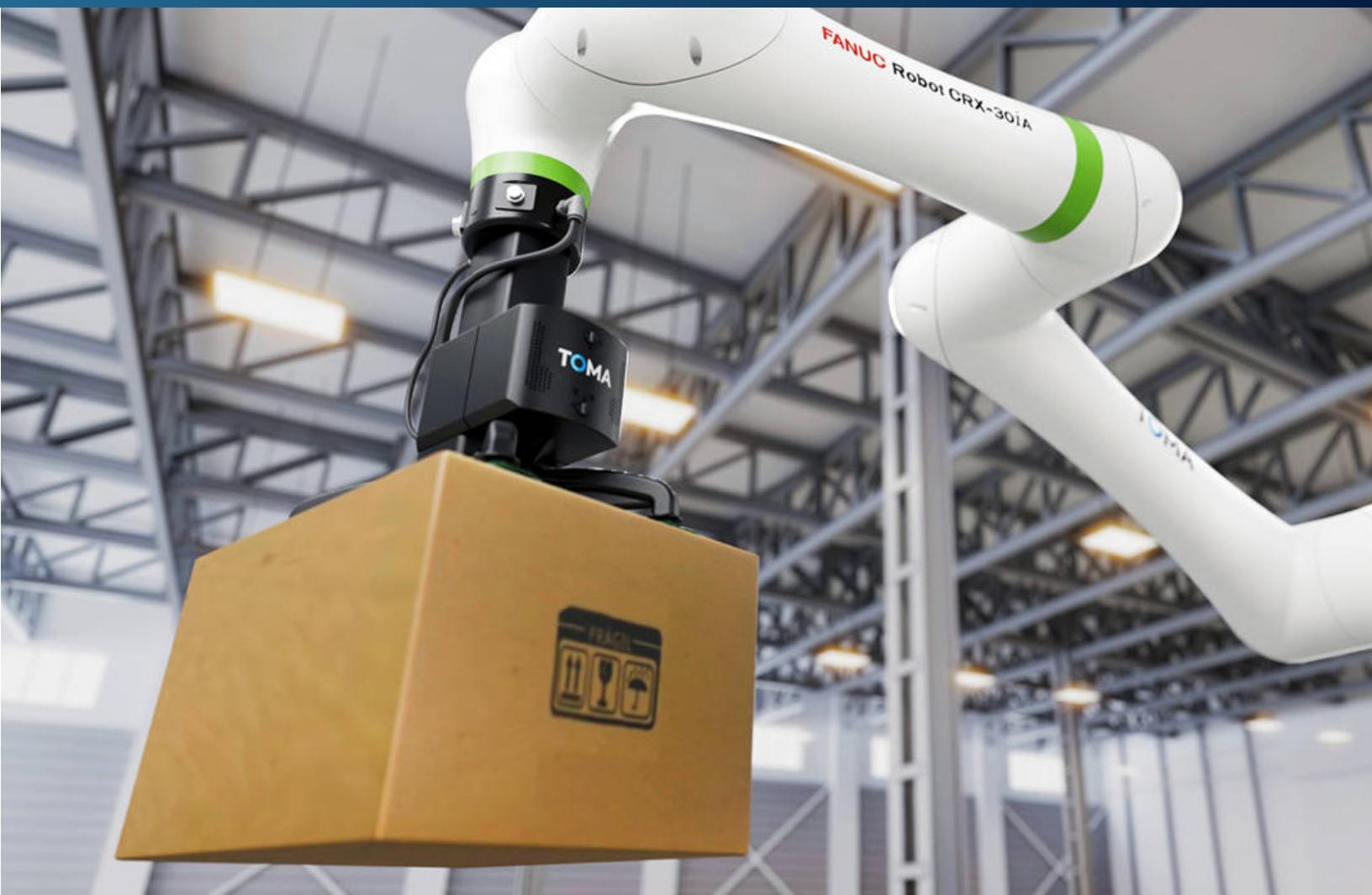


Le Calculateur de RSI pour palettiseur collaboratif

Conçu pour les décisions du monde réel



L'estimation du retour sur investissement (RSI) de votre palettiseur collaboratif est l'une des étapes les plus importantes pour décider de la bonne solution de palettisation pour votre entreprise.

Ce guide vous informera sur les coûts et les économies les plus importants que vous devez prendre en compte et vous fournira un modèle pour estimer le temps de retour sur investissement de votre palettiseur collaboratif. Avant de commencer, discutons de l'importance d'un retour sur investissement précis et de la raison pour laquelle les outils de calcul ne sont pas tous fiables.



CONTENTS

| | |
|--|----|
| 1. Pourquoi un calcul précis du retour sur investissement est important | 3 |
| 2. Pas seulement des chiffres: ce que la plupart des modèles 2 de RSI laissent de côté | 4 |
| 3. Calculer un RSI à la fois «friendustrial ^{MC} » et précis | 5 |
| 4. Calcul des économies de main-d'œuvre de fin de ligne | 14 |
| 5. Calcul d'un RSI de base fondé sur les économies de main-d'œuvre | 16 |
| 6. Affiner le calcul du RSI avec des variables du monde réel | 18 |
| 7. Combinaison de toutes les données pour une estimation réaliste du RSI | 26 |
| 8. Avantages intangibles ayant un impact sur votre RSI | 28 |
| 9. Prise en compte du coût de l'inaction | 29 |
| 10. Prochaine étape: compléter votre calculateur de RSI et lancer la conversation | 30 |
| 11. Votre modèle de calculateur de RSI | 31 |

Pourquoi un calcul précis du retour sur investissement est important

Une évaluation précise et réaliste du retour sur investissement est la pierre angulaire de votre décision d'automatisation.

Whether you choose to move forward with a robotic palletizer (or decide to hold off), your ROI calculation will guide that call. Depending on how you run the numbers, it could also influence which solution you go with.

Une estimation trop optimiste pourrait vous inciter à donner le feu vert à un projet qui ne sera pas rentable assez rapidement. Vous pourriez immobiliser des capitaux dans un système qui n'atteint pas vos objectifs financiers dans les délais prévus.

À l'inverse, un calcul approximatif ou incomplet pourrait vous inciter à renoncer à un projet qui aurait pu vous générer des gains réels. Vous pourriez écarter une opportunité intéressante simplement parce que le RSI n'était pas pleinement compris.

C'est pourquoi il est essentiel de vous faire une idée claire et réaliste de votre retour sur investissement. Cela vous permettra de prendre de meilleures décisions avant même que le projet ne soit lancé.

Pas seulement des chiffres : ce que la plupart des modèles 2 de RSI laissent de côté

Les calculateurs de retour sur investissement ne sont pas tous conçus pour tenir compte des conditions réelles. Beaucoup d'entre eux négligent des variables clés qui font une grande différence. D'autres ignorent l'aspect humain de l'équation, comme le fait que le travail manuel n'est pas efficace à 100 % à chaque quart de travail.

Si votre calculateur suppose une productivité parfaite ou ignore des avantages intangibles tels que des relations clients plus solides ou une meilleure rétention du personnel, le résultat sera un chiffre qui ne reflète pas la réalité.

Ce guide a été conçu pour aller plus loin.

Il vous aidera à évaluer à la fois le mesurable et le significatif, afin que votre estimation du RSI soit un outil d'aide à la décision efficace.



Calculer un RSI à la fois « friendustrial^{MC} » et précis

Le calculateur à la fin de ce guide couvre toutes les variables financières essentielles et propose des étapes et des formules très simples à suivre. C'est le calculateur le plus complet que vous trouverez pour une estimation précise du RSI de votre palettiseur collaboratif.

Le processus étape par étape suivant vous donnera:

1. Une explication de chaque variable et de son effet coûtéconomies sur le RSI
2. Un exemple de scénario pour faciliter votre compréhension
3. Une action à poser pour remplir la feuille du calculateur



LE CALCULATEUR DE RSI FRIENDUSTRIAL^{MC}

Cet outil vous aidera à déterminer rapidement combien de temps il vous faudra pour récupérer votre investissement initial. Gardez à l'esprit que le guide et le calculateur mettent l'accent sur la période de retour sur investissement (le temps nécessaire pour rentabiliser votre investissement) plutôt que sur une prévision de rentabilité globale.

C'EST PARTI! ➤

Coûts fixes

Les coûts fixes dépendront du type de palettiseur collaboratif, de la marque et de la portée globale de la solution. Ce qui distingue les différents types de palettiseurs collaboratifs, c'est le niveau d'intégration, le logiciel, le matériel inclus et, surtout, la valeur ajoutée par le fournisseur de solutions.

Plus une solution est productive et complète, plus elle peut être coûteuse. Cependant, les intégrations incluses et la valeur ajoutée qu'elle apporte peuvent être rapidement rentabilisées. Il est donc important de prendre en compte l'impact global de la solution sur votre production et son retour sur investissement.

Généralement, selon la solution de palettiseur collaboratif choisie, un coût fixe de base s'appliquera, comme indiqué dans le tableau.

|  | PALETTISEUR COLLABORATIF SIMPLE |  | PALETTISEUR COLLABORATIF À VALEUR AJOUTÉE |  | PALETTISEUR COLLABORATIF INTÉGRÉ |
|---|---|--|---|---|-------------------------------------|
| Palettiseur collaboratif simple avec fonctionnalités et matériel limités. Généralement sans logiciel dédié. | Solutions de palettisation entièrement intégrées conçues pour faciliter l'utilisation ainsi que pour réduire l'effort de l'opérateur, les coûts d'installation et le temps de formation. Des logiciels avancés et adaptables sont inclus. | Solutions personnalisées fournies par des intégrateurs de systèmes robotiques, y compris divers éléments matériels intégrés pour vous. | 75 000 à 120 000 \$ | 120 000 à 160 000 \$ | 150 000 à 250 000 \$ et plus |

Ce montant sera habituellement indiqué par votre fournisseur de solutions. N'oubliez pas de demander ce qui est inclus dans ce prix, car cela peut influencer d'autres variables dans votre calcul du retour sur investissement. Nous reviendrons sur le sujet plus tard.

Notre exemple de scénario :

LE PRIX INDIQUÉ POUR UN PALETTISEUR COLLABORATIF

La première étape pour faire le calcul du RSI consiste à déterminer le coût de notre système. Supposons que notre solution de palettiseur collaboratif a un coût fixe total de **130 000 \$**.

À noter: vous devrez tenir compte du prix réel indiqué par votre fournisseur.

Coûts fixes: **130 000 \$**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Saisissez les coûts fixes à l'**étape 1 (C1)**.

Entrez vos coûts dans les champs à remplir à chaque étape du guide. Votre retour sur investissement sera automatiquement calculé dans le Calculateur de RSI à la [page 31](#). Pour passer le guide, allez directement à la [page 31](#).

Coûts variables

Les coûts variables dépendent de la solution de palettisation et de plusieurs autres facteurs. Ces éléments sont souvent sous-estimés (ou complètement oubliés), surtout lorsqu'il faut modifier le plan d'aménagement de l'usine.

Utilisez le modèle de calculateur pour les estimer avec précision et éviter des ajouts imprévus au coût total de votre projet.

Ces coûts variables peuvent fluctuer considérablement. Voyons comment les estimer.



INSTALLATION ET TEMPS D'ARRÊT

Si l'installation nécessite un quart de travail complet, vous pourriez perdre une journée entière de production. Par exemple, à raison de 1 000 boîtes par quart de travail à **5 \$** l'unité, cela pourrait entraîner une perte de revenus de **2 500 \$ à 5 000 \$**. Une baisse de 50 % de l'efficacité du personnel dans cette période peut également avoir un impact sur la production. Ces deux éléments doivent être pris en compte pour estimer les coûts des temps d'arrêt.

SERVICES SPÉCIALISÉS

Vous pourriez avoir besoin d'une aide externe pour modifier des convoyeurs ou intégrer des machines. Prévoyez un budget entre **5 000 \$ et 30 000 \$**, selon l'ampleur du projet. Dans certains cas, la mise à niveau des convoyeurs peut coûter plus cher que le robot lui-même.

FORMATION DU PERSONNEL

Même si la formation est gratuite, les coûts de main-d'œuvre s'accumulent. Former trois employés pour un quart de travail à **20 \$/heure** revient à **480 \$**. Vous risquez également de perdre environ 10 % de vos revenus de quart, soit autour de **520 \$**, car ces employés ne seront pas sur la chaîne de production pendant la formation. Cela porte le coût total à environ **1 000 \$** par quart de travail.

MODIFICATION DU PLAN D'AMÉNAGEMENT ET PRÉPARATION DE LA ZONE

Les systèmes de palettisation collaboratifs nécessitent généralement peu d'ajustements de configuration. Cependant, si vous devez modifier la zone de travail pour installer un système de palettisation, vous devrez tenir compte des coûts directs et des pertes de temps de production.

ÉVALUATION DES RISQUES

Les systèmes collaboratifs sont généralement plus sûrs que les robots traditionnels, mais une évaluation des risques est tout de même requise pour la conformité et relève souvent de votre responsabilité. Si vous travaillez avec un intégrateur, celui-ci pourrait inclure cette étape dans le projet (confirmez-le pour en être certain).

Comme vous pouvez le constater, les coûts vont au-delà du système de palettisation lui-même. Chaque facteur doit être pris en compte pour obtenir un total réaliste.

Notre exemple de scénario :

ADDITION DES COÛTS VARIABLES ESTIMÉS

Dans notre exemple, nous supposerons qu'il n'y aura pas de modifications de l'aménagement et que l'évaluation des risques sera réalisée en interne. Voici nos estimations annuelles pour les coûts variables :

1. Temps d'arrêt (en supposant que le quart de travail soit perdu) : **5 000\$**
2. Services spécialisés (ex.: modifications de convoyeurs) : **15 000\$**
3. Formation du personnel (**2** quarts de travail à **1 000\$** chacun) : **2 000\$**
4. Modifications de l'aménagement: **0\$**
5. Évaluation des risques (inclus) : **0\$**

Coûts variables : temps d'arrêt + services spécialisés + formation du personnel + modifications de l'aménagement + évaluation des risques

Coûts variables: **5 000\$ + 15 000\$ + 2 000\$ = 22 000\$**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Additionnez vos coûts variables estimés dans **l'étape 2** du calculateur de RSI :

1. Temps d'arrêt (**C2,1**)
2. Services spécialisés (**C2,2**)
3. Formation du personnel (**C2,3**)
4. Modifications de l'aménagement (**C2,4**)
5. Évaluation des risques (**C2,5**)

Total de **l'étape 2 (C2)**

Calcul du coût total du système

Avant d'estimer le retour sur investissement, vous devrez additionner tous les coûts fixes et variables afin d'avoir une vue d'ensemble de l'investissement total lié à votre solution. Ce total sera utilisé comme référence lors du calcul de votre période de remboursement.

Utilisez l'exemple ci-dessous comme guide, puis entrez vos chiffres dans le calculateur de RSI.

Notre exemple de scénario :

CALCUL DU COÛT TOTAL DU SYSTÈME

1. Coûts fixes : **130 000\$**
2. Coûts variables : **22 000\$**

Coût total du système : coûts fixes + coûts variables = **Coût total du system**

Coût total du système : **130 000\$ + 22 000\$ = 152 000\$**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Additionnez les coûts fixes et variables pour obtenir l'investissement initial dans **l'étape 3** du calculateur de RSI.

1. Coûts fixes (**C1**)
2. Coûts variables (**C2**)

Total de **l'étape 3 (C3)**

Coûts opérationnels

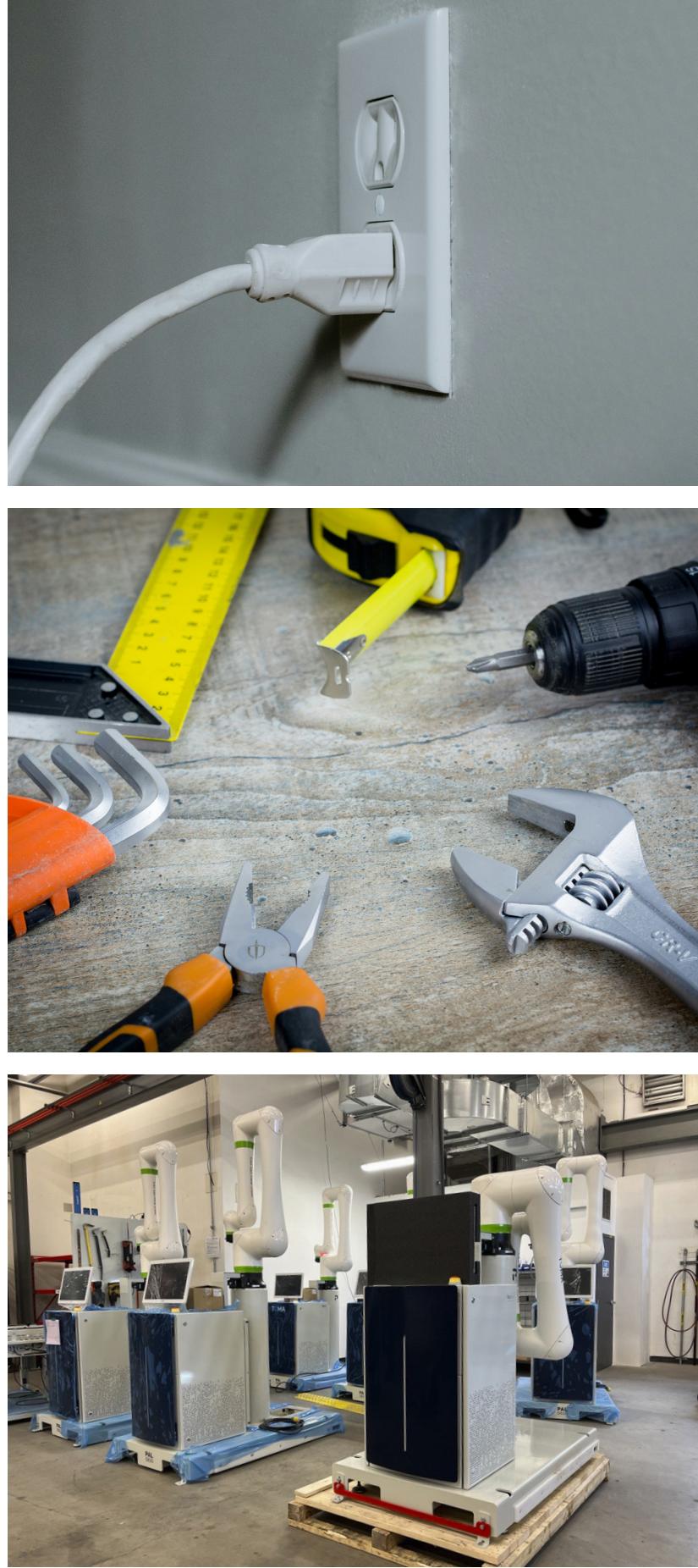
Une fois votre système de palettisation installé, les coûts ne s'arrêtent pas. Vous devrez en effet prendre en compte les dépenses annuelles d'exploitation, comme l'entretien, l'électricité et le soutien technique. Votre fournisseur d'automatisation devrait être en mesure de fournir des estimations réalistes en fonction du système que vous aurez choisi.

Un coût souvent négligé est le temps et la main-d'œuvre nécessaires à l'utilisation quotidienne du système. Si la programmation ou la mise à jour des recettes prend du temps, ou si le logiciel est difficile à utiliser, cela entraînera des pertes de productivité, surtout dans les environnements où les produits ou les configurations changent fréquemment. Un système intuitif réduira considérablement ces coûts.

Voici une répartition des coûts annuels typiques :

- **Électricité** - De 1 500 \$ à 2 000 \$, selon le système et la charge électrique
- **Entretien et réparations** - De 3 à 10 % de la valeur du système, soit environ 3 000 \$ à 10 000 \$ par an.
- **Temps d'arrêt inattendus** - Une simple panne tous les deux ans qui vous fait perdre un quart de travail (environ 5 000 \$) représentera en moyenne 2 500 \$ de frais par an. Il vaut mieux en tenir compte dès maintenant que d'être pris au dépourvu plus tard.

Ces coûts peuvent varier, mais en étant prudent dans vos estimations, vous aurez une idée plus précise de votre retour sur investissement et vous éviterez les surprises plus tard.



Notre exemple de scénario :

CALCUL DES COÛTS ANNUELS OPÉRATIONNELS

Maintenant, ajoutons ces coûts annuels opérationnels :

1. Électricité : **1 500 \$**
2. Entretien et réparations : **4 000 \$**
3. Pannes imprévues : **2 500 \$**

Coûts annuels opérationnels : électricité + entretien et réparations + pannes imprévues + perte de productivité liée au logiciel

Coûts annuels opérationnels : **1 500 \$ + 4 000 \$ + 2 500 \$ = 8 000 \$**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR :

Additionnez les coûts récurrents comme indiqué dans l'**étape 4** du calculateur de RSI.

1. Électricité (**C4,1**)
2. Entretien et réparations (**C4,2**)
3. Pannes imprévues (**C4,3**)

Total de l'**étape 4** (**C4**)

Pourquoi la conception du système est importante dans votre calcul du RSI

La conception de votre système de palettisation a un impact direct sur les coûts et, par conséquent, sur votre retour sur investissement. Certains systèmes sont plus faciles et plus rapides à installer, nécessitent moins de formation et sont livrés avec des outils intégrés qui simplifient leur utilisation quotidienne. Ces différences influent directement sur les coûts de main-d'œuvre, d'intégration et de maintenance, et ont un impact concret sur la rapidité du retour sur investissement.

Les systèmes standardisés utilisant des robots collaboratifs, comme TOMA^{MC}, sont conçus pour optimiser la configuration, réduire les temps d'arrêt et simplifier le fonctionnement en fin de ligne. Ces fonctionnalités aident à respecter le budget de votre projet et à améliorer les performances à long terme.

Pour mieux comprendre le véritable coût de possession du système, posez les questions suivantes à votre fournisseur de solutions:

- Le système arrive-t-il prêt à être déployé ou nécessite-t-il un assemblage sur site? L'installation est-elle incluse?
- Dans quelle mesure le logiciel est-il facile à utiliser? Mon équipe aura-t-elle besoin d'une formation approfondie? Quelle documentation ou intégration est fournie?
- La solution est-elle livrée avec un convoyeur ou peut-elle se connecter à ceux que nous utilisons déjà? Comment l'intégration est-elle prise en charge?
- Le système peut-il gérer d'autres équipements dans la cellule, au-delà de la palettisation?
- Combien de temps faut-il pour créer ou ajuster une tâche de palettisation? Pouvez-vous me donner un exemple concret?
- Existe-t-il un outil de simulation pour aider à calculer le temps de cycle? Prend-il en charge la programmation hors ligne?



Calcul des économies de main-d'œuvre de fin de ligne

Lors de l'évaluation des économies de main-d'œuvre, il est important de ne pas se limiter au taux horaire. Le véritable coût d'un poste de palettisation manuel inclut bien plus que le salaire.

Les fonctions répétitives et physiques, comme la palettisation en fin de ligne, entraînent souvent de la fatigue, un taux de roulement élevé et une diminution des performances au fil du temps. Il est fréquent que les travailleurs quittent le poste dès qu'une nouvelle opportunité se présente ou que le travail devient trop exigeant physiquement.

Voici une répartition des coûts annuels estimés que nous voyons souvent pour un palettiseur manuel, qui incluent davantage que le salaire :

- Salaire de base - **35 000 \$ à 50 000 \$**
- Bonus - **2 000 \$ à 10 000 \$**
- Avantages sociaux - Habituellement entre 25 et 40 % du salaire de base. Pour un salaire de **40 000 \$**, cela représente de **10 000 \$ à 16 000 \$** de plus

Vous assumez également les coûts cachés liés au roulement du personnel et à l'absentéisme

- Un quart de travail manqué peut ralentir ou arrêter la palettisation, et donc retarder la production.
- Si quelqu'un démissionne sans préavis, vous absorbez les coûts suivants :
 - Processus de départ : de **200 \$ à 1 000 \$**
 - Recrutement et embauche : **de 1 000 \$ à 2 000 \$**
 - Formation et perte de productivité : **de 4 000 \$ à 8 000 \$**

Tout cela n'est que pour une personne effectuant un quart de travail par jour. Un palettiseur collaboratif peut exécuter plusieurs quarts de travail sans les mêmes interruptions, la même fatigue ou le même roulement.

Notre exemple de scénario :

CALCUL DES COÛTS DE LA MAIN-D'ŒUVRE MANUELLE (ÉCONOMIES POTENTIELLES)

Calculons tous ces coûts pour un nombre déterminé d'employés par quart de travail et un nombre défini de quarts de travail dans notre exemple :

Le salaire annuel médian en 2023 était de **36 770 \$**, selon le Bureau of Labor Statistics des États-Unis. Toutefois, ce chiffre peut aller jusqu'à **50 000 \$**, en fonction de votre emplacement et d'autres facteurs.

1. Salaire annuel: **40 000 \$**
2. Bonus annuels: **5 000 \$**
3. Avantages sociaux: **10 000 \$**
4. Pertes de quarts: **2 500 \$**
5. Coût du roulement du personnel: **7 000 \$**
6. Nombre d'employés par quart de travail: **1**
7. Nombre de quarts de travail: **2**

Coût de la main-d'œuvre manuelle: (nombre d'employés par quart de travail × nombre de quarts de travail) × (salaire annuel + primes annuelles + pertes de quarts de travail + coût du roulement du personnel)

Coût de la main-d'œuvre manuelle:

$$(40\,000 + 5\,000 + 10\,000 + 2\,500 + 7\,000) \times (1 \times 2) = 129\,000 \$$$

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Additionnez les coûts de la main-d'œuvre manuelle dans l'**étape 5** du calculateur de RSI.

1. Salaire annuel (**C5,1**)
2. Bonus annuels (**C5,2**)
3. Avantages sociaux (**C5,3**)
4. Pertes de quarts (**C5,4**)
5. Coût du roulement du personnel (**C5,5**)
6. Nombre d'employés par quart de travail (**C5,6**)
7. Nombre de quarts de travail (**C5,7**)

Total de l'**étape 5** (**C5**)

Calcul d'un RSI de base fondé sur les économies de main-d'œuvre

La plupart des calculateurs de retour sur investissement pour palettiseurs collaboratifs réduisent leurs calculs à un rapport simple :

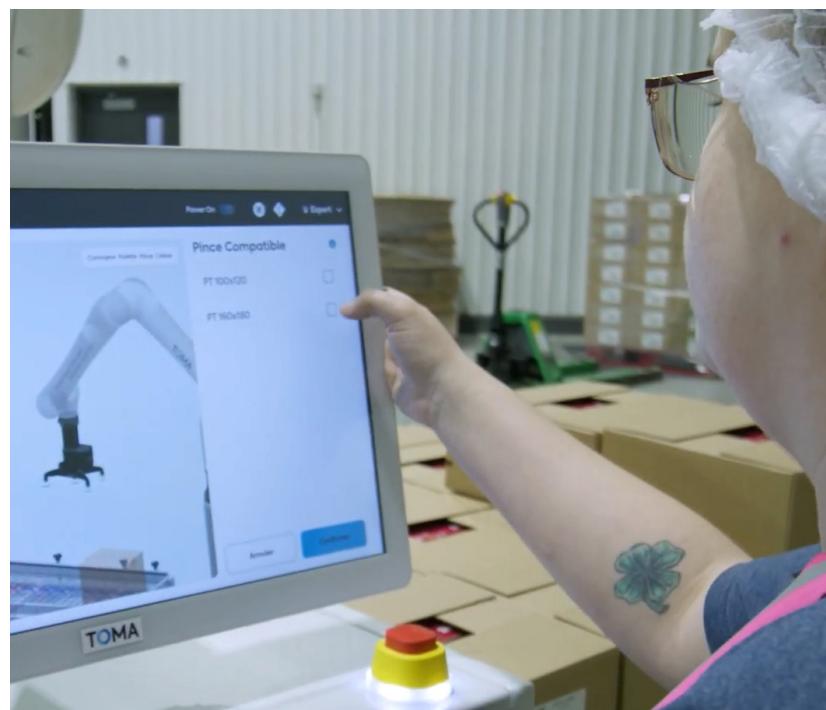
RSI: coût total du système ÷ coût de la main-d'œuvre manuelle remplacée

Toutefois, cela ne tient compte que d'une partie de la réalité.

Cette approche néglige en effet les facteurs clés qui ont un impact à la fois sur les coûts et les économies. Même avec une estimation plus détaillée des coûts totaux, vous devez toujours tenir compte des éléments suivants :

- Efficacité réaliste des travailleurs
- Efficacité réelle du palettiseur collaboratif
- Coûts opérationnels annuels du système
- Réductions attendues des déchets ou des marchandises endommagées
- Gains de productivité grâce à une production constante

Lorsque ces éléments ne sont pas considérés, le calcul du RSI ne reflète pas la performance réelle du système à long terme. C'est pourquoi l'analyse approfondie présentée dans ce guide est essentielle : elle réintègre ces aspects concrets dans l'équation.



Notre exemple de scénario :

CALCUL D'UN RSI DE BASE, MAIS PAS ENTIÈREMENT PRÉCIS

Dans l'hypothèse où le palettiseur collaboratif et le personnel travailleraient à 100% d'efficacité et qu'aucun coût récurrent ne s'appliquerait au cobot, le calcul dans notre exemple pourrait ressembler à ceci :

1. Coût total du système : **152 000 \$**
2. Coût de la main-d'œuvre manuelle : **129 000 \$**

RSI de base : coût total du système ÷ coût de la main-d'œuvre manuelle

RSI de base : **152 000 \$ ÷ 129 000 \$ = 1,18 ans**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR :

Passez à **l'étape 6** du calculateur de RSI pour calculer un RSI de base.

1. Coûts totaux (**C3**)
2. Coût de la palettisation manuelle (**C5**)

Total de **l'étape 6 (C6)**

Affiner le calcul du RSI avec des variables du monde réel



Le calcul du RSI de base est un point de départ. Mais pour obtenir un résultat qui reflète réellement votre fonctionnement, vous devez prendre en compte les performances du système au fil du temps.

Cette section passe en revue les variables clés qui influencent le RSI dans le monde réel, telles que l'efficacité, la productivité, les dommages et les coûts liés aux blessures.

Ces ajustements rendent le calcul plus précis et plus utile pour la prise de décision.

Ajuster le coût de la main-d'œuvre selon l'efficacité attendue

Le travail manuel n'est pas efficace à 100 %, et c'est normal. Mais lors du calcul du RSI, cette inefficacité doit être prise en compte. Vous ne payez pas seulement pour du temps productif. Vous payez également pour le temps où le travail ralentit, s'arrête ou change de façon inattendue.

Si un travailleur fonctionne avec une efficacité de 85 %, son coût effectif par unité de travail augmente. En effet, vous payez toujours 100 % de son temps, mais vous n'obtenez que 85 % de rendement.

Personne ne s'attend à ce que les travailleurs humains atteignent une productivité de 100 %. Mais si vous comparez cela à un système robotisé, cette différence devient un facteur crucial pour un calcul précis du retour sur investissement.

Pour ajuster le tout, divisez le coût total de la palettisation manuelle par le taux d'efficacité attendu.

Notre exemple de scénario:

AJUSTER LE COÛT DE LA MAIN-D'ŒUVRE SELON L'EFFICACITÉ ATTENDUE

Dans notre exemple, nous calculons que notre main-d'œuvre n'est efficace qu'à 85 %:

1. Efficacité du travail: **0,85**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Utilisez **l'étape 7** du calculateur de RSI pour saisir votre efficacité du travail.

1. Efficacité du travail (**C7**)

COMMENT ESTIMER L'EFFICACITÉ ET POURQUOI C'EST IMPORTANT

Une fois l'efficacité prise en compte, le coût réel du travail manuel devient plus visible. Voici un exemple simple :

Supposons que votre objectif est de palettiser 250 000 boîtes par an. Avec un taux d'efficacité humaine de 85 %, seulement 212 500 boîtes seront réellement palettisées, même si, en théorie, les 250 000 pourraient l'être.

Étant donné que vous payez la totalité des coûts de main-d'œuvre, mais que vous n'obtenez que 85 % de rendement, votre coût par boîte augmente. L'écart de 37 500 boîtes représente une perte de productivité qui a malgré tout un coût. Vous ne le verrez pas comme une ligne supplémentaire dans le devis, mais cela affectera directement le RSI si vous le comparez à celui d'un système robotisé capable de maintenir un débit plus constant.

Si vous n'êtes pas certain du taux d'efficacité à utiliser, une estimation raisonnable serait de 80 à 85 % pour la palettisation manuelle.



Ajustement de l'efficacité du système de palettisation

Votre solution de palettisation ne fonctionnera pas à 100 % non plus. Il est donc important d'obtenir une estimation réaliste de son efficacité réelle par rapport aux coûts de main-d'œuvre ajustés.

Bien qu'il soit possible d'atteindre une efficacité proche de 100 % avec la robotique, il est plus sûr d'envisager un nombre inférieur, comme 85 à 90 %.

Notre exemple de scénario :

AJUSTEMENT DE L'EFFICACITÉ DU SYSTÈME DE PALETTISATION

Définissons l'efficacité du palettiseur comme étant de 90 % :

1. Efficacité du palettiseur: **0,9**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Définissez l'efficacité attendue de votre palettiseur à l'aide de **l'étape 8** du calculateur de RSI.

1. Efficacité du palettiseur (**C8**)

Prise en compte de l'augmentation du débit de palettisation

Les systèmes de palettisation automatisés peuvent fonctionner en continu avec un rendement constant. Cela se traduit souvent par un débit de palettisation plus élevé par rapport au travail manuel.

Jusqu'à présent, nous avons supposé que le palettiseur collaboratif et le travailleur manuel manipulaient le même nombre de boîtes. En pratique, le système automatisé traite généralement un volume plus élevé. L'augmentation du débit se traduit directement par une valeur ajoutée plus élevée par quart de travail.

Selon votre production, un palettiseur collaboratif pourrait même vous permettre d'ajouter un quart de travail complet.

Une estimation prudente serait une augmentation de productivité de 5 à 30 %, mais si le palettiseur permet l'ajout d'un quart de travail complet, ce chiffre pourrait varier entre 10 et 60 %. Pour affiner votre calcul du RSI, nous ajouterons un facteur de gain de productivité pour tenir compte d'un débit accru.

Notre exemple de scénario:

CALCUL DU DÉBIT ACCRU

Considérons un gain de productivité de 40 %, en partant de l'hypothèse qu'un palettiseur ajouterait un quart de travail supplémentaire qui fonctionnerait principalement de manière autonome :

1. Gain de productivité : **0,40**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Ajoutez votre facteur de gain de productivité à **l'étape 9** du calculateur de RSI.

1. Gain de productivité (**C9**)

Prise en compte de la réduction des dommages liés à la palettisation

Pour une vue plus complète du RSI, tenez compte du coût des dommages aux produits causés par une palettisation instable ou irrégulière.

Un système de palettisation robotisé peut réduire ces pertes en améliorant la précision de l'empilage et l'uniformité du chargement. Les économies réelles varieront en fonction de votre produit, du type d'emballage et du processus actuel.

Si vous avez des données historiques sur les unités endommagées en raison de problèmes de palettisation, utilisez-les pour estimer les coûts annuels. Si ce n'est pas le cas, adoptez une approche prudente en utilisant vos chiffres de pertes annuelles les plus bas connus pour ces événements.

Vous pouvez également opter pour une réduction inférieure de 15 à 30 % des dommages causés aux produits en raison de défauts de palettisation.

Il n'est pas toujours facile de quantifier la réduction des dommages aux produits, mais son impact sur la marge, la satisfaction client et les coûts de retouche justifie pleinement son inclusion dans le calcul de votre RSI.

Notre exemple de scénario:

ESTIMATION DES ÉCONOMIES RÉALISÉES GRÂCE À LA RÉDUCTION DES DOMMAGES CAUSÉS AUX PRODUITS

Dans notre exemple, nous avons choisi de réduire de 15 % les dommages annuels liés à la palettisation :

1. Économies estimées sur les dommages : **0,15**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Passez à **l'étape 10** du calculateur de RSI pour saisir les économies réalisées grâce à la réduction des dommages aux produits.

1. Économies estimées liées aux pertes (**C10**)

Prise en compte des économies liées aux blessures dans votre calcul du RSI

La palettisation manuelle est un travail physiquement exigeant. Au fil du temps, elle entraîne souvent des blessures dues à la fatigue, des problèmes musculosqueletiques et des incidents liés au soulèvement physique de charges. Ces blessures entraînent des coûts financiers réels.

Bien que les montants exacts puissent varier, les demandes d'indemnisation des accidents du travail et l'augmentation des primes d'assurance sont des conséquences fréquentes. Si vous avez des données historiques sur les dépenses liées aux blessures, vous pouvez les utiliser pour estimer les économies potentielles résultant du passage à un système robotique.

Si vous ne possédez pas ces données, voici les chiffres de référence que vous pouvez utiliser :

- Les blessures moyennes liées aux tâches d'entreposage et de palettisation coûtent entre **40 000 \$ et 50 000 \$ par incident**.
- Selon [les estimations de l'OSHA](#) (en anglais seulement), une simple entorse peut entraîner des coûts directs de **30 487 \$**.
- Les coûts indirects peuvent être similaires, mais pour plus de simplicité, vous pouvez vous concentrer sur l'impact direct.



Pour intégrer ce qui précède dans votre calcul du RSI, considérez le nombre d'employés qui palettisent actuellement, la fréquence des blessures qui se sont produites dans le passé et si vous souhaitez inclure les coûts indirects pour obtenir une vue plus complète.

Utilisez [l'estimateur du coût des blessures de l'OSHA](#) (en anglais seulement) pour calculer les économies potentielles.

Notre exemple de scénario:

PRISE EN COMPTE DES ÉCONOMIES LIÉES AUX BLESSURES

Dans cet exemple, nous estimerons qu'il y a une entorse tous les cinq ans, en utilisant un coût direct de **30 487\$** par incident:

1. Coût estimatif des blessures: **30 487\$**
2. Nombre estimatif de blessures: **1 tous les 5 ans**

Économies estimées sur les blessures: coût estimé des blessures ÷ survenance estimée des blessures

Économies estimées sur les blessures: **$30\,487\$ \div 5 = 6\,100\$$**

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Estimez les économies liées aux blessures en utilisant **l'étape 11** du calculateur de RSI.

1. Coût estimatif des blessures (**C11,1**)
2. Survenance estimée des blessures (**C11,2**)

Total de l'**étape 11 (C11)**

Combinaison de toutes les données pour une estimation réaliste du RSI

Maintenant que vous avez examiné les principaux coûts et économies possibles, vous êtes en mesure de calculer une période de retour sur investissement plus réaliste pour votre système de palettisation. Cette estimation tient compte des facteurs mesurables qui influencent directement le RSI, allant de l'efficacité de la main-d'œuvre aux coûts liés aux blessures et aux gains de débit.



Notre exemple de scénario :

CALCUL D'UN RSI RÉALISTE POUR LE PALETTISEUR COLLABORATIF

Dans notre exemple, voici les variables que nous avons recueillies jusqu'à présent :

1. Coût total du système: **152 000\$**
2. Efficacité du palettiseur: **0,90**
3. Coût de la main-d'œuvre manuelle: **129 000\$**
4. Efficacité du travail: **0,85**
5. Coûts annuels opérationnels: **8 000\$**
6. Gain de productivité: **0,40**
7. Économies estimées sur les dommages: **0,15**
8. Économies estimées sur les blessures: **6 100\$**

RSI ou période de récupération: $[(\text{coût de la main-d'œuvre manuelle} \div \text{efficacité manuelle}) \times (1 + \text{gain de productivité} + \text{réduction des dommages}) + \text{économies sur les coûts liés aux blessures} - \text{coûts annuels opérationnels}] \div (\text{coût total du système} \div \text{efficacité du palettiseur})$

RSI ou période de récupération:

$$[(129\,000\$ \div 0,85) \times (1 + 0,40 + 0,15) + 6\,100\$ - 8\,000\$] \div (152\,000\$ \div 0,9) = 1,38 \text{ ans}$$

MAINTENANT, C'EST À VOTRE TOUR:

Passez à l'**étape 12** du calculateur de RSI pour calculer le RSI final.

1. Coût total du système (**C3**)
2. Efficacité du palettiseur (**C8**)
3. Coût de la main-d'œuvre manuelle (**C5**)
4. Efficacité du travail (**C7**)
5. Coûts annuels opérationnels (**C4**)
6. Gain de productivité (**C9**)
7. Économies estimées liées aux pertes (**C10**)
8. Économies estimées sur les blessures (**C11**)

Total de l'**étape 12** (**C12**)

Avantages intangibles ayant un impact sur votre RSI

Les facteurs intangibles n'apparaîtront pas dans votre ventilation des coûts, mais ils peuvent avoir un impact majeur sur votre RSI. Ces avantages sont plus difficiles à quantifier et varient considérablement en fonction de votre activité, mais ils créent souvent des gains significatifs qui vont au-delà des économies directes de main-d'œuvre.

Pour certaines entreprises, ces éléments intangibles peuvent réduire considérablement la période de retour sur investissement, parfois à quelques mois ou même à un seul projet.

Voici quelques exemples à prendre en compte:

Si vous êtes dans une région avec des pénuries de main-d'œuvre persistantes ou un roulement du personnel élevé, réduire cette pression peut faire une différence majeure dans les opérations quotidiennes.

Si votre débit actuel est limité et que vous ne pouvez pas augmenter la production uniquement avec de la main-d'œuvre manuelle, l'automatisation pourrait être la seule solution pour accroître votre capacité et gagner de nouveaux contrats.

Parmi les avantages intangibles courants, on peut penser aux suivants :

- Moins de perturbations causées par les pénuries de main-d'œuvre ou le roulement du personnel
- Potentiel de débit accru
- Rétention du personnel plus stable à long terme
- Réduction du temps et des coûts consacrés à la formation
- Amélioration du moral des employés
- Confiance accrue des clients grâce à une exécution plus fiable
- Planification de la production facilitée grâce à un rendement prévisible
- Valeur perçue et potentiel de commercialisation accrus grâce à l'adoption de l'automatisation

Bien que ces éléments ne soient pas mesurés en dollars au départ, ils influencent souvent les décisions clés et la réussite à long terme. Incluez-les dans votre évaluation, même s'ils ne sont pas pris en compte dans le calculateur.

Prise en compte du coût de l'inaction

9

Avant de conclure votre estimation du RSI, il est utile de considérer le coût de l'inaction.

Retarder l'investissement dans la palettisation robotisée peut vous faire perdre du terrain face à des concurrents qui réduisent déjà leurs coûts, augmentent leur production et attirent de la main-d'œuvre en automatisant les tâches répétitives. À mesure que de plus en plus de fabricants adoptent l'automatisation, l'écart se creuse - non seulement en termes d'efficacité, mais aussi en ce qui concerne leur capacité à recruter et à fidéliser leurs collaborateurs.

La palettisation manuelle est encore possible aujourd'hui, mais les pénuries de main-d'œuvre persistent et devraient s'aggraver. De moins en moins de personnes sont prêtes à occuper des postes physiquement exigeants, et celles qui le font sont plus difficiles à retenir. S'appuyer sur une main-d'œuvre irrégulière rend plus difficiles l'atteinte des objectifs de production et la protection des marges.

La question n'est pas seulement de savoir si l'automatisation est rentable ; il s'agit aussi de savoir si l'inaction ne risque pas de vous coûter encore plus cher à long terme.



Prochaine étape : compléter votre calculateur de RSI et lancer la conversation

Vous avez maintenant examiné les principaux facteurs qui influencent le RSI d'un système de palettisation collaboratif, notamment l'efficacité de la main-d'œuvre, la réduction des blessures et les gains de production.

Si vous avez bien suivi le processus, vous avez probablement rempli le calculateur friendustrial^{MC} de RSI et calculé une période de récupération plus réaliste en fonction de votre opération.

Si vous envisagez d'acquérir un palettiseur collaboratif standardisé, la prochaine étape est simple.



Essayer le configurateur en ligne TOMA^{MC}

Cet outil vous permettra de définir votre application, de choisir les options d'aménagement et de recevoir une soumission préliminaire. Vous obtiendrez également une estimation de la vitesse et du taux de production.

Vous avez des questions ou avez besoin d'aide pour analyser vos résultats? [Contactez les experts en palettisation de TOMA^{MC}](#). Notre équipe pourra vous aider à évaluer vos résultats, à discuter de vos besoins de production et à déterminer si un système TOMA^{MC} convient à votre ligne.

Votre modèle de calculateur de RSI

Effacer

11

Étape 1: Entrez le prix coté pour votre palettiseur collaboratif

$$\text{Coûts fixes} = \boxed{}^{\text{C1}}$$

Étape 2: Additionnez les coûts opérationnels estimés

$$\text{Coûts opérationnels} = \boxed{}^{\text{C2,1}} + \boxed{}^{\text{C2,2}} + \boxed{}^{\text{C2,3}} + \boxed{}^{\text{C2,4}} + \boxed{}^{\text{C2,5}} = \boxed{}^{\text{C2}}$$

Temps d'arrêt Services spécialisés Formation du personnel Modifications de l'aménagement Évaluation des risques

Étape 3: Calculez le coût total du système

$$\text{Coût total du système} = \boxed{}^{\text{C1}} + \boxed{}^{\text{C2}} = \boxed{}^{\text{C3}}$$

Coûts fixes Coûts opérationnels

Étape 4: Calculez les coûts annuels opérationnels

$$\text{Coûts annuels opérationnels} = \boxed{}^{\text{C4,1}} + \boxed{}^{\text{C4,2}} + \boxed{}^{\text{C4,3}} = \boxed{}^{\text{C4}}$$

Électricité Entretien et réparations Pannes imprévues

Étape 5: Calculez les coûts de la main-d'œuvre manuelle (économies potentielles)

$$\begin{aligned} \text{Coût de la main-d'œuvre manuelle} = & \boxed{}^{\text{C5,1}} + \boxed{}^{\text{C5,2}} + \boxed{}^{\text{C5,3}} + \boxed{}^{\text{C5,4}} \\ & \text{Salaire annuel} \quad \text{Bonus annuels} \quad \text{Avantages sociaux} \quad \text{Pertes de quarts} \\ & + \boxed{}^{\text{C5,5}} \times (\boxed{}^{\text{C5,6}} \times \boxed{}^{\text{C5,7}}) = \boxed{}^{\text{C5}} \\ & \text{Coût du roulement du personnel} \quad \text{Nombre d'employés par quart de travail} \quad \text{Nombre de quarts de travail} \end{aligned}$$

Étape 6: Calculez un RSI de base (approximatif)

$$\text{RSI de base} = \boxed{}^{\text{C3}} \div \boxed{}^{\text{C5}} = \boxed{}^{\text{C6}}$$

Coûts totaux Coût de la main-d'œuvre manuelle

Étape 7: Définissez l'efficacité de la main-d'œuvre

$$\text{Efficacité du travail} = \boxed{}^{\text{C7}}$$

Étape 8: Définissez l'efficacité du système de palettisation

C8

Étape 9: Calculez l'augmentation du taux de production

C9

Étape 10 : Estimez les économies liées à la réduction des dommages

Économies estimées liées aux dommages = C10

Étape 11: Calculez les économies liées aux blessures

Étape 12: Calculez un RSI réaliste

$$\text{Retour sur investissement (RSI)} = [(\frac{\text{C5}}{\text{C7}}) \times (1 + \frac{\text{C9}}{\text{C10}}) + \frac{\text{C11}}{\text{C12}}] - \frac{\text{C4}}{(\frac{\text{C3}}{\text{C8}})} = \text{RSI réel}$$

C5 C7 C9 C10 C11
 Coût de la main-d'œuvre manuelle Efficacité du travail Gain de productivité Économies estimées liées aux dommages Économies estimées sur les blessures

C4 C3 C8 C12
 Coûts annuels opérationnels Coût total du système Efficacité du palettiseur RSI réel



TOMATM