



La palettisation automatisée

Guide de l'acheteur

Un guide complet pour les usines qui envisagent d'automatiser la palettisation de fin de ligne



Il y a de fortes chances que la sélection d'une solution de palettisation automatisée ne soit pas quelque chose que vous faites régulièrement. Ce niveau d'investissement est peut-être nouveau pour votre entreprise. Ou peut-être que vous êtes confus par la multitude de solutions et d'informations qui existent, et que vous avez besoin d'un moyen structuré pour donner un sens à tout cela.

Alors ce guide est pour vous !

Nous sommes heureux de vous proposer un processus décisionnel structuré pour sélectionner une solution de palettisation. Dans ce guide, nous nous appuyons sur nos années d'expérience pour créer un processus étape par étape et les outils nécessaires pour prendre votre décision. Ce processus couvre les spécifications, les options et les solutions que vous devez explorer au cours de vos recherches pour prendre la bonne décision pour vous et votre entreprise.

CONTENU

- 01 Des mots de notre PDG que vous ne pouvez pas sauter
- 02 L'automatisation de la palettisation est un impératif stratégique
- 03 Découvrir le marché des solutions de palettisation
- 04 La matrice d'alignement de l'entreprise
- 05 Spécifications détaillées du processus de palettisation
- 06 Éviter les pièges courants
- 07 Considérations budgétaires
- 08 Considérations sur le retour sur investissement
- 09 Identifier les inconvénients et les risques
- 10 Tout mettre en commun
- 11 Vos prochaines étapes

Des mots de notre PDG que vous ne pouvez pas sauter

Plus de 90 % des marchandises dans le monde dépendent du transport par palettes, ce qui rend votre processus de palettisation plus crucial que jamais. Vos stations de palettisation sont la bouée de sauvetage reliant vos marchandises à vos clients. Cependant, notre industrie est confrontée à des défis, notamment des taux de rotation élevés de l'emploi pouvant atteindre 50 % et un déficit de main-d'oeuvre projeté de plus de 10 % d'ici 2030 (en anglais seulement).

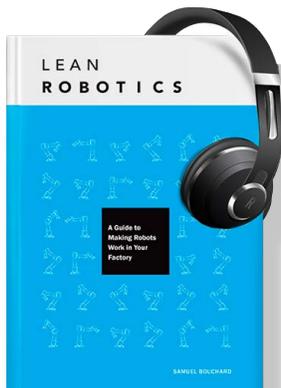
La rareté de la main-d'œuvre disponible, en particulier pour les postes de palettisation, est un défi majeur auquel les entreprises sont confrontées aujourd'hui et qui n'est pas près de se résoudre. Gaspiller un travail monotone, laborieux et dangereux sans valeur ajoutée sur une main-d'œuvre rare n'est pas une stratégie efficace ; c'est une approche de gestion contre-productive.

Dans cette nouvelle réalité, investir dans une solution de palettisation automatisée est un **impératif stratégique**. En intégrant des solutions de palettisation automatisées dans vos processus de fin

de chaîne, vous débloquez un avenir où des individus autonomes travailleront parallèlement à une automatisation avancée, améliorant ainsi la productivité et favorisant l'adaptabilité. De plus, des études révèlent que 74% des employés d'entrepôt préfèrent que les employeurs fournissent des appareils modernes comme des robots (en anglais seulement) pour valoriser leurs tâches.

Chez Robotiq, force pionnière de la robotique collaborative, nous avons doté les bras robotiques de fonctionnalités et d'efficacité. Notre méthodologie Lean Robotics (en anglais seulement), mondialement reconnue, joue un rôle déterminant dans la transformation du travail, de l'alimentation des machines à l'assemblage, et de la préparation à l'emballage.

Ayant assisté des dizaines de milliers de fabricants dans leur parcours d'automatisation, nous sommes votre partenaire expérimenté pour relever vos défis les plus difficiles en termes de production et de logistique.



« J'aurais aimé lire Lean Robotics plus tôt. Nous avons appris à commencer simple, à obtenir de petits gains et à arrêter de compliquer les choses. Ce livre est désormais notre bible. »

- Craig Zoberis, PDG, Fusion OEM

audible  amazonkindle

APPRENDRE PLUS →

Ce guide de l'acheteur n'est pas un simple argumentaire de produit ; c'est une ressource de partage de connaissances. Nous nous engageons à vous aider à trouver la meilleure solution de palettisation automatisée pour vos opérations, même si elle n'est pas avec nous. Notre objectif est de fournir des informations pour vous et votre équipe afin d'évaluer diverses options et d'identifier ce qui est essentiel à votre réussite.

Si notre solution correspond à vos besoins, notre équipe est prête à faire de votre projet un succès. Si ce n'est pas le cas, nous sommes heureux de vous avoir aidé à faire le bon choix, en vous évitant de perdre du temps sur une solution mal adaptée.

Le moment est venu de transformer et de moderniser cette fonction vitale de l'entreprise, compte tenu des défis auxquels nous sommes confrontés.

Il est temps de se lancer dans un avenir défini par l'excellence opérationnelle et l'agilité, en mettant l'accent sur les personnes, la productivité et l'adaptabilité.

Rejoignez-nous dans l'adoption de la méthodologie *Lean Robotics*, qui nous guide à travers les étapes de conception, d'intégration et d'optimisation, vers des solutions d'usine et d'entrepôt à la fois pratiques et innovantes.



Cordialement,

Sam Bouchard PDG, Robotiq
Auteur, *LEAN ROBOTICS*

PERSONNES
PRODUCTIVITÉ
ADAPTABILITÉ



LEAN ROBOTICS



CONCEPTION
INTÉGRATION
OPTIMISATION

L'automatisation de la palettisation est un impératif stratégique

Aujourd'hui, les entreprises sont confrontées à de nombreux défis, notamment la persistance de postes vacants, l'instabilité de la chaîne d'approvisionnement et l'évolution des comportements des consommateurs. Les conséquences de la pandémie ont modifié les comportements commerciaux et affecté la disponibilité de la main-d'œuvre. Le secteur manufacturier s'est donc retrouvé aux prises avec de faibles taux de rétention et d'occupation des emplois. Il n'est pas surprenant que les gens ne soient pas intéressés par les emplois répétitifs et exigeant peu de compétences. Pour les tâches susceptibles de causer des blessures, comme la palettisation, l'automatisation est une solution indispensable pour toute entreprise.

Le consommateur s'attend à une expérience produit personnalisée. Cela oblige les entreprises à abandonner la fabrication à haut volume et à faible mixité (HVLM). En plus de l'évolution de la demande de produits, les consommateurs sont plus conscients de leur impact sur l'environnement et s'attendent à ce que les emballages évoluent vers des options

respectueuses de l'environnement. Ces changements dans la demande des consommateurs sont de plus en plus fréquents.

Les entreprises recherchent désormais des options d'automatisation flexibles pour répondre à ces changements.

Cependant, le marché des solutions de palettisation automatisées est fragmenté. Il peut être difficile de s'y retrouver dans la multitude d'informations disponibles. Ce guide et ces outils complets ont été développés pour aider tous ceux qui envisagent l'automatisation de la palettisation.

Ce guide de l'acheteur est une approche de haut en bas pour sélectionner la bonne solution de palettisation pour une entreprise. Avant de se lancer dans une revue technique de produits ou de solutions spécifiques, il est essentiel de documenter les besoins stratégiques de l'entreprise. Le processus commence par le **Cadre impératif stratégique**, un aperçu de haut niveau des défis et des opportunités de l'entreprise.

Le cadre impératif stratégique

Le **Cadre impératif stratégique** découle de la méthodologie *Lean Robotics* (en anglais seulement) dont le but est de :

LEAN
ROBOTICS

AUTONOMISER LES **PERSONNES**,
STIMULER LA **PRODUCTIVITÉ**,
ET FAVORISER L'**ADAPTABILITÉ**
DANS L'USINE

MAXIMISER L'IMPACT DE
L'AUTOMATISATION GRÂCE
À UN DÉPLOIEMENT
EFFICACE ET PROGRESSIF
SOUS LES THÈMES DE LA
**CONCEPTION, L'INTÉGRATION, &
L'OPTIMISATION.**

PERSONNES

Se concentrer sur les **Personnes** crée un environnement de travail qui valorise la sécurité, la satisfaction au travail et les opportunités de croissance. Cette approche améliore non seulement votre efficacité opérationnelle et la qualité de vos produits, mais crée également une main-d'œuvre plus résiliente et plus satisfaite, prête à relever les défis d'aujourd'hui et de demain.

PRODUCTIVITÉ

Le manque à gagner entre l'efficacité de la production et la satisfaction des clients, impacte directement la rentabilité et l'image de la marque. Améliorer la **Productivité** est fondamental pour relever ces défis. La simplification des opérations élimine les obstacles manuels, ce qui permet d'augmenter considérablement le rendement tout en maintenant la cohérence des produits.

ADAPTABILITÉ

L'**Adaptabilité** est essentielle pour répondre aux besoins des clients et saisir de nouvelles opportunités. Cela signifie être prêt à gérer différentes tailles de produits ou commandes sans gros retards ni avoir besoin d'une aide externe. Cela signifie également être en mesure de développer vos opérations lorsque la demande augmente, en vous assurant que vos investissements seront rapidement rentabilisés. En se concentrant sur l'adaptabilité, les entreprises peuvent rester compétitives et en tirer de réels bénéfices, en étant prêtes pour l'avenir.

LEAN ROBOTICS**CONCEPTION**

Lorsque vous évaluez la **Conception** d'une solution, concentrez-vous sur des éléments modulaires et configurables qui répondent aux besoins opérationnels communs, évitant ainsi les complexités et les coûts d'ingénierie personnalisée. Cette approche permet non seulement de faciliter la transition vers l'automatisation, mais aussi d'assurer la pérennité de vos opérations, en facilitant les ajustements au fur et à mesure de la croissance de votre entreprise et de l'évolution de la demande du marché. Mettre l'accent sur l'adaptabilité, l'efficacité et la facilité d'utilisation dans la conception positionnera votre entreprise vers un succès durable et une agilité dans un paysage en évolution rapide.

INTÉGRATION

L'**Intégration** des solutions doit être axée sur un déploiement rapide, en s'appuyant sur des conceptions modulaires standardisées qui peuvent être installées et opérationnelles en quelques jours, et non en quelques semaines. Choisissez des systèmes qui complètent vos processus et votre configuration actuels, en évitant les solutions qui nécessitent des modifications importantes ou pourraient introduire des goulots d'étranglement.

OPTIMISATION

Il est essentiel de choisir l'**Optimisation** d'une solution fiable et adaptable avec une expérience mondiale éprouvée. Cette approche maintient le contrôle opérationnel, garantissant que votre équipe peut gérer et adapter le système sans devenir trop dépendante d'un support externe, évitant ainsi de remplacer une forme de dépendance par une autre.

Le but du **Cadre impératif stratégique** est de fournir une compréhension des facteurs stratégiques clés que les décideurs doivent prendre en compte dans le processus de sélection.

CADRE IMPÉRATIF STRATÉGIQUE

| | | POURQUOI ? | Importance : 1. Solution 5 points | Solution choisie : 1. Correspond parfaitement 2. Me correspond pas | Solution choisie : 1. Correspond parfaitement 2. Me correspond pas | Importance : 1. Solution 5 points | COMMENT ? | | |
|--------------|---|---|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|-------------------------------|--------------|
| PERSONNES | Santé et sécurité | <p>Respecter votre santé et votre sécurité pour vous permettre de réaliser vos missions.</p> <p>La réduction des risques de pollution, notamment vis-à-vis des contaminants émergents tels que les pesticides, est un enjeu majeur. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Le respect de votre santé et de votre sécurité est une priorité absolue. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de votre sécurité et de la sécurité de vos collaborateurs ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | Utiliser la puissance des robotes configurables plutôt que l'opérateur personnalisé coûteux . | Précision préconçue | CONCEPTION |
| | Disponibilité de la main-d'œuvre | <p>Réaliser votre production à l'égard d'une main-d'œuvre difficile à trouver / coûteuse et/ou limitée que les autres solutions.</p> <p>Enrichir votre processus de production en intégrant des robots pour réaliser des tâches répétitives et/ou pénibles, libérant ainsi votre main-d'œuvre pour des tâches à plus forte valeur ajoutée.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de la disponibilité de votre main-d'œuvre ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | Prévoir des robotes configurables pour réaliser des tâches répétitives et/ou pénibles, libérant ainsi votre main-d'œuvre pour des tâches à plus forte valeur ajoutée. | Performances maximales | |
| | Engagement des employés | <p>Permettre à vos bons employés d'être plus et d'être avec vous.</p> <p>Permettre à vos bons employés d'être plus et d'être avec vous. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de l'engagement de vos employés ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | 1,5 | 1,5 | |
| PRODUCTIVITÉ | Efficacité et rendement | <p>Augmenter le rendement en volume et réduire les coûts.</p> <p>Augmenter le rendement en volume et réduire les coûts. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de l'efficacité de votre processus ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | Déjà automatisé | Installation rapide | INTERACTION |
| | Cohérence | <p>Prévoir votre client votre temps, la qualité, la sûreté et la précision sur chaque palette.</p> <p>Prévoir votre client votre temps, la qualité, la sûreté et la précision sur chaque palette. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de la cohérence de votre processus ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | Votre santé, vos processus, vos produits méritent d'être parfaitement adaptés. | Adapté à l'usine | |
| ADAPTABILITÉ | Continue | <p>Gérer les variations / adapter l'automatisation flexible pour une réaction instantanée.</p> <p>Gérer les variations / adapter l'automatisation flexible pour une réaction instantanée. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de la continuité de votre processus ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | Une précision maximale et fiable | Fiabilité | OPTIMISATION |
| | Se faire passer par les exigences des clients et les opportunités du marché, et non par les limites de l'usine | <p>Se faire passer par les exigences des clients et les opportunités du marché, et non par les limites de l'usine.</p> <p>Se faire passer par les exigences des clients et les opportunités du marché, et non par les limites de l'usine. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de l'adaptabilité de votre processus ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | Gérer les coûts, l'adapter au changement | Contrôle | |
| | Flexibilité | <p>Les systèmes d'automatisation traditionnels et les robots industriels offrent des performances élevées mais manquent de flexibilité face aux changements. Ils nécessitent un temps de configuration et de programmation important, souvent dans la nuit, ce qui limite la capacité de répondre rapidement aux changements de production.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de la flexibilité de votre processus ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | | | |
| | Evolutive | <p>Équiper les robots / être compatibles avec les outils et les logiciels.</p> <p>Équiper les robots / être compatibles avec les outils et les logiciels. L'automatisation de ces tâches permet de réduire l'exposition des opérateurs à ces produits.</p> <p>Quelle mesure mesurez-vous pour vous assurer de l'évolutivité de votre processus ?</p> | 1,5 | | | 1,5 | | | |

Trouvez la meilleure solution de palettisation pour vos opérations en utilisant le **Guide de l'acheteur de palettisation automatisée**



TÉLÉCHARGER ↑

Ce cadre est conçu pour être un processus qui suscite la réflexion. Il doit être réalisé par un groupe de parties prenantes plutôt que par une seule personne. Un groupe de 3 à 5 personnes couvrant les différents aspects de l'automatisation de cette tâche (processus, ingénierie, maintenance, personnel, finances) veillera à ce que tous les éléments soient pris en compte lors de l'évaluation et qu'une décision soit prise.

Pour simplifier le cadre, la page suivante résume la sous-section de chaque catégorie.

Quelle est leur importance ?

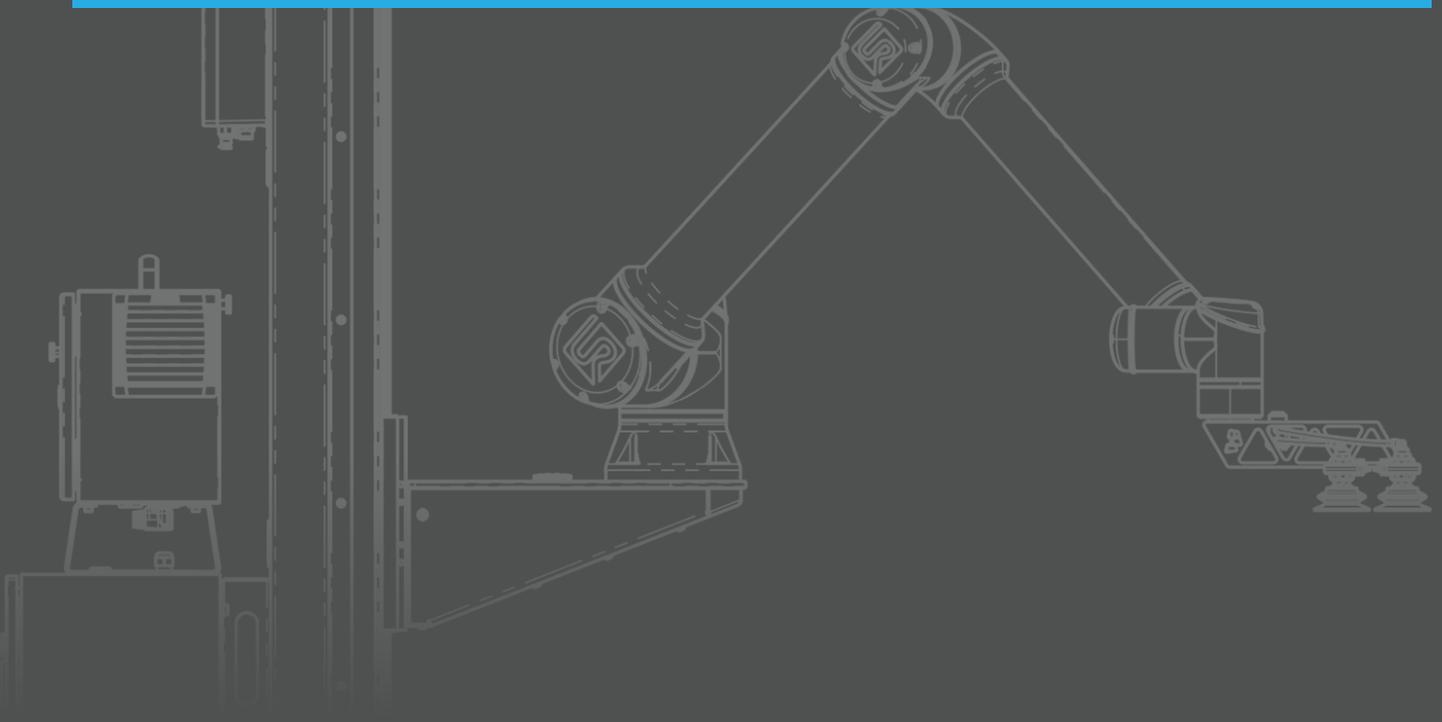
| | | |
|---------------------|--|---|
| PERSONNES | Santé et sécurité | Augmenter la sécurité de la palettisation et réduire les risques pour la santé. |
| | Disponibilité de la main-d'oeuvre | Réduire la dépendance au travail manuel pour les postes difficiles à combler. |
| | Engagement de l'employé | Augmenter la croissance et la rétention des employés. |
| PRODUCTIVITÉ | Efficacité et rendement | Augmenter le rendement et éviter les goulots d'étranglement. |
| | Cohérence | Augmenter l'intégrité et la cohérence des palettes. |
| ADAPTABILITÉ | Continuité | Réduire les temps d'arrêt et la dépendance auprès de quelques opérateurs. |
| | Flexibilité | Répondre aux besoins en temps de cycle de la chaîne de valeur en temps réel ; réduire le temps de changement et la complexité. |
| | Évolution | Gérer les demandes fluctuantes, réagir à la croissance et atteindre le retour sur investissement. |
| CONCEPTION | Précision préconçue | Réduire les coûts de conception, éviter les débordements en ce qui a trait à la gestion de projet et réduire les risques associés aux conceptions personnalisées. |
| | Performances maximisées | Maximiser la charge utile et le temps de cycle. Diminuer l'espace occupé au plancher. |
| | Solution clé en main | Réduire la complexité de la sélection et de l'installation. |
| INTÉGRATION | Installation rapide | Réduire le temps d'installation et de formation du système. |
| | Adapté à l'usine | Minimiser l'impact sur l'aménagement de l'usine; minimiser la réorganisation des opérations en amont et en aval. |
| OPTIMISATION | Fiabilité | Augmenter la disponibilité de la production et réduire les temps d'arrêt imprévus. |
| | Contrôle | Garder le contrôle sur la manutention des produits, augmenter la convivialité des logiciels et modifier les programmes de manière autonome. |

Compte tenu des défis commerciaux à résoudre avec la palettisation automatisée, ce tableau peut être utilisé pour noter l'importance de chaque élément de 1 (priorité la plus élevée) à 5 (priorité la plus basse). Il servira de référence tout au long du processus de sélection.

Consacrer du temps à cette étape est encouragé pour aligner le processus de décision dans la bonne direction stratégique. Une fois complété et mémorisé, le Cadre impératif stratégique sera mis de côté (temporairement). Le chapitre suivant présente les différentes catégories de solutions disponibles sur le marché, auxquelles les usines peuvent être exposées lors de leurs recherches. Les priorités de l'entreprise et le choix des solutions seront ensuite rassemblés dans les chapitres suivants.

NOTE :

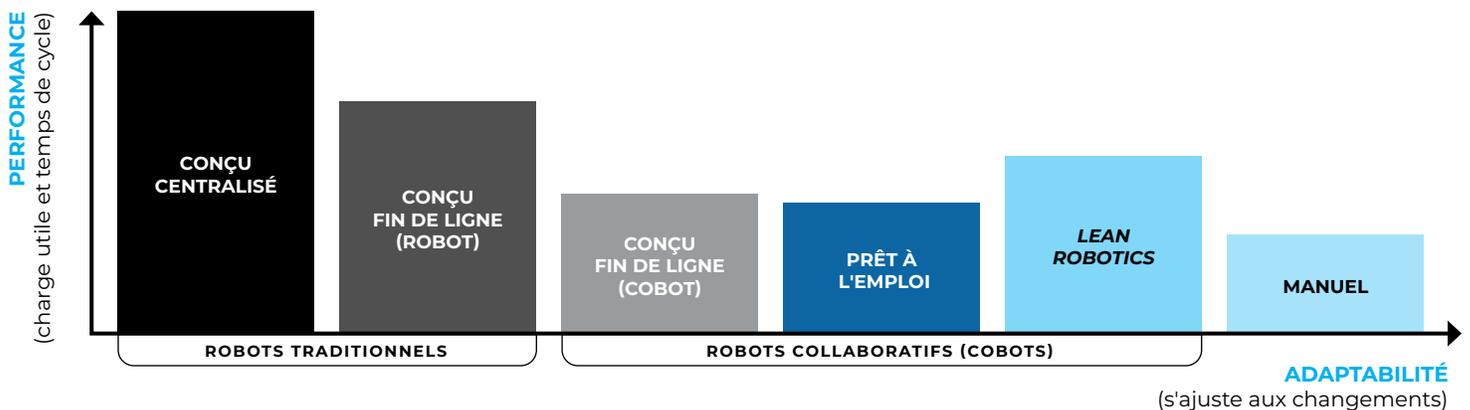
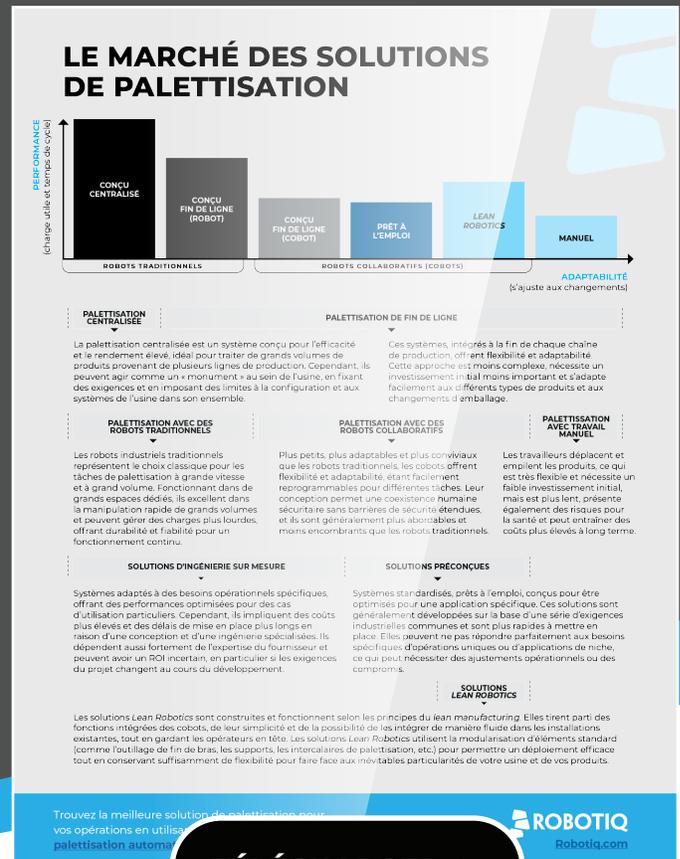
Un faible classement n'indique pas une indifférence à un élément particulier. Bien que tous les éléments soient importants, certaines entreprises peuvent avoir besoin du palettiseur pour fournir des solutions dans une catégorie particulière. Par exemple, si une entreprise dispose d'un robuste programme de santé, de sécurité et d'environnement (SSE) et classe la santé et la sécurité à 5 (la moins importante), elle a confiance dans son infrastructure SSE et n'a pas besoin de l'option de palettisation pour résoudre un problème de santé et de sécurité. En revanche, si une entreprise attribue une note de 1 (la plus importante), elle indique un risque actuel que la solution de palettisation doit résoudre.



Découvrir le marché des solutions de palettisation

Une étape cruciale consiste à comprendre ce qui est disponible sur le marché aujourd'hui. Choisir une option sans tenir compte de l'ensemble des solutions disponibles peut éliminer des options viables. Il est important d'entreprendre cette étape avant de se lancer dans une solution particulière. Ce chapitre fournira un aperçu organisé des catégories de solutions pour débiter le processus de recherche.

Les catégories de solutions commencent par « Conçu centralisée » (un robot traditionnel clôturé à grande échelle) jusqu'à « Palettisation manuelle ». Comme on pouvait s'y attendre, les catégories du milieu sont plus nuancées. Ce chapitre abordera ces différences.



Automatisation à somme nulle : L'automatisation est-elle clairement gagnante ?

La grande majorité des investissements dans la palettisation visent à éliminer le recours au travail manuel pour ce travail répétitif, pénible et peu ergonomique. Comme le montre le graphique ci-dessous, la palettisation manuelle offre le plus haut niveau d'adaptabilité (en supposant que la pénurie de main-d'œuvre ne soit pas une contrainte).

Cependant, le compromis est que le choix de l'automatisation totale, tout en éliminant le recours à une main-d'œuvre manuelle, créera une nouvelle dépendance à l'égard d'une main-d'œuvre hautement qualifiée d'un point de vue technique. Au lieu de résoudre le problème de la pénurie de main-d'œuvre, elle remplace une pénurie par une autre.

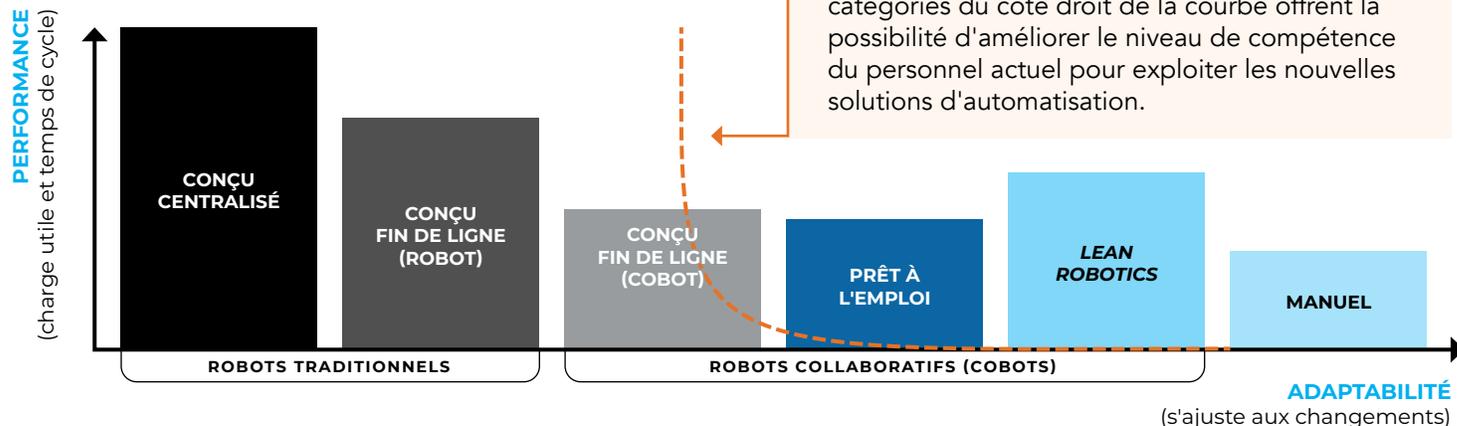
Il s'agit là d'un compromis à somme nulle en matière d'automatisation : éliminer le recours au travail manuel entraîne le recours à une main-d'œuvre hautement qualifiée.

Cependant, une décision d'automatisation de palettisation ne doit pas nécessairement être soumise au compromis d'automatisation à somme nulle, ni être un choix entre productivité et adaptabilité.

Le graphique comprend également une courbe d'automatisation à somme nulle, représentée par la ligne pointillée.

Les deux catégories de gauche sont les plus susceptibles de connaître le compromis de l'automatisation à somme nulle, ce qui signifie qu'elles nécessitent une main-d'œuvre spécialisée et qualifiée en automatisation, soit à l'interne, soit à l'externe. Les personnes possédant ces compétences sont très demandées et peuvent entraîner les entreprises dans une situation de pénurie et de rotation élevée, au sein du personnel et auprès des fournisseurs de services externes.

Les catégories du côté droit de la courbe offrent la possibilité d'améliorer le niveau de compétence du personnel actuel pour exploiter les nouvelles solutions d'automatisation.

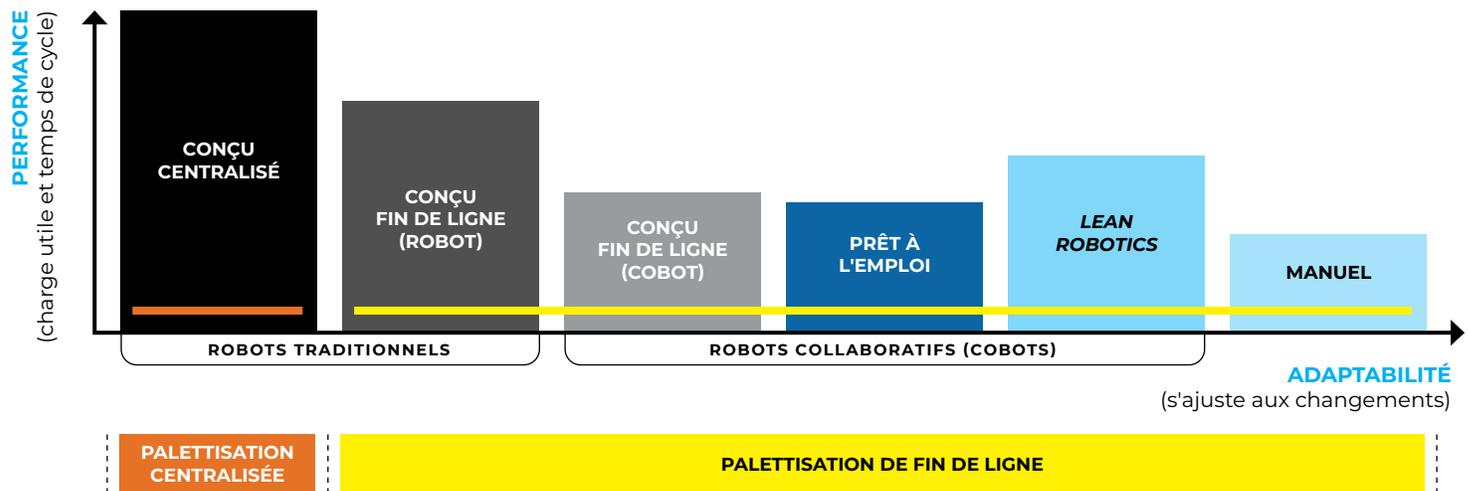


Le marché de la palettisation peut être expliqué en définissant et en comparant les caractéristiques suivantes :

1. **Palettisation centralisée ou de fin de ligne**
2. **Palettisation avec des robots traditionnels, des robots collaboratifs ou du travail manuel**
3. **Solutions de palettisation sur mesure ou préconçues**
4. **Solutions *Lean Robotics***



Palettisation centralisée ou de fin de ligne



PALETTISATION CENTRALISÉE

Les systèmes de palettisation centralisés se distinguent par leur capacité à gérer de gros volumes et des charges utiles élevées à des vitesses élevées provenant de plusieurs lignes de production. Diverses lignes de convoyeurs sont acheminées vers un emplacement central où travaille l'opérateur de palettiseur. Ces systèmes sont stratégiquement placés pour gérer de grands volumes de produits standards (par exemple l'embouteillage de boissons gazeuses), avec une vitesse et une précision élevées. Cependant, ils s'accompagnent de coûts d'investissement initiaux importants. Les palettiseurs centralisés peuvent agir comme un « monument » au sein de l'usine, fixant des exigences et imposant des limites au plan d'aménagement du plancher de l'usine. Cela peut dicter le flux de production et restreindre les futures modifications ou extensions de l'installation. Leur complexité nécessite un personnel hautement qualifié pour leur exploitation et leur maintenance. S'agissant d'un système unique, ils risquent d'interrompre toute la chaîne de production en cas de défaillance.

PALETTISATION DE FIN DE LIGNE

Les systèmes de palettisation de fin de ligne offrent flexibilité, adaptabilité et évolution. Ces systèmes sont intégrés à la fin de chaque ligne de production. Cette approche est moins complexe, nécessite un investissement initial moindre et est adaptable. Tout en offrant un contrôle direct et des ajustements plus faciles, ces systèmes ont une efficacité de rendement inférieure à celle des systèmes centralisés. Ces systèmes peuvent entraîner une redondance des équipements dans les installations comportant plusieurs lignes similaires et nécessitent un espace supplémentaire, ce qui a un impact sur l'efficacité de l'espace occupé au sol.

Lors du choix entre les systèmes, les fabricants doivent tenir compte de leurs besoins et de leurs contraintes.

SYSTÈMES DE PALETTISATION **CENTRALISÉS**

- + Convient aux opérations avec des flux de produits standards et à volume élevé.
- Nécessite un investissement initial plus élevé et offre moins de flexibilité.
- Peut devenir un point de défaillance unique.

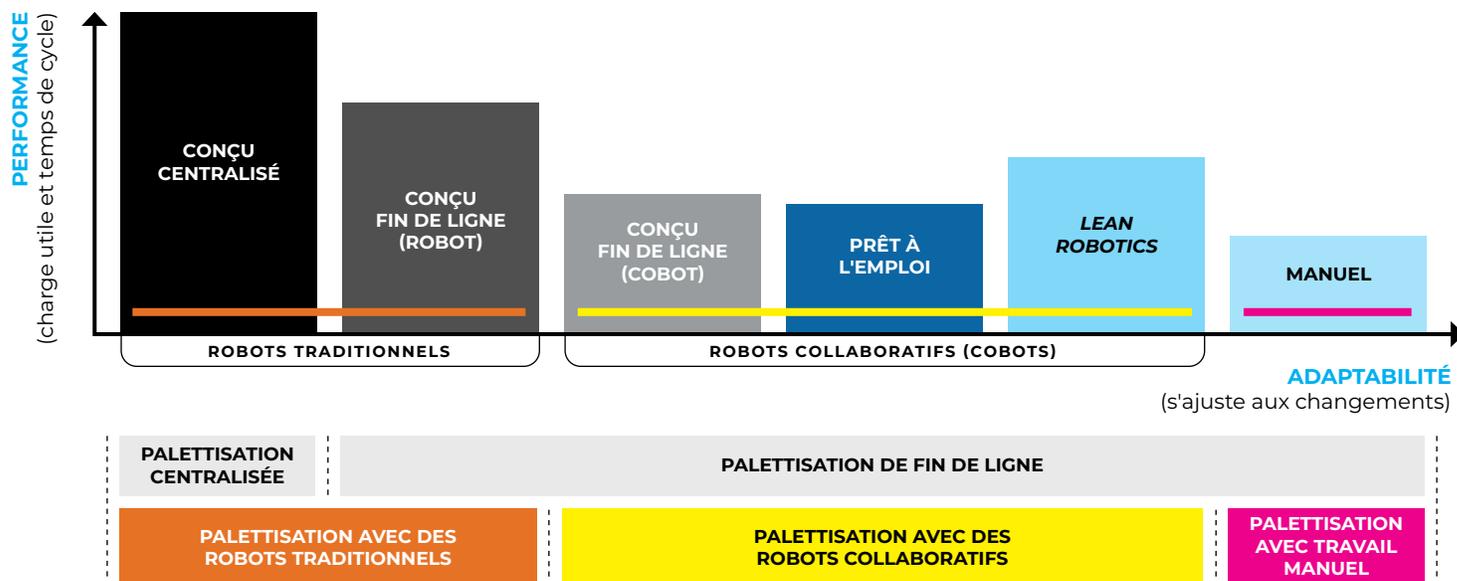


SYSTÈMES DE PALETTISATION **FIN DE LIGNE**

- + Plus adaptable et résilient.
- + Rentable
- Moins évolutif si la mauvaise plateforme est choisie initialement.



Palettisation avec des robots traditionnels, des robots collaboratifs ou du travail manuel



PALETTISATION AVEC DES ROBOTS TRADITIONNELS

Les robots industriels traditionnels représentent le choix traditionnel pour les tâches de palettisation à grande vitesse et de gros volumes. Ces grands systèmes stationnaires fonctionnent dans des espaces dédiés, loin des travailleurs humains pour des raisons de sécurité. Ils excellent dans la gestion de gros volumes et peuvent gérer des charges plus lourdes, offrant durabilité et fiabilité pour un fonctionnement continu.

Cependant, ces robots nécessitent un investissement initial important. Leur flexibilité limitée, leur encombrement important et leurs exigences de maintenance complexes constituent des inconvénients considérables. Ces systèmes nécessitent un personnel spécialisé pour leur fonctionnement et leur maintenance, et leur immobilité ainsi que leur impact sur la configuration existante de votre usine peuvent constituer une contrainte.

PALETTISATION AVEC DES ROBOTS COLLABORATIFS (COBOTS)

Les robots collaboratifs, ou cobots, sont conçus pour coexister avec les travailleurs humains. Plus petits, plus adaptables et conviviaux que les robots traditionnels, les cobots conviennent à un large éventail d'applications. Ils offrent flexibilité et

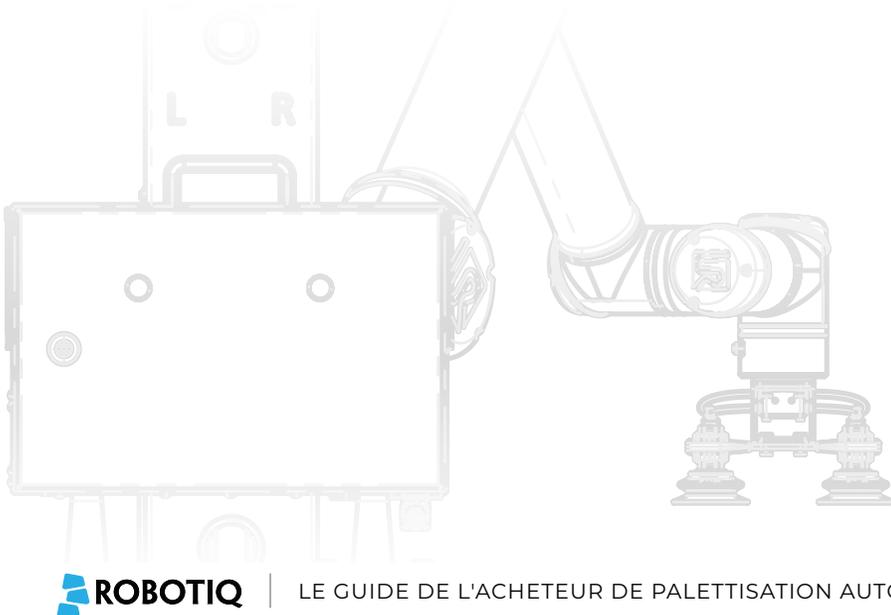
adaptabilité, étant facilement reprogrammables pour différentes tâches. Leur conception permet une coexistence humaine en toute sécurité sans barrières de sécurité étendues. Les systèmes de cobots sont généralement plus abordables et moins encombrants que les robots traditionnels. Les cobots peuvent être rapidement déployés et intégrés dans les flux de travail existants, avec des interfaces intuitives et faciles à utiliser. Cependant, ils ont généralement des capacités de charge utile et une vitesse inférieures.

PALETTISATION AVEC DU TRAVAIL MANUEL

Le travail manuel dans la palettisation implique des travailleurs humains manipulant et empilant des produits. Cette méthode offre une grande flexibilité, permettant une adaptation rapide aux différents types et tailles de produits. Il nécessite également un investissement initial minime. Le travail manuel est facile à intégrer dans les processus existants et ne nécessite pas de maintenance spécialisée.

Cependant, elle est généralement plus lente et moins cohérente que les méthodes automatisées. La palettisation manuelle présente des risques pour la santé et la sécurité en raison des mouvements répétitifs et du levage. Les coûts de main-d'œuvre à long terme sont donc beaucoup plus élevés. La dépendance à l'égard du marché du travail et la volatilité des coûts de la main-d'œuvre constituent des défis supplémentaires, de même que la capacité limitée à manipuler des produits lourds ou surdimensionnés.

Résoudre la pénurie de main-d'œuvre est un problème important qui devient urgent à un moment ou à un autre pour toutes les entreprises. La période post-pandémie nous a donné un aperçu de l'avenir. Quelles sont les causes premières de votre problème de main-d'œuvre ? Comment évolueront-elles dans le futur ? Dans la plupart des cas, la réponse est que la situation sera plus difficile. C'est à vous de décider quand agir de manière proactive sur cette question importante avant de devoir répondre de manière réactive à ce besoin urgent.



Lors du choix d'une solution de palettisation, les fabricants doivent prendre en compte des facteurs tels que la charge utile, la taille, la vitesse, la flexibilité, l'investissement initial et les coûts opérationnels à long terme.

ROBOTS **TRADITIONNELS**

- + Convient aux opérations avec des tâches à volume élevé et répétitives.
- Livré avec un coût initial plus élevé, plus de rigidité et un encombrement plus grand.
- Nécessite du personnel spécialisé pour l'exploitation et la maintenance.



ROBOTS **COLLABORATIFS**

- + Offre flexibilité et adaptabilité, étant facilement reprogrammable pour différentes tâches.
- + Généralement plus abordable et peu encombrant.
- Généralement des capacités de charge utile et une vitesse inférieures.

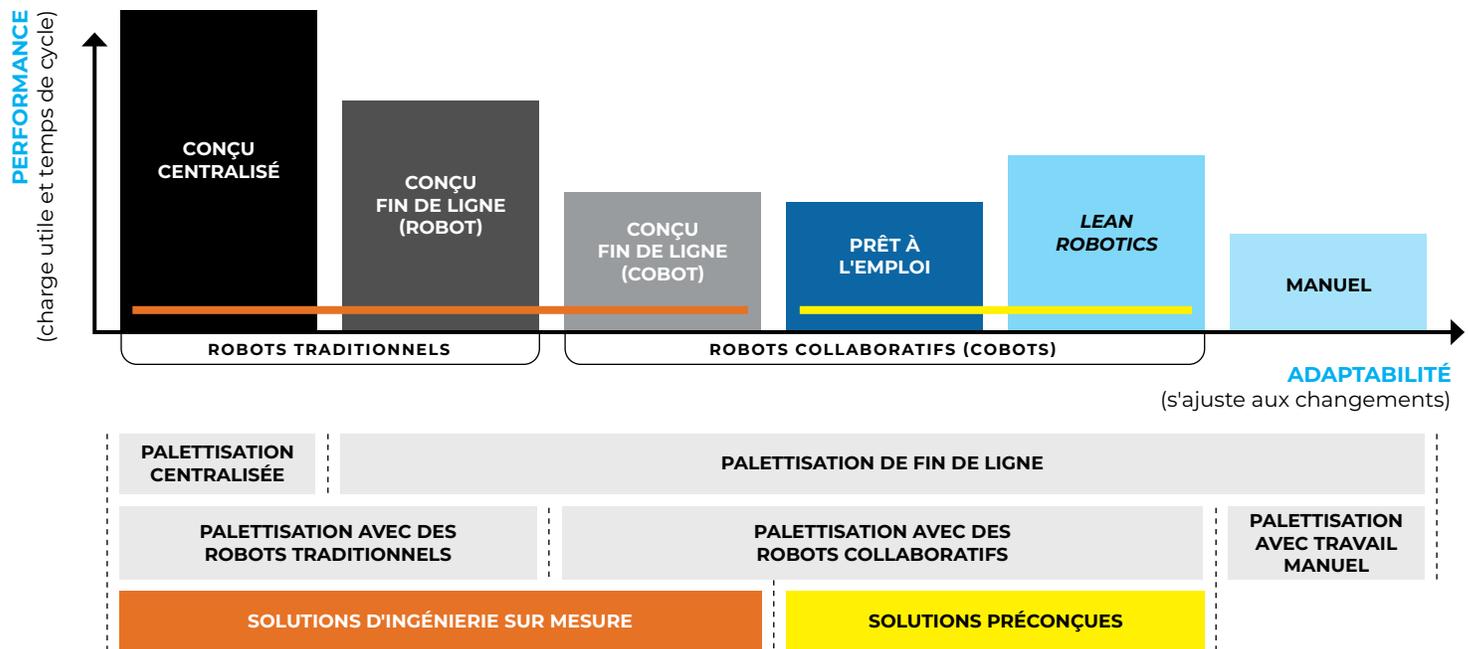


TRAVAIL **MANUEL**

- + Offre une grande flexibilité, permettant une adaptation rapide à différents types et tailles de produits.
- + Facile à intégrer dans les processus existants.
- Plus lent et moins uniforme.
- Dépendance au marché du travail et volatilité des coûts de main-d'œuvre.
- Dangers pour la santé.



Solutions de palettisation sur mesure ou préconçues



SOLUTIONS D'INGÉNIERIE SUR MESURE

Les solutions d'ingénierie sur mesure se situent sur le côté gauche de la courbe à somme nulle et sont conçues pour répondre aux exigences spécifiques et fixes d'une tâche. Ces solutions sont développées à partir de zéro, permettant un haut degré de personnalisation pour relever des défis uniques et s'intégrer de manière fluide aux processus existants. Elles peuvent s'adapter au type de produit, à la taille et au flux de travail spécifiques d'une opération particulière. Les solutions d'ingénierie personnalisées s'intègrent de manière fluide aux systèmes existants, mais sont susceptibles de lier le client avec le fournisseur, ce qui rend les changements difficiles, coûteux et lents à l'avenir.

Ces solutions entraînent des coûts plus élevés en raison de la nécessité d'une conception et d'une ingénierie spécialisées. Elles ont des délais de mise en place plus longs et sont susceptibles d'être sur-conçus, ce qui peut entraîner une maintenance accrue et des défis opérationnels. L'aspect ouvert et sans aucune limitation dans la conception de ces solutions est susceptible de gonfler les coûts et de compliquer la gestion de projet. Ces solutions dépendent fortement de l'expertise du fournisseur de solutions et nécessitent une maintenance spécialisée. Le retour sur investissement (ROI) peut également être incertain, surtout si la portée du projet change en cours de développement.

SOLUTIONS PRÉCONÇUES

Les solutions préconçues font référence à des systèmes standardisés, prêts à l'emploi, conçus pour être polyvalents et optimisés pour une application spécifique. Ces solutions sont généralement développées sur la base d'une série d'exigences industrielles courantes. En conséquence, elles sont plus rapides à mettre en place que les systèmes personnalisés. Elles peuvent couvrir environ 80 % de l'ensemble total des exigences, les 20 % restants étant résolus par une ingénierie personnalisée. Ces solutions sont un peu plus rentables en raison d'une production standardisée et d'économies d'échelle. Elles offrent une mise en place plus rapide, une fiabilité éprouvée et une facilité de maintenance et d'exploitation grâce à des pièces et des processus standardisés.

Cependant, les solutions préconçues peuvent ne pas répondre à tous les besoins d'une application, nécessitant des ajustements ou des compromis opérationnels. Elles sont moins adaptables ou évolutives aux futurs changements ou expansions des opérations. Leur approche générique n'optimise peut-être pas pleinement l'efficacité ou la productivité de processus uniques, et elles sont limitées par les fonctionnalités standard qu'elles offrent.

SOLUTIONS PRÊTES À L'EMPLOI

Une solution de palettisation prête à l'emploi est une solution de palettisation préconçue utilisant un robot collaboratif (cobot). Elle représente une approche standardisée, « à l'emporte-pièce », de l'automatisation des tâches de palettisation. Le système basé sur un cobot comprend généralement des composants logiciels et matériels préconfigurés, ce qui le rend relativement facile à mettre en place dans divers contextes. Cependant, cette approche universelle peut rapidement atteindre ses limites dans des applications plus exigeantes, complexes ou spécialisées.

Lorsqu'ils choisissent entre des solutions personnalisées et préconçues, les fabricants doivent évaluer le degré unique de leurs exigences opérationnelles par rapport aux contraintes budgétaires, aux délais de mise en place et aux besoins évolutifs à long terme.

SOLUTIONS D'INGÉNIERIE SUR MESURE

- + Intégration fluide.
- Des délais de livraison longs.
- Dépendance avec le fournisseur.
- Entretien spécialisé.
- L'élargissement du champ d'application peut avoir un impact sur le retour sur investissement.



SOLUTIONS PRÉCONÇUES

- + Mise en place plus rapide.
- + Fiable avec une maintenance plus facile.
- La plupart des exigences sont satisfaites avec le produit standard, le reste avec des éléments ou des compromis personnalisés.
- Moins adaptable.

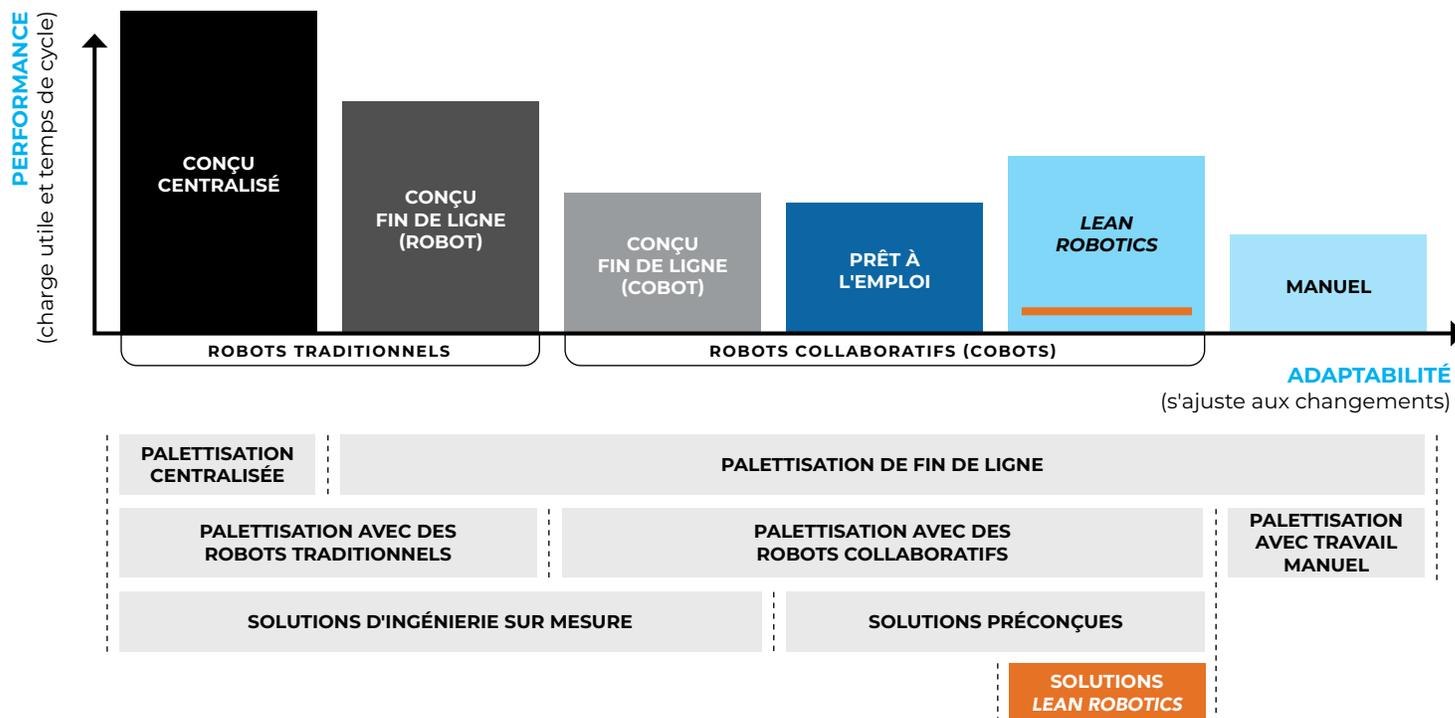


SOLUTIONS PRÊTES À L'EMPLOI

- + Mise en place rapide et facile avec des logiciels et du matériel préconfigurés.
- + Les cobots sont faciles à apprendre et à utiliser.
- Une approche universelle limite les performances.
- Non adaptable.



Solutions **Lean Robotics**



SOLUTIONS **LEAN ROBOTICS**

Un Palettiseur *Lean Robotics* est construit et fonctionne selon les principes de fabrication *Lean Robotics*. Contrairement à d'autres méthodes où le fournisseur ou la technologie dicte la manière dont vous devez adapter votre configuration ou votre flux de matériaux, cette approche soutient les efforts d'amélioration continue de votre usine.

Les Palettiseurs *Lean Robotics* sont construits sur des robots collaboratifs. Ils exploitent leurs fonctions intégrées, leur simplicité et leur capacité à s'intégrer de manière fluide dans les configurations existantes, en pensant aux opérateurs.

Contrairement aux solutions prêtes à l'emploi qui sacrifient les performances, cette catégorie de solutions offre la fiabilité et l'interopérabilité pour un

déploiement rapide, un logiciel de contrôle avancé, un outillage flexible et une interface de configuration facile à utiliser.

De plus, le Palettiseur *Lean Robotics* :

- Optimise le flux de matière au niveau de la cellule.
- Garantit l'intégrité des palettes.
- Permet de continuer à l'améliorer et d'ajouter de nouveaux produits au fil du temps.

Il utilise la modularisation d'éléments standards (comme l'outil de préhension, les supports, les intercalaires de palettisation, etc.) pour permettre un déploiement efficace, tout en gardant suffisamment de flexibilité pour faire face aux particularités de votre usine et de votre production.

La matrice d'alignement de l'entreprise

Avec une compréhension complète des différentes catégories de solutions et de leurs caractéristiques, la prochaine étape recommandée consiste à utiliser la **Matrice d'alignement de l'entreprise**.

Cette matrice évalue le Cadre impératif stratégique par rapport aux catégories de solutions et évalue dans quelle mesure les solutions aident à résoudre les défis de l'entreprise.

En se concentrant sur les considérations stratégiques les plus importantes notées précédemment, deux ou trois catégories de solutions devraient ressortir comme des candidats de choix. Si les résultats sont surprenants, il est acceptable de revenir en arrière et de retravailler le Cadre impératif stratégique.

L'étape suivante consiste à analyser les options sélectionnées en fonction des spécifications détaillées de l'application.

| | | Conçu centralisé | Conçu fin de ligne (robot) | Conçu fin de ligne (cobot) | Prêt à l'emploi | Lean Robotics | Manuel |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|---------------|--------|
| Personnes | Santé et sécurité | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 |
| | Disponibilité de la main-d'œuvre | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 |
| | Engagement des employés | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 |
| Productivité | Efficacité et rendement | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 | 😊 | 😞 |
| | Cohérence | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 | 😊 | 😞 |
| Adaptabilité | Continuité | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 |
| | Flexibilité | 😞 | 😞 | 😞 | 😞 | 😊 | 😊 |
| | Évolutivité | 😞 | 😞 | 😞 | 😞 | 😊 | 😞 |
| Conception | Précision préconçue | 😊 | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 | 😊 |
| | Performances maximisées | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 | 😊 | 😊 |
| | Solution clé en main | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 | 😊 | N/D |
| Intégration | Installation rapide | 😞 | 😞 | 😞 | 😊 | 😊 | N/D |
| | Adapté à l'usine | 😞 | 😞 | 😞 | 😊 | 😊 | 😊 |
| Optimisation | Fiabilité | 😊 | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 | 😞 |
| | Contrôle | 😞 | 😞 | 😊 | 😊 | 😊 | 😞 |
| Investissements typiques | | \$\$\$\$ | \$\$\$ | \$\$\$ | \$\$ | \$\$ | - |
| Temps pour déploiement efficace | | Mois | Mois | Mois | Jours | Jours | - |

TÉLÉCHARGER 

Spécifications détaillées du processus de palettisation

À ce stade et en fonction des besoins de l'entreprise, certaines préférences peuvent apparaître pour une (ou plusieurs) catégories. La décision finale est validée au travers des spécifications détaillées des opérations de palettisation.

Le document suivant permet d'évaluer les exigences du processus de palettisation pour automatiser et classer l'importance de chaque spécification. Selon les exigences requises, certaines catégories de solutions se démarqueront davantage.

| | | Vos exigences | Importance (1=plus, 5=moins) | Conçu centralisé | Conçu fin de ligne (robot) | Conçu fin de ligne (cobot) | Prêt à l'emploi | Lean Robotics | Manuel |
|-----------------------|---|---------------|------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Temps de cycle | Jusqu'à 6 prises/min | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 6-9 prises/min | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 9-13 prises/min | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| | > 13 prises/min | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| Hauteur de la palette | Jusqu'à 1.5m (59 po) | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Jusqu'à 2.1m (81 po) | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Jusqu'à 2.4m (96 po) | | | ✓ | ⚠ | ⚠ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| | Jusqu'à 2.7m (108 po) | | | ✓ | ⚠ | ⚠ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| Types de produits | Boîtes en carton | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Seaux | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Film rétractable | | | ✓ | ⚠ | ⚠ | ✓ | ⚠ | ✓ |
| | Produits à couvercle ouvert | | | ✓ | ⚠ | ⚠ | ✓ | ⚠ | ✓ |
| | Sacs | | | ✓ | ⚠ | ⚠ | ✓ | ⚠ | ✓ |
| Poids du produit | Jusqu'à 11.5 kg | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Jusqu'à 18.1 kg | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| | Jusqu'à 27 kg | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| | > 27 kg | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ⚠ |
| Processus | Lavage | | | ⚠ | ⚠ | ⚠ | ⚠ | ⚠ | ✓ |
| | Orientation de l'étiquette | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Mobilité | | | ✓ | ✓ | ⚠ | ✓ | ⚠ | ✓ |
| | Feuilles de palettes et feuilles à étages | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Palettes mixtes | | | ✓ | ⚠ | ⚠ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Exigences | Prise de courant standard | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Empreinte minimale | | | ⚠ | 6.4m x 4.2m (20'10" x 13'8") | 3m x 1.5m (10' x 5') | 3m x 1.5m (10' x 5') | 3m x 1.5m (10' x 5') | ✓ |

⚠ Dépend de la solution de chaque fournisseur ⚠ Dépend de la solution de chaque fournisseur et des exigences spécifiques ⚠ Soumis à des contraintes ergonomiques

TÉLÉCHARGER ↑

Éviter les pièges courants

Après avoir passé en revue les priorités de l'entreprise et les spécifications détaillées, vous devriez maintenant avoir une meilleure idée de la ou des solutions de palettisation que vous souhaitez explorer davantage.

Mais le processus de sélection n'est pas encore terminé. Dans le domaine complexe du marché concurrentiel où de nombreux fournisseurs et leurs technologies spécifiques se battent pour attirer l'attention, il est essentiel d'être conscient des pièges courants.



Certaines options ou choix pourraient potentiellement mener à des fonctionnalités exagérées, à des promesses vides ou à des ruses marketing. C'est pourquoi il est important d'être attentif à ce qui suit :

Surcharge de fonctionnalités : Certaines solutions tentent de répondre aux besoins de chacun avec une abondance de caractéristiques et de fonctionnalités. En conséquence, chacun paie pour des fonctionnalités dont il n'a pas besoin et investit dans une plateforme inutilement complexe.

Promesses vides : Être prudent avec les fournisseurs qui font de grandes promesses sans preuve substantielle ou sans avoir prouvé la satisfaction antérieure de leurs clients.

Éliminer le superflu : Analyser le contenu marketing tape-à-l'œil qui vise à impressionner. Se méfier des fournisseurs qui privilégient le style au détriment de la substance, détournant ainsi l'attention des facteurs clés de la prise de décision.

Personnalisation excessive : Certains fournisseurs attirent les clients grâce à des capacités de personnalisation étendues. Même si une certaine personnalisation peut être bénéfique, l'excès comporte un risque de dépendance envers le fournisseur, d'augmentation des coûts, d'obsolescence des produits et de complexités si ce n'est pas géré activement.

L'offre prête à l'emploi que vous n'achèterez jamais : Pour mettre le pied-dans-la-porte, de nombreux fournisseurs de solutions techniques feront la promotion d'une solution prête à l'emploi. Vous vous rendrez vite compte que les limites de cette solution d'entrée de gamme vous empêcheront de l'utiliser et vous passerez progressivement à leur solution d'ingénierie. Sachez que si cela se produit, vous devrez peut-être prendre du recul et reconsidérer d'autres fournisseurs.

Solutions trop complexes : Des solutions trop complexes peuvent entraîner des problèmes lors de la mise en place et de la maintenance. Cette complexité compromet non seulement le retour sur investissement, mais affecte également la facilité du système.

Coûts cachés : Certaines solutions peuvent sembler rentables à première vue, mais comportent des frais cachés, tels que des coûts de maintenance continue, de support ou d'intégration.

Dépendance au fournisseur : Il faut se méfier des solutions qui nécessitent des contrats à long terme ou des systèmes propriétaires, ce qui crée un obstacle important à la sortie ou au changement. Cela limite la flexibilité et les choix futurs.

Facilité d'utilisation prime sur la performance : Il est avantageux d'avoir un système facile à déployer, mais permet-il d'effectuer les tâches requises de manière fiable ? Il peut être facile de programmer un système, mais c'est une autre chose d'en assurer la fiabilité. Assurez-vous que les performances des systèmes faciles à déployer ne créeront pas de goulot d'étranglement dans votre flux de production.

Considérations budgétaires



Un élément crucial de l'investissement dans une solution de palettisation automatisée est l'information sur les coûts. La section suivante donne un aperçu des facteurs qui ont un impact sur le prix. Ce sont les types de questions qui sont posées avant d'obtenir l'approbation interne.

Lors de l'évaluation du coût d'un système de palettisation, il est important d'adopter une approche globale. Comparez l'investissement initial, les dépenses d'exploitation continue et les coûts associés aux ajustements ou à l'extension du système.

Il est également essentiel de considérer comment le choix initial peut introduire des dépendances susceptibles d'affecter la flexibilité des coûts.

Commençons par les éléments de coûts critiques d'une solution de palettisation automatisée :

- Investissement initial
- Opérations
- Formation
- Temps d'arrêt

Investissement initial

De nombreux facteurs doivent être pris en compte lors de l'investissement initial dans une solution de palettisation automatisée.

PRIX BUDGÉTAIRE VS. PRIX SOUMIS

Faites une distinction claire entre les estimations (coûts budgétaires) et les devis spécifiques. Cette approche est cruciale pour garantir une comparaison juste et précise de chaque alternative. Prenez note de la marge de manœuvre budgétaire recommandée par le fournisseur ou de la marge supplémentaire qu'il recommande par mesure de précaution pour faire face aux coûts supplémentaires.

FONCTIONNALITÉS ESSENTIELLES VS. INTÉRESSANTES

En utilisant le Tableau des spécifications détaillées du processus de palettisation comme référence, les fonctionnalités essentielles et « intéressantes à avoir » doivent être claires. Faites votre propre liste avant de recevoir vos devis. Lorsqu'un devis est reçu, les caractéristiques cruciales du cas d'utilisation spécifique doivent être mises en évidence, tandis que les caractéristiques superflues doivent être supprimées. Si nécessaire, demandez au fournisseur de fournir un nouveau devis pour supprimer les fonctionnalités inutiles.

L'INTÉGRATION

Certaines solutions de palettisation automatisées peuvent nécessiter des efforts d'intégration plus importants (et peut-être plus complexes). Il est important de comprendre le niveau auquel une solution s'aligne sur les processus, l'aménagement et les systèmes existants de l'usine. Voici les questions à poser au fournisseur pour aider à lancer cette discussion :

- La plateforme choisie vous permettra-t-elle d'automatiser d'autres stations dans votre usine ou dans des sociétés sœurs ?
- Dans quelle mesure la solution s'adapte-t-elle à la configuration actuelle de notre usine ?
- Quel est le niveau de compatibilité de la solution avec nos systèmes existants ?
- Quelle est l'ampleur des efforts d'intégration ?
- Est-ce qu'il y a des conditions préalables ou des modifications nécessaires à apporter à nos processus actuels pour une intégration réussie ?
- Pouvez-vous fournir des exemples d'intégrations réussies avec des configurations d'usines similaires ?

PERSONNALISATION

Si la solution ne couvre pas les fonctionnalités essentielles requises pour l'application de palettisation, des coûts de personnalisation supplémentaires peuvent être nécessaires. Les coûts de personnalisation initiaux doivent être pris en compte, de même que la nécessité de dépenses continues en termes de coût de possession pour maintenir la

pertinence et la fonctionnalité du système. Cela inclut des dépenses de personnalisation supplémentaires au fil du temps, à mesure que le système évolue et reste opérationnel. En se référant au Tableau des spécifications détaillées du processus de palettisation, les dépenses associées à chaque personnalisation pour intégrer les fonctionnalités essentielles doivent être prises en compte.

DÉPENDANCE AU FOURNISSEUR

Lors de l'évaluation de l'investissement initial, les coûts potentiels à long terme et les conséquences du choix du fournisseur doivent être pris en compte. La dépendance envers un fournisseur peut avoir un impact sur les changements, l'évolution et d'autres facteurs. Prendre cela en compte lors de l'analyse des alternatives peut affecter la partie coût de possession du calcul du retour sur investissement.

ÉVOLUTION

Enfin, il est important de considérer l'évolution d'une solution et la manière dont elle peut influencer le coût de possession. Voici quelques questions à considérer :

- Cette solution nécessite-t-elle un investissement initial plus important mais réduit-elle ensuite les coûts des mises à niveau ultérieures ?
- Cette solution permet-elle un investissement modeste et offre-t-elle la possibilité de croître selon les besoins ?
- Sera-t-il possible de faire évoluer la solution et de croître sa capacité à mesure que les exigences évoluent ?
- Quels seraient les coûts de mise à niveau ?

Le tableau suivant présente les **Considérations d'investissement initial** pour chaque type de solution. Ce sont des représentations relatives entre chaque catégorie pour vous aider dans votre processus de décision.

| Considérations sur l'investissement initial | Conçu Centralisé | Conçu fin de ligne (robot) | Conçu fin de ligne (cobot) | Prêt à l'emploi | Lean Robotics | Manuel |
|---|---|---|---|---|---|--------|
| Écarts entre le budget estimé et le devis |  |  |  |  |  | N/D |
| L'essentiel plutôt que le superflu |  |  |  |  |  | N/D |
| Possibilité de personnalisation |  |  |  |  |  | N/D |
| Complexité de l'intégration |  |  |  |  |  | N/D |
| Dépendance envers les fournisseurs |  |  |  |  |  | N/D |
| Évolutivité potentielle |  |  |  |  |  | N/D |

Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation d'un robot palettiseur peuvent varier considérablement en fonction de plusieurs facteurs :

1. Coûts énergétiques : Les coûts énergétiques dépendent de l'efficacité du système, de la durée de fonctionnement et des tarifs d'électricité locaux.

2. Entretien et réparations : L'entretien régulier et les réparations contribuent aux coûts d'exploitation. Il est important de comprendre qui est autorisé à effectuer la maintenance, les contrats de service proposés et comment les pièces de rechange sont achetées. Si possible, un client actuel du fournisseur peut partager des informations du point de vue de l'utilisateur. Les formules de maintenance et d'assistance proposées par le fournisseur doivent répondre aux attentes de l'entreprise.

3. Frais de formation : Le coût de la formation des employés existants et des nouveaux employés sur le système doit être comparé. Les clients actuels peuvent fournir une vision claire de l'expérience de formation reçue par leur équipe.

4. Programmation et mises à jour logicielles : Il est important de documenter les coûts des licences logicielles et les coûts d'abonnements. Il est tout aussi important de clarifier les responsabilités en matière d'ajouts et de modifications aux programmes. Les employés existants peuvent-ils assumer ces tâches, ou cela implique-t-il des personnes externes ?

Les coûts inattendus sont frustrants. Garder une trace de toutes les dépenses potentielles augmente la probabilité d'obtenir une estimation plus précise de l'investissement initial et des coûts d'exploitation réels.

Considérations sur le retour sur investissement

Maintenant que nous comprenons les coûts initiaux et de possession du chapitre précédent, la prochaine étape logique consiste à projeter le retour sur investissement (ROI).

Les informations financières précédentes doivent être complétées par des informations sur les gains de productivité et l'impact sur la main-d'œuvre afin de les comparer aux opérations de palettisation manuelle.

RETOUR SUR INVESTISSEMENT

Formule ROI :

(Gain net de l'investissement / Coût d'investissement initial) x 100

Formule du gain net :

Économies de coûts (main-d'œuvre, temps d'arrêt, etc.) + Revenus supplémentaires grâce à une productivité accrue

GAINS DE PRODUCTIVITÉ

- **Temps de cycle :** Durée pour accomplir une tâche spécifique ou produire un item.
- **La sortie :** Nombre d'unités traitées par unité de temps.
- **Évolutivité :** Possibilité d'augmenter le volume avec un coût supplémentaire minime.

IMPACT SUR LE TRAVAIL

- **Coûts de main-d'oeuvre :** Coûts actuels de la main-d'œuvre manuelle, y compris les salaires et les avantages sociaux.
- **Efficacité du travail:** Productivité et efficacité du travail manuel.
- **Flexibilité du travail:** Capacité à réaffecter la main-d'œuvre à diverses tâches.

COÛT DE POSSESSION

Pour définir le coût total de possession, les coûts opérationnels doivent être ajoutés à l'investissement initial en considérant une période spécifique (généralement prédéfinie par l'entreprise) pour chaque solution de la comparaison.

ÉVALUATION DU RISQUE D'INVESTISSEMENT

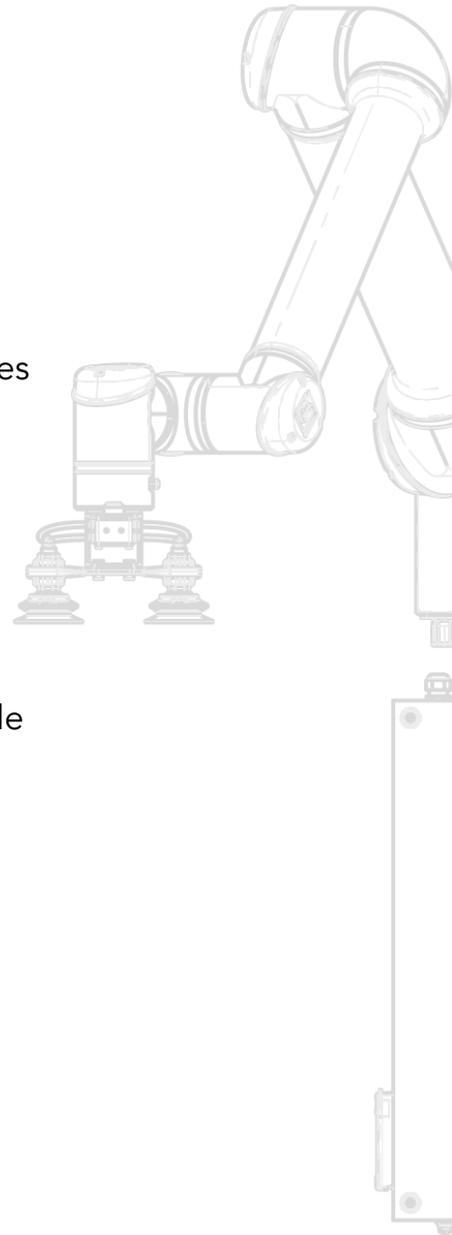
Tout investissement peut comporter des risques. Il est important de les prendre en compte et de mettre en place un plan de prévention au cas où ils se produiraient.

- **Identifier les risques** : Risques potentiels tels que des défaillances technologiques, des changements de marché ou des questions réglementaires.
- **Réduire les risques** : Documenter les stratégies de réduction de chaque risque et calculer le coût potentiel associé à l'atténuation.
- **Inclure un facteur de risque dans votre comparaison de ROI** : Examiner les précédents projets d'investissement à grande échelle de votre usine. Étaient-ils dans les délais et dans le respect du budget ? Sinon, ajoutez ce facteur de risque à votre calcul de retour sur investissement pour les solutions centralisées et préconçues de type similaire.

AVANTAGES INTANGIBLES

Ces chiffres ne sont peut-être pas clairs, mais ce sont des gains qualitatifs qui doivent être pris en compte dans votre processus de décision.

- **Sécurité** : Diminuer les coûts liés aux accidents du travail, aux congés médicaux, aux blessures et aux accidents évités de justesse.
- **Engagement des employés** : Évaluer l'influence sur le moral de la main-d'œuvre et l'augmentation de la rétention des employés.
- **Amélioration de la qualité** : Calculer la réduction des coûts liés aux erreurs.
- **Réputation sur le marché** : Estimer l'impact positif sur la réputation de l'entreprise (tant auprès des clients que des candidats à l'embauche) en matière d'innovation et d'efficacité.



Identifier les inconvénients et les risques

Chaque type de solution de palettisation présente un ensemble unique d'avantages et de bénéfices, accompagnés de son propre ensemble d'inconvénients et de risques. En reprenant les informations clés de ce guide, l'aperçu suivant met en évidence les points forts de chaque solution et les cas où il serait judicieux de faire preuve de prudence.

À cette étape, évaluez la ou les solutions choisies dans leurs sections respectives ci-dessous. Chaque option présentant ses propres inconvénients et risques, il est essentiel de vérifier que tous les risques peuvent être traités et réduits.





Source: FANUC sur YouTube

Palettiseur conçu centralisé

Ce type de solution crée des défis pour l'usine, tels que des limitations d'aménagement, car elle agit comme un « monument » au sein de l'installation. Cela établit un point unique de défaillance potentielle et restreint les modifications. L'installation de ce système personnalisé nécessite une planification de projet approfondie, une coordination et un investissement initial important. De plus, le système nécessite des opérateurs hautement qualifiés et du personnel de maintenance spécialisé.

| | |
|---|---|
| <p>Avantages et bénéfices distincts</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Haute efficacité pour une cadence de production élevée • Toutes les palettes finissent au même endroit |
| <p>Défis/problèmes qui sont mieux résolus que les alternatives du marché</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Efficacité supérieure |
| <p>Inconvénients et risques</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Point de défaillance unique • Très grande empreinte • Projet de type construction • Investissement initial élevé • Effet d'entraînement de mise à niveau • Nécessite une expertise pour fonctionner • Flexibilité réduite • Peut dépendre du fournisseur pour l'ajout de nouveaux produits |
| <p>Réduction des risques option(s) / Plan B</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser que des technologies hautement fiables et éprouvées, car le palettiseur devient un point de défaillance unique • Utiliser ce type de palettiseur uniquement pour une production stable et prévisible • Avoir un programme de maintenance rigoureux |



Palettiseur conçu pour la fin de ligne (robot)

Ce système de palettisation personnalisé nécessite souvent un investissement initial élevé et offre une flexibilité limitée pour s'adapter aux différentes tâches. Il nécessite un espace considérable, ce qui ajoute à la complexité de la maintenance et de l'exploitation. L'expertise est essentielle à leur fonctionnement, et leur mobilité limitée peut être une contrainte. De plus, il existe souvent une dépendance à l'égard du fournisseur pour l'intégration de nouveaux produits dans le système.

Avantages et bénéfices distincts

- Haute efficacité et rapidité
- Capacité de charge utile élevée
- Durable et fiable

Défis/problèmes qui sont mieux résolus que les alternatives du marché

- Charge utile plus élevée et/ou rendement plus élevé

Inconvénients et risques

- Investissement initial élevé
- Flexibilité limitée
- Exigences d'espace
- Complexité de la maintenance
- Nécessite une expertise pour fonctionner
- Mobilité réduite
- Peut dépendre du fournisseur pour l'ajout de nouveaux produits

Réduction des risques option(s) / Plan B

- Utiliser uniquement des technologies hautement fiables et éprouvées, car le palettiseur devient un point de défaillance unique
- Utiliser uniquement ce type de palettiseur pour une production stable et prévisible
- Avoir un programme de maintenance fiable



Palettiseur conçu pour la fin de ligne (cobot)

Les cobots de fin de ligne offrent un faible encombrement et une flexibilité, notamment des fonctionnalités de préhension, d'alimentation et de sécurité sur mesure qui surpassent de nombreuses alternatives. Cependant, ils ont généralement un rendement limité et ne peuvent gérer que des charges utiles et une hauteur de palette limitées. Il existe souvent une dépendance envers le fournisseur pour élargir les capacités et ajouter de nouveaux produits, ce qui peut constituer une limitation importante. De plus, comme les cobots sont une technologie robotique plus récente et donc moins éprouvée, cela introduit un élément d'incertitude.

| | |
|--|--|
| Avantages et bénéfices distincts | <ul style="list-style-type: none"> • Petite empreinte • Flexible |
| Défis/problèmes qui sont mieux résolus que les alternatives du marché | <ul style="list-style-type: none"> • Faible encombrement avec pince, alimentation et sécurité sur mesure |
| Inconvénients et risques | <ul style="list-style-type: none"> • Rendement limité • Hauteur de palette limitée • Dépend du fournisseur pour élargir les capacités • Peut dépendre du fournisseur pour l'ajout de nouveaux produits • Les cobots sont une technologie robotique plus récente (moins éprouvée) |
| Réduction des risques option(s) / Plan B | <ul style="list-style-type: none"> • Revenir au travail manuel si un problème survient (pas un seul point de défaillance) • Avoir une capacité supplémentaire en termes de hauteur de palette, de rendement et de charge utile (par exemple, 25 % de capacité supplémentaire) pour pallier au manque de visibilité des éléments non standard ou non simulés du projet. |



Source: Doosan

Palettiseur prêt à l'emploi

Cette solution de palettisation prête à l'emploi offre une grande mobilité et un logiciel simple pour ajouter de nouveaux produits ou modèles de palettes. Cependant, ils ont des capacités de rendement et de hauteur de palette très limitées et ne peuvent pas effectuer des tâches non préprogrammées dans le logiciel, telles que la manipulation des intercalaires de palettisation. Leurs capacités ne peuvent pas être élargies à l'aide de techniques d'automatisation traditionnelles et, en tant que technologie plus récente et moins éprouvée, les cobots comportent des incertitudes.

| | |
|---|--|
| <p>Avantages et bénéfices distincts</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Petite empreinte • Très mobile • Logiciel simple pour ajouter de nouveaux produits/modèles de palettes • Délai de livraison et temps d'intégration réduits |
| <p>Défis/problèmes qui sont mieux résolus que les alternatives du marché</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Mobilité intra-journalière d'une ligne à l'autre |
| <p>Inconvénients et risques</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Rendement et hauteur de palette très limités • Impossible d'effectuer des tâches non prises en compte dans le logiciel (ex. intercalaires de palettisation) • Les capacités ne peuvent pas être élargies à l'aide de techniques d'automatisation traditionnelles |
| <p>Réduction des risques option(s) / Plan B</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Revenir au travail manuel si un problème survient (pas un seul point de défaillance) • Limiter les applications à plus petit rendement (par exemple 6 prises/min), car il y a très peu de leviers pour optimiser les performances. |



Source: Robotiq

Palettiseur *Lean Robotics*

Un palettiseur *Lean Robotics* est construit et fonctionne selon les principes du *lean manufacturing*. Contrairement aux autres méthodes pour lesquelles le fournisseur ou la technologie dicte la manière dont vous devez adapter votre configuration ou votre flux de matériaux, cette approche soutient les efforts d'amélioration continue de votre usine.

Cette solution de palettisation relève des défis que d'autres alternatives du marché ne peuvent pas résoudre, en combinant les avantages d'une solution cobot avec la capacité de couvrir une gamme plus large d'applications en termes de rendement, de hauteur de palette, etc. Elle tire parti des fonctions intégrées du cobot, de sa simplicité et de sa capacité à s'intégrer de manière fluide dans les configurations existantes, tout en gardant les opérateurs en tête. En revanche, elles présentent encore certaines limites par rapport aux solutions industrielles à grande échelle, notamment en termes de charge utile et de capacités de rendement.

Avantages et bénéfices distincts

- L'algorithme de contrôle et les outils optimisés permettent des capacités supérieures à celles des autres solutions cobot (rendement, hauteur des palettes)
- Possibilité d'élargir les capacités en utilisant la technique d'automatisation traditionnelle
- Logiciel simple pour ajouter de nouveaux produits/modèles de palettes
- Délai de livraison et temps d'intégration courts

Défis/problèmes qui sont mieux résolus que les alternatives du marché

- Avantages d'une solution cobot (encombrement réduit, etc.) tout en couvrant une gamme d'applications plus large (rendement, hauteur de palette, etc.).

Inconvénients et risques

- Peut être trop limité par rapport aux solutions industrielles (charge utile, rendement)
- L'avantage d'un délai de livraison court disparaît si l'application est très complexe.

Réduction des risques option(s) / Plan B

- Revenir au travail manuel si un problème survient (pas un seul point de défaillance)



Palettisation manuelle

Cette méthode est nettement plus lente et moins cohérente que les méthodes automatisées. Les dangers comprennent les risques pour la santé et la sécurité à court et à long terme. Les coûts de main-d'œuvre plus élevés à long terme associés au travail manuel continu peuvent dépasser le coût ponctuel de l'automatisation. De plus, cette méthode est soumise aux fluctuations et aux pénuries du marché du travail. De plus, la palettisation manuelle peut avoir une capacité limitée, notamment pour la manipulation de produits extrêmement lourds ou surdimensionnés.

Avantages et bénéfices distincts

- Peut s'adapter à tous types d'applications
- Seule solution pour une production imprévisible ou très variable

Défis/problèmes qui sont mieux résolus que les alternatives du marché

- Souvent la seule solution possible

Inconvénients et risques

- Problème d'ergonomie
- Risques pour la santé et la sécurité - manutention manuelle dans les usines
- Des coûts plus élevés
- Pénurie de main-d'œuvre – L'engagement des employés
- Perte progressive de productivité par rapport aux concurrents investissant dans l'automatisation

Réduction des risques option(s) / Plan B

- N/D (statu quo)

10 Tout mettre en commun

Tout au long de ce parcours, les éléments essentiels contribuant à une décision éclairée concernant une solution de palettisation ont été explorés. Avant de demander l'approbation, il est recommandé de revoir chaque section pour s'assurer que les informations sont complètes et claires.

La dernière étape consiste à consolider les résultats dans un aperçu complet, en mettant l'accent sur les impératifs stratégiques, les spécifications détaillées, l'analyse des coûts et la réduction des risques. Cette compilation permettra de valider et de défendre le choix au sein de l'organisation.





1. IMPÉRATIF STRATÉGIQUE

Commencer par revoir le [Cadre impératif](#)

[stratégique](#) dès le début du processus. Ce sont les principes qui guident votre processus de décision. Ensuite, la [Matrice d'alignement de l'entreprise](#) devrait permettre d'aligner ces principes sur les différentes catégories de solutions de palettisation.



2. SPÉCIFICATIONS DÉTAILLÉES

Résumer les spécifications techniques et mettre en évidence des

fonctionnalités spécifiques (et fonctions) essentielles au [Tableau des spécifications détaillées du processus de palettisation](#).

3. ÉVALUATION DES SOLUTIONS

Passer en revue les outils précédents pour analyser les options de palettisation. Classer toutes les options en fonction de leur degré de conformité avec les impératifs stratégiques et les spécifications.

4. ANALYSE DES COÛTS

Fournir un aperçu de l'analyse des coûts,

détaillant les investissements initiaux, les coûts opérationnels et les implications en matière d'évolution pour chaque solution.

5. CADRE DÉCISIONNEL

Transférer les informations requises vers le cadre décisionnel de votre entreprise.

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Sur la base de l'alignement avec vos impératifs stratégiques, vos spécifications et votre analyse des coûts, présentez la solution qui s'est révélée la plus adaptée.

7. ARGUMENTATION ET JUSTIFICATION

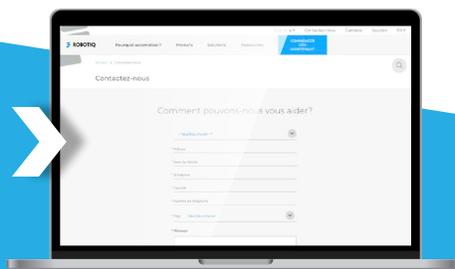
À l'aide des informations documentées dans le Guide de l'acheteur de palettisation automatisée, développez un argument convaincant pour la solution que vous avez choisie. Mettez en valeur ses avantages, sa proposition de valeur unique et la manière dont elle s'aligne sur les objectifs à long terme de votre entreprise.

8. COMMUNICATION INTERNE

Préparez une présentation (ou un document) claire et concise à partager avec les parties prenantes concernées de votre organisation. Assurez-vous que votre justification est bien structurée et basée sur des données.

Besoin d'aide ?

Si vous avez des questions ou si vous souhaitez discuter de votre rapport de spécifications avec l'un de nos experts, [cliquez ici](#) ou [visitez notre site Web](#).



11 Vos prochaines étapes

Toutes nos félicitations ! Vous avez terminé le Guide de l'acheteur de palettisation automatisée. Vous avez désormais tout en main pour prendre une décision éclairée sur une solution de palettisation automatisée.

En mettant l'accent sur l'excellence opérationnelle et la flexibilité grâce aux Personnes, à la Productivité et à l'Adaptabilité, le moment est venu d'agir et de **démarrer la production plus rapidement.**

L'approche *Lean Robotics* vous guidera à travers les étapes de Conception, d'Intégration et d'Optimisation vers des solutions innovantes mais pratiques pour les usines et les entrepôts.

Nous avons hâte de pouvoir éventuellement croiser votre parcours pour vos futurs besoins en robotique !

- L'équipe Robotiq



