

L'automatisation des chariots élévateurs :
état des lieux

Sommaire

Introduction	2
Etat des lieux de la technologie des chariots élévateurs	3
Critères d'évaluation	5
Perspectives	7
Conclusion	9

Introduction

Les budgets pour les biens d'équipement semblent enfin renouer avec les niveaux d'avant 2008. Aujourd'hui, de nombreux parcs de chariots élévateurs mériteraient bien une cure de jouvence. Dans le même temps, la pression exercée sur les coûts de manutention ne faiblit pas. Il ressort d'une étude réalisée par Crown Equipment en 2012, auprès de plus de 300 professionnels de la manutention, que 71 % considèrent la réduction des coûts comme le plus gros défi qu'ils aient à relever dans leur domaine, au sein de l'entreprise.

L'automatisation dans l'intralogistique est l'une des méthodes les plus efficaces pour lutter contre l'augmentation des coûts. Comme les budgets pour les biens d'équipement pourraient à nouveau soutenir de nouveaux projets, de nombreuses entreprises se demandent aujourd'hui s'il ne serait pas temps de passer au « tout automatique » pour leurs chariots élévateurs.

Si les chariots automatiques (« automatic guided vehicles » ou AGV) ont rapidement trouvé leur place en production, ils sont loin d'avoir été adoptés dans les entrepôts. Cela s'explique par un environnement différent, avec ses propres exigences. Certains utilisateurs, parmi les premiers à avoir opté pour l'automatisation des chariots, ont

ensuite été déçus par le niveau d'assistance élevé nécessaire pour maintenir des chariots automatiques en état opérationnel, en l'occurrence des chariots équipés à postériori avec la technologie AGV.

Alors le moment est-il venu d'automatiser les chariots élévateurs et de bénéficier éventuellement d'un avantage concurrentiel, en profitant sans tarder des avantages qu'offre cette technologie extrêmement intéressante ? Ou bien est-il plus raisonnable d'attendre que la technologie évolue vers plus de maturité afin de minimiser les risques d'interruption d'activité et, par là-même, de perte de rentabilité en cas d'échec dans la mise en œuvre ?

Telle est la question que se posent actuellement les cadres supérieurs dans le domaine de l'intralogistique lorsqu'ils réfléchissent à l'avenir. La réponse dépendra bien sûr des objectifs, de la tolérance à l'égard des risques et des exigences de l'entreprise en matière de technologie de manutention. L'objectif du présent document est d'accompagner les entreprises dans cet état des lieux. Il s'agit de faire le point sur l'état actuel de la technologie, et de mettre en évidence, pour ceux qui souhaiteront aller plus loin, les aspects dont ils devront tenir compte avant d'adopter cette technologie.

L'automatisation des chariots élévateurs : état des lieux

L'objectif du présent

document est

d'accompagner les

entreprises dans cet état

des lieux. Il s'agit de faire

le point sur l'état actuel

de la technologie, et de

mettre en évidence, pour

ceux qui souhaiteront aller

plus loin, les aspects dont

ils devront tenir compte

avant d'adopter cette

technologie.

L'automatisation des chariots élévateurs : état des lieux de la technologie

Avant de dresser l'état des lieux de la technologie, il faut connaître les principales différences entre les processus de production et les processus de manutention, car elles préfigurent le futur cahier des charges pour les chariots selon leur domaine d'application.

En production, les processus sont prévisibles et reproductibles. Une situation idoine pour l'automatisation ! En outre, le débit journalier dans un site de production est relativement constant par rapport à l'activité en entrepôt. Généralement, les chariots intégrés à ces processus déplacent, à intervalles réguliers, des produits d'un poste à un autre ou de la fabrication vers l'expédition. Les chariots suivent toujours le même trajet, sans avoir à contourner d'autres chariots ou d'autres obstacles. Les AGV ont été conçus spécialement à cet effet. Souvent, ils n'ont pas de cabine de conduite ni de leviers de commande, et n'ont, en apparence, plus grand-chose en commun avec un chariot élévateur classique.

Contrairement aux procédés simples et bien calibrés de la production, les exigences dans le monde du stockage sont bien plus complexes et moins prévisibles. Les chariots automatiques doivent pouvoir rejoindre n'importe quel recoin de l'entrepôt, se diriger à différents endroits pour préparer une seule commande, et souvent s'adapter à des charges de travail variables d'un moment à l'autre. Cela nécessite des chariots bien plus intelligents et mobiles, et leur manque d'adaptabilité limite l'utilité de chariots uniquement conçus pour

un fonctionnement automatique. Cela a entraîné la mise au point d'un nouveau type de chariot qui peut fonctionner en mode manuel – avec conducteur – et en mode automatique. Jusqu'à présent, en raison de la complexité inhérente au concept « bi-mode », ces chariots ne sont pas construits d'office pour servir dans les entrepôts. En fait, on équipe ultérieurement des chariots manuels avec des capteurs et des modules de commande qui sont ensuite reliés à l'électronique du chariot via des interfaces.

Bien que de telles expériences permettent à la technologie de progresser et aux pionniers d'évaluer le potentiel des chariots automatiques en conditions réelles de fonctionnement, elles soulèvent néanmoins plusieurs problèmes que l'on ne saurait négliger.

Durabilité des capteurs

Les capteurs utilisés pour le système de sécurité des chariots sont généralement montés à l'extérieur, ce qui les expose à un risque accru d'endommagement en mode manuel. En effet, les opérateurs habitués à conduire sans capteurs risquent de ne pas tenir compte de la distance de sécurité supplémentaire nécessaire pour les capteurs, et ces dispositifs électroniques sensibles sont vite endommagés. De plus, les capteurs coûtent cher, jusqu'à plusieurs milliers de Euros pour un capteur. Quant au chariot concerné, il ne peut plus fonctionner en mode automatique tant que les capteurs endommagés n'ont pas été remplacés.



Chariot à commande manuelle

1. Commande du chariot
2. Dispositif anti-patinage ASR
3. Moteur

Chariot à commande manuelle et automatique

1. Commande du chariot
2. Dispositif anti-patinage ASR
3. Moteur
4. Module d'automatisation
5. Module de sécurité
6. Module de navigation
7. Interface sans fil

- ⊕ Modules systèmes supplémentaires nécessaires pour convertir un chariot manuel en mode automatique.

Entre-temps, certains chariots sont conçus avec des capteurs intégrés pour une meilleure protection. Néanmoins, il s'agit plutôt d'une exception que de la norme. Afin de satisfaire aux attentes des usagers en matière de fiabilité, il faudrait que l'intégration des capteurs dans le chariot devienne la norme courante.

L'électronique des chariots

L'électronique des chariots n'a pas été conçue pour être raccordée à des systèmes d'automatisation. Le fournisseur de ces systèmes devrait prévoir des équipements électroniques et câbles supplémentaires pour le raccordement au module de commande du chariot, ce qui augmente la complexité du système tout en diminuant sa fiabilité. En outre, le matériel électronique et les câbles rajoutés pour l'automatisation n'offrent souvent pas la même résistance aux chocs et aux vibrations que l'équipement électronique des chariots manuels.

Des compétences différentes

Généralement, la technologie pour les chariots bi-mode provient d'au moins deux fabricants : les capteurs et l'électronique d'un spécialiste de l'automatisation sont montés sur le chariot d'un fabricant leader. Les entreprises spécialisées dans l'automatisation ne disposent pas des capacités de production à grande échelle nécessaires pour fabriquer leurs propres chariots à mode manuel et automatique,

et les fabricants de chariots traditionnels n'ont, quant à eux, pas encore suffisamment développé leurs compétences en matière d'automatisation. Dans certains cas, il y a même un troisième intervenant : un intégrateur système.

Au final, on a un système avec un mixte technologique qui peut poser problème. Pour une entreprise ayant investi dans un système complexe avec des composants de plusieurs fabricants, il n'y a rien de plus frustrant que de s'entendre dire par toutes les parties que le problème ne vient pas de chez elles. Et même si l'un des fabricants est prêt à endosser la responsabilité pour l'ensemble du système, il n'est pas forcément en mesure de résoudre tous les problèmes, faute de savoir-faire. Cela n'est pas insurmontable mais peut nécessiter des efforts de planification et des préparatifs supplémentaires avant la mise en œuvre, et limiter plus tard l'évolutivité et la fiabilité. Même après une analyse approfondie de l'environnement et des processus comme cela se fait dans la plupart des entreprises avant d'introduire des chariots automatiques, les tâches que ces chariots pourront convenablement exécuter peuvent être très limitées dans l'état actuel de la technologie.

Pour une entreprise ayant investi dans un système complexe avec des composants de plusieurs fabricants, il n'y a rien de plus frustrant que de s'entendre dire par toutes les parties que le problème ne vient pas de chez elles.

Critères d'évaluation

Les fabricants de chariots élévateurs et de systèmes automatisés investissent de manière conséquente en R&D pour faire avancer la technologie. Peut-être que certains problèmes précédemment évoqués appartiennent déjà au passé à l'heure où vous lisez ce document. Mais avec une évolution aussi rapide, il est important d'identifier des critères qui resteront cohérents dans la durée. Voici quatre caractéristiques qui peuvent servir de base d'évaluation aux systèmes d'automatisation dans l'entrepôt :

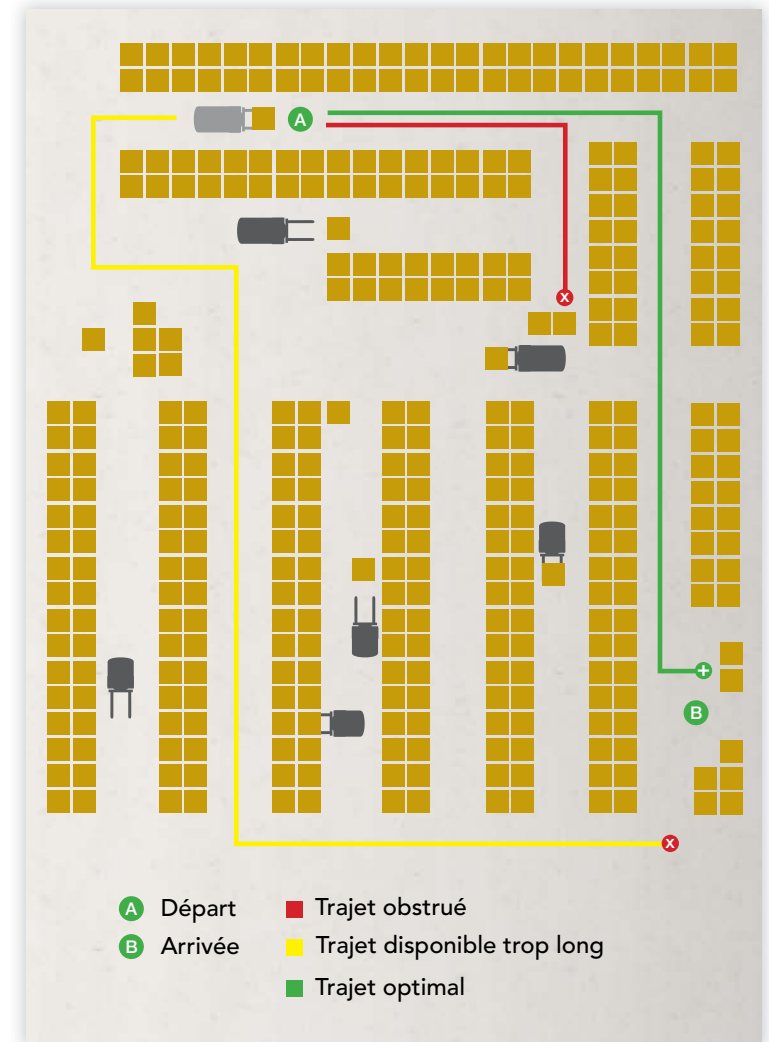
Fiabilité

La fiabilité est l'impératif absolu pour tous les types de chariots : manuel, automatique ou bi-mode. Actuellement, les capteurs et autres composants d'automatisation dépassent du chariot sans protection, risquant d'être endommagés. On peut supposer qu'avec le progrès technologique les capteurs des chariots bi-mode seront de mieux en mieux intégrés et protégés, réduisant ainsi les actuels problèmes de fiabilité. En outre, il faudra entièrement intégrer l'électronique d'automatisation dans celle du chariot pour éviter les problèmes d'interface et le rajout de sous-systèmes.

Même les meilleurs chariots ont besoin d'une maintenance régulière. On se méprend parfois sur l'importance du service support et de la disponibilité des pièces détachées en pensant que le sujet pourra être résolu après l'implantation.

Pourtant, l'attente prolongée de pièces de rechange peut entraîner d'assez longues durées d'immobilisation des chariots automatiques.

L'infrastructure nécessaire pour assurer le SAV des chariots automatiques est malheureusement encore insuffisante. Au regard de la rapidité à laquelle la technologie évolue, cela risque de ne pas changer de sitôt. On ne peut exclure que des fabricants ne proposent d'ici un an des produits équipés d'une technologie totalement différente, ce qui compliquera encore plus l'approvisionnement en pièces détachées pour les systèmes actuels ou nécessitera de coûteuses mises à niveau du système.



Les chariots automatiques doivent être capables d'analyser plusieurs options de trajet vers une destination et de choisir le trajet le plus efficace en contournant d'autres chariots ou obstacles.

Flexibilité

C'est le défi que les chariots bi-mode doivent relever. L'entrepôt est loin d'offrir un environnement statique. C'est pourquoi cela ne suffit souvent pas lorsque que les chariots automatiques maîtrisent uniquement les tâches élémentaires pour lesquelles ils ont été initialement introduits. En outre, la charge de travail peut considérablement varier selon l'heure, la saison ou d'autres facteurs. Le chariot pourra-t-il s'adapter à de nouveaux processus de stockage ? Quel impact auront des modifications du système de gestion d'entrepôt (WMS) ou d'autres logiciels d'intralogistique sur les chariots ? Sera-t-il facile de faire passer des chariots automatiques en mode manuel pour gérer les volumes de pointe ? Les intérimaires intervenant en période de pointe sauront-ils maîtriser rapidement la commande des chariots bi-mode sophistiqués ?

Un problème relativement simple qui illustre bien le manque de flexibilité des systèmes actuels est celui des obstacles. Actuellement, la technologie de navigation n'est pas totalement en mesure de s'ajuster de manière dynamique à des changements simples lorsque des restes de films d'emballage ou de cartons jonchent encore le sol. Au lieu de contourner l'obstacle, le

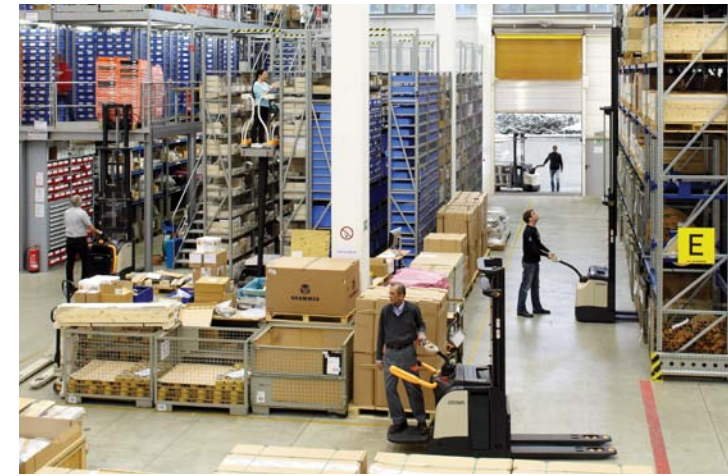
chariot va tout simplement s'arrêter, faute d'un système de commande intelligent, et attendre qu'un opérateur enlève l'obstacle de son chemin et le redémarre.

Plus un système manque de flexibilité, plus il risque de devenir très vite obsolète. Des délais d'amortissement bien plus courts sont donc nécessaires pour légitimer ce manque de flexibilité.

Evolutivité

De nombreuses entreprises procèdent dans un premier temps à des essais pilotes avant d'introduire les chariots automatiques à grande échelle. Ces phases d'essai doivent être soigneusement conçues et analysées pour ne pas perturber l'activité et pour pouvoir ensuite extrapoler à l'ensemble de l'entreprise les résultats obtenus. En général, la complexité augmente avec la taille de l'entrepôt. Les chariots devront éventuellement prendre des décisions plus compliquées, comme choisir le meilleur trajet parmi une multitude de possibilités, et contourner d'autres chariots, certains avec conducteur et d'autres en mode automatique.

C'est ici qu'il devient indispensable de développer une stratégie d'automatisation à long terme et d'avoir une idée bien



Par rapport aux chariots automatiques, les conducteurs présentent l'avantage de pouvoir s'adapter à des situations imprévues et communiquer avec d'autres opérateurs.

précise de la manière dont les flux de marchandises pourront être facilités à l'avenir grâce à l'automatisation. Plus la technologie dans laquelle vous allez investir pour soutenir cette stratégie à long terme sera évolutive, plus vous pourrez protéger l'investissement réalisé aujourd'hui.

Il faut également tenir compte de la stabilité de la technologie. La technologie s'améliore à chaque génération mais tout ce qui est nouveau n'est pas forcément compatible avec l'ancien. Ainsi, si vous optez aujourd'hui par ex. pour un système à commande laser, vous devrez peut-être changer tout votre système demain si l'industrie normalise une toute autre technologie de guidage. Pour l'heure, il n'existe encore aucune norme industrielle dans ce domaine.

Sécurité

Si la fiabilité est l'impératif absolu, la sécurité est la priorité absolue. Même si les conducteurs ne sont pas parfaits, ils prennent chaque minute des décisions qui permettent d'éviter un accident et qui dépassent les capacités de toutes les technologies d'automatisation actuelles. Ils jettent un coup d'œil autour d'eux pour vérifier leur environnement, communiquent avec les autres conducteurs ou évitent un

problème en l'anticipant... autant d'actions qui vont de soi, mais qui assurent aussi la sécurité du fonctionnement.

Pour satisfaire aux normes de sécurité dans l'industrie, les chariots automatiques doivent être équipés d'alarmes sonores et visuelles ainsi que de capteurs intégrés capable de détecter des obstacles. Et malgré tout, de tels systèmes restent rudimentaires, comparés à un chariot manuel avec conducteur. Les chariots automatiques compensent en se déplaçant lentement et en s'arrêtant dès qu'ils perçoivent un obstacle.

Pour les projets d'automatisation, il est conseillé d'élaborer, sur la base d'une analyse détaillée, un plan de sécurité qui prévoira des formations et procédures spécifiques à la nouvelle technologie. Le cas échéant, il faudra procéder à des changements de compétence au niveau des opérateurs et à des changements de processus pour exclure ou réduire au maximum les risques d'endommagement des chariots, par ex. à cause de marchandises obstruant des allées.

*Si la fiabilité est
l'impératif absolu,
la sécurité est la priorité
absolue.*

Perspectives

Même si la technologie n'est pas encore arrivée à maturité, l'automatisation des chariots élévateurs présente un réel potentiel d'amélioration de la productivité dans l'intralogistique à long terme. Afin de mettre toutes les chances de leur côté, les entreprises envisageant de passer aux chariots automatiques doivent tenir compte des aspects suivants.

Domaine d'application

La vision d'un entrepôt dans lequel toutes les tâches seraient réalisées par des chariots automatiques n'est pas réaliste en l'état actuel de la technique. Mais cela ne signifie pas pour autant qu'il n'existe pas de tâches pour lesquelles un recours à des chariots automatiques s'avère tout à fait rentable.

Des situations où l'opérateur doit souvent monter et descendre du chariot dans une même allée pour récupérer de la marchandise se prêtent bien à l'automatisation. La technologie qui permet à l'opérateur de commander le chariot à distance depuis l'allée permet une augmentation significative de la productivité tout en réduisant l'impact des limites actuelles de la technologie. Comme l'opérateur commande le chariot à distance sans être bien loin, le chariot n'a pas besoin d'une électronique extrêmement

intelligente et doit, le cas échéant, pouvoir fonctionner en mode manuel comme tous les autres chariots de l'entrepôt. La question de l'évolutivité et de la flexibilité ne se pose ainsi même plus.

D'autres tâches se prêtant bien à l'automatisation sont celles que réalisent déjà les AGV en production : des tâches répétitives, des mouvements horizontaux sur un même trajet, et surtout sur des trajets longs.

Dans toutes les situations où le chariot doit gérer des imprévus de manière autonome, il faut évaluer les risques d'obstacles car ceux-ci posent un vrai problème aux chariots automatiques. Cela peut nécessiter de réaménager certains processus pour assurer aux chariots des trajets sans obstacles.

La qualité et la stabilité des palettes, par rapport auxquelles un opérateur s'ajuste de manière quasi instinctive, peuvent s'avérer critiques pour les chariots automatiques. Des palettes endommagées peuvent, de manière impromptue, stopper net un chariot.

Si une société décide d'utiliser à la fois des chariots automatiques et des chariots manuels, il lui faut prévoir une formation spécifique pour les conducteurs des

Dans toutes les situations où le chariot doit gérer des imprévus de manière autonome, il faut évaluer les risques d'obstacles car ceux-ci posent un vrai problème aux chariots automatiques.

chariots manuels afin de leur apprendre comment partager l'espace avec les AGV. Certaines entreprises parmi les premières à opter pour l'automatisation des chariots ont constaté que la lenteur de déplacement des chariots automatiques incite souvent les conducteurs de chariots manuels à procéder à des manœuvres de dépassement impatientes qui entraînent l'arrêt immédiat des AGV.

Dans tous les cas, il convient d'évaluer les aspects que sont la sécurité, la fiabilité, la flexibilité et l'évolutivité de la technologie dans l'optique d'une stratégie d'automatisation à long terme. Les technologies mises en œuvre aujourd'hui ne sont peut-être pas la solution optimale pour une stratégie à long terme, mais une vision dans la durée peut aider à formuler des attentes réalistes en termes de cycle de vie pour ces systèmes.

Organisation

L'un des plus importants enseignements que les utilisateurs précoces de chariots automatiques ont retiré de leur expérience concerne les ressources humaines nécessaires pour accompagner le déploiement de ces chariots et leur fonctionnement courant. Une entreprise a même été obligée d'affecter une personne à part entière au redémarrage des chariots

automatiques qui s'étaient subitement arrêtés. Et il ne s'agissait encore que du projet pilote !

Des ressources spécifiques peuvent donc s'avérer nécessaires pour la gestion du projet et des relations fournisseurs. Aujourd'hui, compte-tenu de la nature des chariots, il faut généralement traiter à la fois avec le fabricant du chariot et avec celui du système d'automatisation. Dans certains cas, cela s'avère être un emploi à plein temps. Sans parler des difficultés en interne pour préparer le site et le personnel à l'introduction de chariots automatiques.

Enfin, il ne faut pas oublier l'intégration informatique. De préférence, il vaut mieux tenir compte de cet aspect dès la phase d'évaluation afin de pouvoir évaluer les solutions proposées en fonction de leur futur impact sur les systèmes et ressources informatiques, et d'identifier d'éventuels problèmes avant que les équipements ne soient livrés sur le site.

Dans toutes les situations où le chariot doit gérer des imprévus de manière autonome, il faut évaluer les risques d'obstacles car ceux-ci posent un vrai problème aux chariots automatiques.

Conclusion

L'automatisation des chariots élévateurs a incroyablement progressé ces dernières années. Si la technologie n'est pas encore arrivée à maturité, son évolution est néanmoins prometteuse, et l'on peut penser qu'elle fera partie intégrante de l'entrepôt du futur.

Certaines tâches se prêtent d'ores et déjà à l'utilisation de chariots automatiques, tant que les attentes ne sont pas trop élevées et que des ressources spécifiques sont affectées à l'accompagnement du déploiement et du fonctionnement courant. Voici les questions que toute entreprise devrait se poser au moment de décider d'introduire la génération actuelle de chariots automatiques ou d'attendre que la technologie évolue encore :

1. Avons-nous des applications appropriées pour les systèmes actuels de chariots automatiques ?

Par rapport à la technologie actuellement disponible, les applications les plus appropriées sont celles avec de gros volumes d'enlèvement et des mouvements de marchandises prévisibles le long de trajets bien définis.

2. Avons-nous besoin de chariots qui peuvent fonctionner à la fois en mode manuel et en mode automatique ?

Si les AGV peuvent convenir à certaines applications, il leur manque néanmoins la flexibilité nécessaire dans les entrepôts qui ont notamment des pointes de volume



saisonniers ou des charges de travail qui fluctuent. Les chariots qui peuvent fonctionner aussi bien en mode manuel qu'automatique offrent la flexibilité nécessaire, à condition d'avoir été construits avec la robustesse suffisante pour un fonctionnement fiable dans les deux modes.

3. La nouvelle technologie soulèvera-t-elle des problèmes de sécurité ?

L'une des toutes premières mesures essentielles dans le cadre d'un projet d'automatisation est de procéder à un audit de sécurité. Si vous ne pouvez répondre à cette question par la négative, il n'est peut-être guère utile de poursuivre le projet.

L'une des applications qui s'avère particulièrement appropriée pour l'automatisation est celle de la préparation de commandes avec de gros volumes d'enlèvement, lorsque l'opérateur peut déplacer le chariot à distance et n'a plus besoin de monter et descendre en permanence de celui-ci dans l'allée.

4. Notre environnement se prête-t-il à l'automatisation ?

Les obstacles et les palettes endommagées peuvent faire avorter un projet d'automatisation des chariots. Les sources d'obstacles ont-elles été identifiées et éliminées ?

5. Qui endosse la responsabilité SAV et en proposant quelles compétences ?

L'actuelle génération de systèmes implique souvent la combinaison de technologies de différents fabricants. Déterminez qui va endosser la responsabilité SAV et vérifiez si les prestations pourront être réalisées dans des délais acceptables.

6. Disposons-nous en interne de ressources suffisantes pour accompagner le projet ?

Les utilisateurs précoces ont constaté qu'il leur a fallu plus de ressources que prévu pour utiliser les chariots automatiques. Outre les cadres chargés de la planification et de la mise en œuvre du projet ainsi que les formateurs, il faut également prévoir des opérateurs dont la tâche consistera à limiter autant que possible les durées d'immobilisation des chariots automatiques.

Les entreprises qui n'osent pas encore sauter le pas en matière d'automatisation des chariots peuvent compter à l'avenir sur deux évolutions très prometteuses. D'une part, les progrès réalisés dans les systèmes de positionnement et de repérage vont élargir le champ des tâches que les chariots automatiques pourront accomplir en toute sécurité et efficacité. D'autre part, des chariots élévateurs seront à l'avenir spécialement conçus pour l'automatisation de l'activité de stockage. Les éléments de commande de l'automatisation et les capteurs sur les futures générations de chariots ne seront plus exposés à l'extérieur, mais pleinement intégrés. D'autre part, les systèmes de positionnement et de repérage auront été perfectionnés, apportant la solution à de nombreux problèmes que pose la génération des systèmes actuels.

Les chariots élévateurs de Crown, maintes fois récompensés, continuent d'être salués pour leurs design supérieur, ingénierie et processus de fabrication intégrés. Avec sa large gamme de chariots élévateurs, et ses technologies de gestion de parc et d'automatisation, Crown offre à ses clients des produits novateurs et avant-gardistes qui sont conçus pour améliorer les performances et réduire les coûts d'exploitation. Depuis son siège social à New Bremen (Ohio, États-Unis) et ses antennes régionales en Allemagne, en Australie, en Chine et à Singapour, Crown dirige un réseau mondial de distribution et d'assistance.

Crown Equipment Corporation
44 South Washington St.
New Bremen, OH 45869 USA
Tél +1 419 629 2311

Contact EMEA :
Crown Gabelstapler GmbH & Co. KG
Moosacher Str. 52
80809 Munich / Allemagne
Tél +49 (0)89 93002-0

crown.com

Copyright 2013 Crown Equipment Corporation

