DltJSLF8mgI>
- <sup>23</sup> Kapelou EU. « Intralogistics trends in 2022 » consulté en juin 2023. <https://kapelou.com/en/blog/intralogistics/trendi-intralogistiki-2022>

- <sup>24</sup> Jungheinrich. « The future of intralogistics » consulté en juin 2023. <https://www.jungheinrich.com/en/press-events/the-future-of-intralogistics-1334798>
- <sup>25</sup> Kardex. « Soltuion Guide: Overcome Labor Shortage » consulté en juin 2023. [https://cdn.bfdr.com/EL3HU3A3/at/3gtpnxzjnq958bw4vnpf7px/SolutionGuide\\_EN\\_OvercomeLaborShortage](https://cdn.bfdr.com/EL3HU3A3/at/3gtpnxzjnq958bw4vnpf7px/SolutionGuide_EN_OvercomeLaborShortage)
- <sup>26</sup> Logistik Heute. « Intralogistik: Das sind die 5 wichtigsten Trends fuer 2023 » consulté en juin 2023. <https://logistik-heute.de/news/intralogistik-das-sind-die-5-wichtigsten-trends-fuer-2023-38784.html>
- <sup>27</sup> DHL. « Silver Economy » consulté en juin 2023. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/silver-economy.html>
- <sup>28</sup> You Tube. « People in the new high-bay warehouse in Memmingen » mis en ligne par DACHSER, 26 juillet 2023. <https://www.youtube.com/watch?v=Z2G963k9ttQ>
- <sup>29</sup> Bito. « Possible applications of AI in logistics » consulté en juin 2023. <https://www.bito.com/en-gb/expert-knowledge/article/possible-applications-of-ai-in-logistics>
- <sup>30</sup> Hannover Messe. « Artificial intelligence in intralogistics » consulté en juin 2023. <https://www.hannovermesse.de/en/news/news-articles/artificial-intelligence-in-intralogistics>
- <sup>31</sup> Columbia Engineering. « Artificial Intelligenece (Ai) vs. Machine Learning » consulté en juin 2023. <https://ai.engineering.columbia.edu/ai-vs-machine-learning/#:~:text=Put%20in%20context%2C%20artificial%20intelligence,and%20improve%20themselves%20through%20experience>
- <sup>32</sup> Montratec. « How Ai Optimizes Assembly Intralogistics Through Machine Learning » consulté en juin 2023. [https://www.montratec.de/en/blog/detail/news/how-artificial-intelligence-optimizes-assembly-intralogisticsthrough-machine-learning/?tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=8369265acb867bd9432503bd69cb1e69](https://www.montratec.de/en/blog/detail/news/how-artificial-intelligence-optimizes-assembly-intralogisticsthrough-machine-learning/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=8369265acb867bd9432503bd69cb1e69)
- <sup>33</sup> Kardex. « Kardex Connect » consulté en juin 2023. <https://www.kardex.com/en/support/kardex-connect>
- <sup>34</sup> Oracle. « What is IoT? » consulté en juin 2023. [https://www.oracle.com/in/internet-of-things/what-is\\_iot/#:~:text=The%20Internet%20of%20Things%20\(IoT\)%20describes%20the%20network%20of%20physical,and%20systems%20over%20the%20internet.](https://www.oracle.com/in/internet-of-things/what-is_iot/#:~:text=The%20Internet%20of%20Things%20(IoT)%20describes%20the%20network%20of%20physical,and%20systems%20over%20the%20internet.)
- <sup>35</sup> Forbes. « The IoT-Powered Logistics Industry: Use Cases, Benefits and Challenges » consulté en juin 2023. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/02/21/the-iot-powered-logistics-industry-use-cases-benefitsand-challenges/#>
- <sup>36</sup> TrendManager, Mega-Trend: Future Skillsets, « Macro-Trend: Future Work in Logistics ». Références
- <sup>37</sup> DHL. « Diversity, Equality, Inclusion, Belonging » consulté en juin 2023. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/diversity-inclusion-supply-chain.html>