



# L'évolution numérique de la mise en service des équipements industriels





# Sommaire

Introduction	02
Qu'est-ce que la mise en service des équipements ?	03
Mise en service : défis et solutions	06
Planification et documentation	07
Développement d'un processus de mise en service	09
Mise en service et maintenance	12
Tendances en matière de mise en service des équipements	13
Conclusion	14





# Introduction

Imaginez que vous installez une nouvelle machine coûteuse dans le but d'étendre la ligne de production d'une installation stratégique. Vous l'avez achetée auprès d'un fournisseur réputé, vous avez planifié son installation et vous avez préparé l'atelier en conséquence. Il ne reste plus qu'à l'installer et à la mettre en marche.

Toutefois, quelques semaines seulement après son arrivée et son installation, ses performances se révèlent insuffisantes pour atteindre les niveaux de production souhaités, ce qui compromet une importante commande client. Après des mois d'efforts, vous finissez par cerner le problème et la production commence à s'améliorer. Malheureusement, les commandes accusent un retard considérable. Cette situation aurait été évitée si toutes les parties prenantes avaient exprimé plus clairement leurs attentes.

Vous savez qu'il existe une solution pour s'assurer que votre équipement fonctionne de façon optimale tout au long de son cycle de vie,

et ce dès l'installation. Cependant, vous craignez d'interrompre la production en réalisant la mise en service.

Cet e-book décrit l'importance de la mise en service pour tirer le meilleur parti de vos machines dès le début et tout au long de leur cycle de vie.

---

**71 % des personnes interrogées envisagent d'augmenter leurs investissements technologiques au cours des trois prochaines années pour améliorer les résultats des projets.**

[Rapport State of Design & Make 2023](#), Autodesk

---

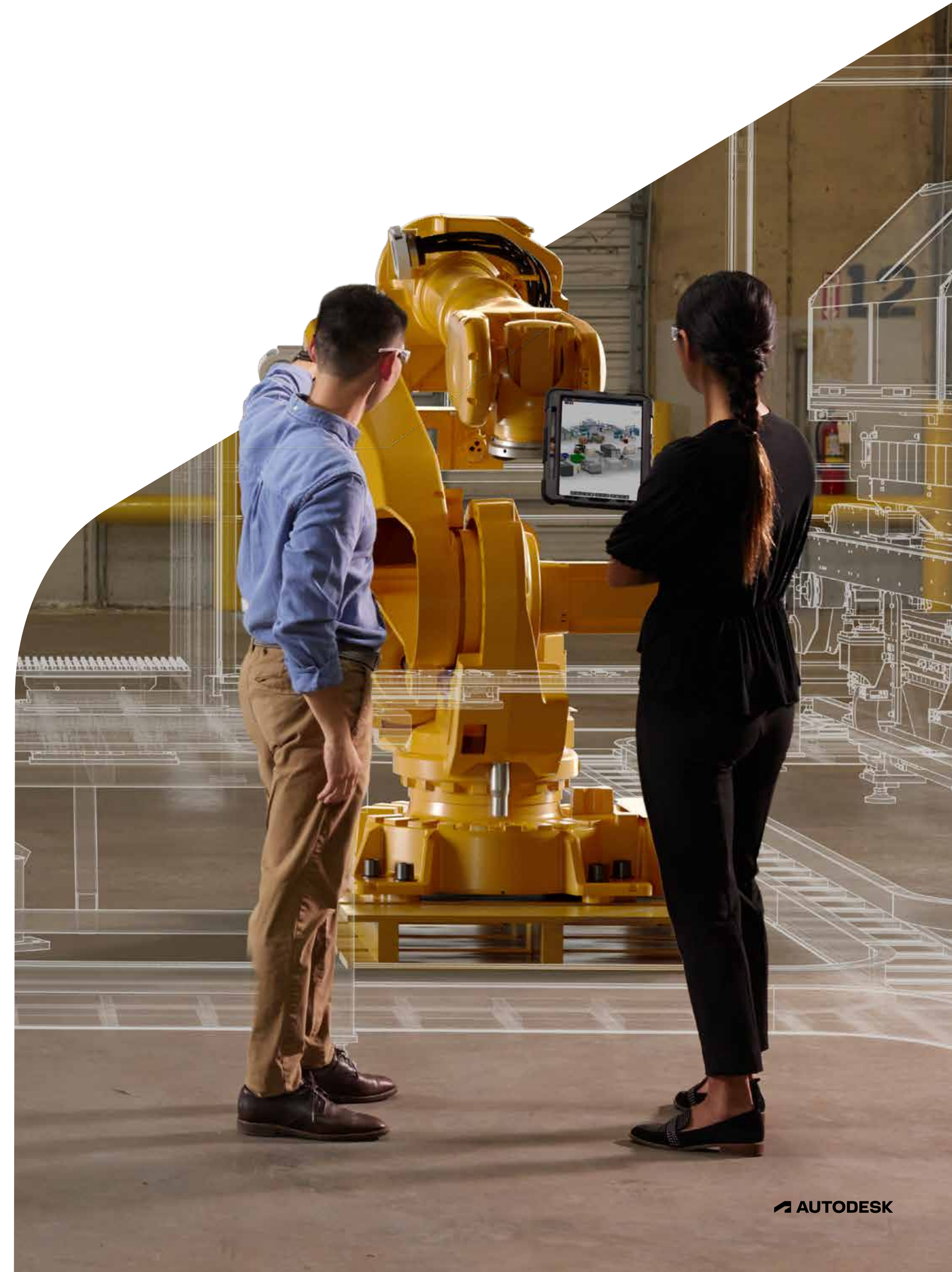


# Qu'est-ce que la mise en service des équipements ?

La mise en service consiste à s'assurer que les équipements récemment installés ou modernisés, tels que les machines, le matériel ou les systèmes de production, sont correctement installés, intégrés et testés pour répondre aux objectifs de performances et d'exploitation.

Pour vérifier que les équipements fonctionnent comme prévu et qu'ils sont prêts pour la production, vous avez besoin d'une approche systématique. En effet, les activités à réaliser dans ce but sont nombreuses :

installation, tests fonctionnels, vérification des performances, formation, documentation... Vous devez vous assurer que vos équipements sont fiables, sûrs et capables de fournir les performances souhaitées afin de réduire les risques, d'optimiser la productivité et de maximiser le retour sur investissement de votre usine.





## L'importance de la mise en service des équipements

La mise en service détermine la bonne intégration et les performances des équipements au sein de votre installation. Négliger ce processus peut avoir des conséquences financières considérables pour votre entreprise, à la fois pendant et après l'installation.

L'absence d'un processus de mise en service complet dans le calendrier du projet peut avoir plusieurs conséquences :

- Les mauvaises performances des machines peuvent perturber la production, ralentir la mise sur le marché, ouvrir la voie à la concurrence et compromettre les contrats clients existants.
- Sans une planification appropriée, les calendriers et les budgets des projets peuvent rapidement connaître des dépassements et des dépenses imprévues.
- Les risques de défaillance ou de dysfonctionnement des équipements peuvent entraîner des interruptions et des retards de production coûteux, contraignant l'entreprise à prévoir d'importantes marges budgétaires.
- Les problèmes non résolus peuvent entraîner une augmentation des frais de maintenance et de réparation, ainsi que la nécessité de procéder à un remplacement prématuré de l'équipement.
- En cas de mise en service inadéquate des équipements, il peut être impossible de répondre aux exigences de production en matière de délais et de qualité, ce qui réduit l'efficacité opérationnelle.
- Si l'équipement n'est pas mis en service correctement, la sécurité peut être compromise, avec le risque que des accidents et des blessures surviennent, engageant votre responsabilité légale.

En résumé, le coût d'une mise en service inadéquate équivaut aux coûts cumulés des retards dans les projets, de la correction tardive des défauts et de l'inefficacité des opérations.





## L'intérêt d'un processus de mise en service optimal

### Réduisez les défauts et les problèmes de conformité

Contrairement à la production de masse, où les produits sont prévus pour fonctionner dans un ensemble de conditions uniformes, les machines industrielles sont souvent conçues sur mesure pour votre usine. La mise en service vous offre donc la possibilité de vous assurer que tout fonctionne comme il se doit.

### Améliorez le processus de transfert

Les prestataires chargés de l'ingénierie du projet disposent de données précieuses que vous ne pensez pas toujours à demander au terme du projet, et qu'ils ne pensent pas systématiquement à vous fournir. Les données relatives aux différentes étapes de l'installation des machines peuvent apporter des informations importantes ultérieurement, lorsqu'elles sont mises en relation avec la documentation de l'équipement et les indicateurs de performances de fabrication.

### Accélérez la mise sur le marché

Il est possible de détecter les problèmes au cours de processus autres que la mise en service. Vous pouvez en même temps régler votre nouvel équipement pour vous assurer qu'il fonctionne de façon optimale dès son installation afin d'accélérer la livraison de produits de qualité.

### Réduisez les défauts lors du transfert

Lors du transfert, les prestataires chargés de l'ingénierie du projet peuvent être amenés à atténuer ou à corriger les défauts liés à une mise en service incorrecte, ce qui entraîne des coûts supplémentaires considérables. Ces coûts ne sont pas pris en compte (sauf dans la partie du budget réservée aux imprévus) et érodent la marge bénéficiaire du projet. Il est donc dans l'intérêt de toutes les parties de résoudre les problèmes lors de la construction et de l'installation.

---

Que vous ayez déjà mis en place un processus de mise en service ou non, découvrez comment affiner un processus afin d'atteindre ces objectifs grâce aux meilleures pratiques décrites dans les pages suivantes.

---



# Mise en service : défis et solutions

La mise en service d'équipements industriels ou de systèmes de production dans les usines peut comporter plusieurs défis.

La complexité des équipements ou des systèmes mis en service est l'un des problèmes les plus fréquents. Les équipements industriels intègrent souvent des interconnexions et des composants complexes qui ajoutent plusieurs degrés de difficulté au processus de mise en service. Un autre défi doit également être relevé : coordonner les différentes parties prenantes impliquées dans le processus de mise en service, notamment les fabricants des équipements, les équipes d'installation, les intégrateurs système et le personnel de l'usine.

Pour faciliter le processus de mise en service, il est important d'assurer une communication et une collaboration efficaces entre ces parties. En outre, des interventions pour résoudre les problèmes et effectuer des ajustements peuvent se révéler nécessaires en cas de complications techniques imprévues ou de soucis de compatibilité.

Vous pouvez surmonter ces défis en procédant à une planification minutieuse, avec une évaluation en amont des équipements afin de déterminer les défis potentiels et d'élaborer des stratégies d'atténuation. Il convient d'établir une communication et une coordination claires entre toutes les parties prenantes dès le début de façon à aligner l'ensemble des acteurs sur les objectifs, les délais et les responsabilités.

Le personnel de l'usine impliqué dans le processus de mise en service doit recevoir une formation et un soutien adéquats de façon à faciliter les opérations et à assurer une bonne connaissance de l'équipement. Un suivi de la progression et des retours d'informations réguliers permettent de déceler et de résoudre les problèmes rapidement. Pour finir, des experts ou des consultants expérimentés en mise en service peuvent apporter une expertise et des conseils précieux tout au long du processus.







# Planification et documentation

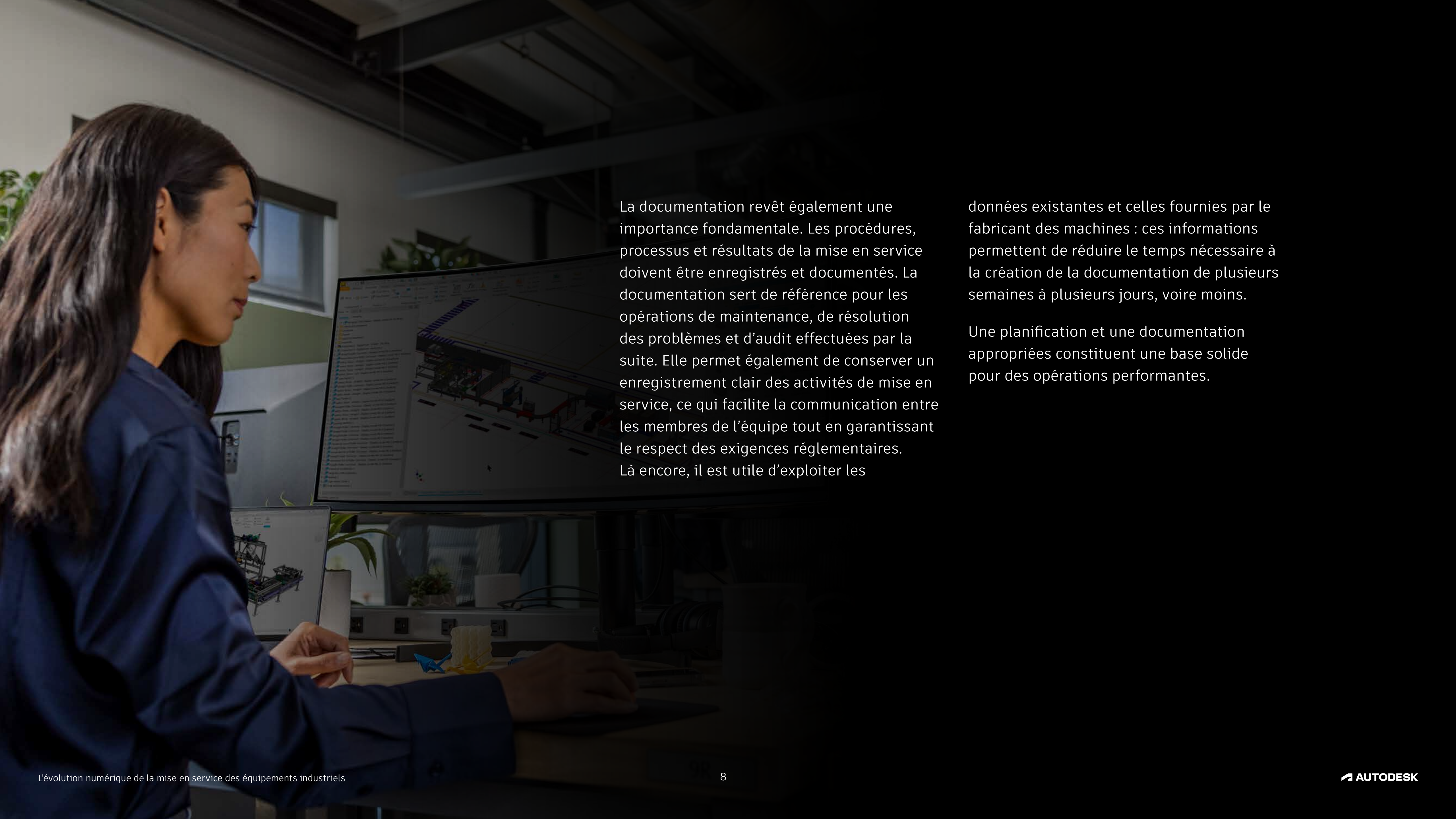
Dès le début, la planification et la documentation jouent un rôle crucial dans la mise en service des équipements. Une planification optimale définit les objectifs, l'étendue et le calendrier du processus de mise en service. Elle doit s'appuyer sur des données de qualité.

Avec des données qui proviennent du fabricant des machines ou de vos propres modèles Autodesk de l'usine et des lignes de production, vous pouvez effectuer des changements plus facilement, réduire les temps d'arrêt et accélérer la production. Des données fiables peuvent même vous aider à réduire la marge budgétaire nécessaire.

Pour commencer la planification, procédez comme suit :

- Identifiez les principaux équipements à mettre en service.
- Déterminez les ressources nécessaires.
- Accordez les différentes équipes autour de la conception et de l'intention.
- Convenez d'une plate-forme technologique centrale pour créer, gérer et stocker les données tout au long du processus de mise en service.
- Attribuez des responsabilités aux parties prenantes concernées.
- Créez des checklists de mise en service des équipements pour vous assurer que l'ensemble des étapes et des tâches nécessaires sont prévues et réalisées.





La documentation revêt également une importance fondamentale. Les procédures, processus et résultats de la mise en service doivent être enregistrés et documentés. La documentation sert de référence pour les opérations de maintenance, de résolution des problèmes et d'audit effectuées par la suite. Elle permet également de conserver un enregistrement clair des activités de mise en service, ce qui facilite la communication entre les membres de l'équipe tout en garantissant le respect des exigences réglementaires. Là encore, il est utile d'exploiter les

données existantes et celles fournies par le fabricant des machines : ces informations permettent de réduire le temps nécessaire à la création de la documentation de plusieurs semaines à plusieurs jours, voire moins.

Une planification et une documentation appropriées constituent une base solide pour des opérations performantes.



# Développement d'un processus de mise en service

Selon toute probabilité, vous disposez déjà d'un processus d'installation et de mise en service des équipements au cours duquel vous enregistrez des données détaillées sur l'équipement concerné. Malheureusement, les workflows cloisonnés et les formats papier statiques ruinent l'essentiel de ce travail et une grande partie de la valeur des données.

Prenez l'exemple d'une checklist d'inspection de sécurité affichée sur le côté d'une machine CNC. Elle peut être utile pour l'opérateur de la machine, le responsable de la maintenance ou le technicien de service responsable des performances de la machine. En revanche, elle l'est beaucoup moins pour les dirigeants qui souhaitent une vue d'ensemble du fonctionnement de l'usine, surtout lorsqu'ils ne peuvent pas y être présents physiquement.





## Questions clés sur la mise en service

Lors de la mise en service d'équipements industriels dans les usines, vous devez prévoir plusieurs aspects clés.

# 01

**Toutes les informations pertinentes sont-elles documentées de manière centralisée ?**

Établissez une documentation centralisée afin de vous assurer que toutes les informations pertinentes, telles que les spécifications des équipements, les procédures d'exploitation, les documents de garantie et les calendriers de maintenance, sont facilement accessibles par toutes les parties prenantes. Une fois toutes les informations relatives aux équipements organisées dans un emplacement central, les équipes peuvent accéder rapidement aux documents dont elles ont besoin, signaler les défauts et y remédier, ainsi qu'accélérer les inspections et les tests.

# 02

**L'état des équipements peut-il être suivi facilement ?**

Les outils de suivi des équipements permettent d'accéder directement aux documents, aux problèmes, aux checklists et aux emplacements. Ils offrent également la possibilité d'extraire l'ensemble de ces informations simultanément en prévision du transfert. La transition vers la phase d'exploitation est ainsi facilitée, avec un historique de l'installation.

# 03

**Disposez-vous d'une vue d'ensemble des différentes étapes du processus ?**

Utilisez des checklists pour contrôler les différentes phases de la livraison et mieux vérifier les résultats obtenus par rapport aux informations enregistrées.

# 04

**Les informations sur vos équipements sont-elles faciles d'accès ?**

Grâce aux fonctionnalités matérielles et logicielles de base, telles que les scans de codes-barres ou de code QR, les inspections requises et les interventions de maintenance continue peuvent être réalisées en scannant simplement avec un appareil mobile.

# 05

**Comment les défauts sont-ils capturés ?**

Pour documenter les défauts, la méthode la plus rapide consiste à prendre des photos et à les associer directement à un équipement, au format numérique.





## 06

**Les checklists sont-elles numériques ?** Les inspections et les tests sur site doivent être connectés aux checklists de façon numérique pour maintenir les enregistrements à jour.

## 07

**Les informations sont-elles accessibles sur les appareils mobiles ?** Lorsque c'est le cas, il est possible d'accéder sur site aux informations de mise en service et de résoudre plus rapidement les problèmes.

## 08

**Mon processus de mise en service peut-il être plus transparent ?** Un logiciel de suivi des équipements permet d'importer des listes d'équipements (à partir d'Excel, par exemple) pour simplifier la documentation et l'organisation des informations sur les équipements.





# Mise en service et maintenance

Dans une usine, la mise en service des équipements est déterminante pour l'efficacité des opérations de maintenance. Lorsqu'elle est effectuée de façon minutieuse avant leur exploitation, elle permet de détecter les problèmes et défauts potentiels, et de les résoudre à un stade précoce. Cette approche proactive contribue à réduire au maximum le risque de pannes inattendues lors des activités de production courantes.

En outre, la mise en service permet de s'assurer que les équipements sont installés et intégrés correctement, ce qui limite le risque de dysfonctionnement ou de problème de compatibilité susceptible d'entraîner des problèmes de maintenance en aval.

Étant donné que la mise en service peut également inclure la connexion de machines aux systèmes de contrôle de votre usine, vous pouvez mettre en place un processus de retour d'informations dès le début afin de suivre et de mesurer l'état de fonctionnement de votre nouvelle machine. Les données obtenues

vous permettront de passer d'une approche traditionnelle de « maintenance planifiée » à une approche de « maintenance prédictive » qui limite les perturbations sur les activités.

Pour une mise en service réussie, les opérateurs et le personnel de maintenance doivent également être formés sur les exigences et les procédures de maintenance propres à chaque équipement. Ces connaissances dotent les équipes de maintenance des compétences dont elles ont besoin pour gérer et dépanner efficacement les équipements tout en améliorant leur capacité à détecter et à résoudre les problèmes rapidement.

Enfin, la documentation de mise en service peut servir de base à un « **jumeau numérique** » de l'usine. Celui-ci améliore la visibilité sur les opérations, la collaboration entre les services et l'automatisation des processus. Tous ces éléments sont des vecteurs de performances et d'avantages concurrentiels.



# Tendances en matière de mise en service des équipements

Les tendances en matière de mise en service des équipements évoluent constamment à mesure que de nouvelles technologies et pratiques apparaissent.

## Déploiement du numérique

Parmi les principales tendances, notons l'intégration des outils numériques et de l'automatisation dans le processus de mise en service. Elle se matérialise par l'utilisation de logiciels avancés pour la planification, la documentation et l'analyse de données, ainsi que par la mise en œuvre d'appareils et de capteurs IdO (Internet des objets) pour surveiller les performances des équipements en temps réel.

---

76 % des personnes interrogées affirment que la croissance de leur entreprise reposera sur des outils numériques.

[Rapport State of Design & Make 2023](#), Autodesk

---

## Durabilité

Une autre tendance est l'attention grandissante accordée à la durabilité et à l'efficacité énergétique lors de la mise en service. Les fabricants mettent de plus en plus l'accent sur l'optimisation des performances des équipements afin d'améliorer la consommation énergétique, de réduire le gaspillage et de respecter les réglementations environnementales.

## Cycle de vie de l'usine

L'importance de la mise en service est également reconnue de façon croissante dans le contexte de la gestion du cycle de vie des équipements. Elle est considérée comme un processus continu plutôt que comme un événement ponctuel, avec des opérations périodiques de remise en service et d'évaluation des performances pour garantir une exploitation ininterrompue et optimale.





# Réussir votre prochaine installation d'équipement

Vous vous préparez à installer un nouveau robot dans votre usine. Sur le papier, tout est prêt, mais vous souhaitez aller plus loin.

Pour créer une usine optimale, une bonne conception ne suffit pas. Vous devez également associer des données pertinentes aux équipements. De la planification de la maintenance à la formation opérationnelle, ces informations supplémentaires jouent un rôle crucial dans la concrétisation de votre vision. Une fois toutes ces informations associées aux objets 3D, elles peuvent constituer la base d'un jumeau numérique complet qui reflète avec précision l'intégralité du cycle de vie de l'usine.







“

**Aujourd’hui encore, on sous-estime trop la valeur du modèle de coordination numérique dans les constructions de demain. Non seulement il constitue la base de la planification, mais il accompagne les ouvrages sur toute leur durée de vie. »**

Till Moczarski, Responsable de projet, Porsche

➔ Lire le témoignage



# Pour aller plus loin

Une gestion efficace des équipements signifie rapprocher la conception, la construction et l'exploitation. C'est là qu'Autodesk aide les fabricants. En exploitant vos propres données produits, les données du fabricant des machines mises en service et les données de construction d'usine, vos équipes peuvent planifier, documenter et exécuter un processus de mise en service moderne qui étend les cycles de vie des équipements, réduit les temps d'arrêt imprévus et optimise l'efficacité de votre investissement dans les équipements.

Exploitez tout le potentiel de vos équipements. Obtenez des capacités qui vous aideront à gérer votre prochain projet.

[→ Découvrir les solutions de fabrication](#)







**Nous sommes non seulement en mesure de détecter les problèmes plus tôt dans la phase de construction pour les résoudre plus rapidement, mais nous savons également **tirer les leçons des erreurs passées** et les intégrer dans nos pratiques de prise de décision pour les futurs projets. »**

Azza Nureldin, Responsable BIM, Pure Salmon

[→ Lire le témoignage](#)



