

LES BASES DU

MES



Les systèmes de pilotage de la production (MES) existent depuis un certain temps déjà et on compte littéralement des centaines de solutions MES.

Étant donné que le terme de MES couvre un éventail très large de sujets souvent sans rapport entre eux, il n'existe guère deux solutions MES qui offrent la même gamme de fonctions. Cela est particulièrement vrai en ce qui concerne le développement rapide des technologies informatiques connexes, telles que l'IIoT (Internet Industriel des Objets) et des initiatives telles que l'Usine Intelligente. Il est donc important de comprendre les principes et les technologies derrière le MES afin qu'il s'adapte à vos besoins et à vos souhaits, et non l'inverse.

Sommaire

- 2 Introduction
- 3 L'approche MES
- 4 MES et ERP
- 5 Le point de départ
- 6 Un fonctionnement simple du MES
- 8 Les dépendances au sein de l'usine
- 9 Gestion interne de la Supply Chain
- 11 Gestion des données techniques
- 13 La gestion des ressources
- 14 L'humain en tant que ressource
- 15 Gestion active de la qualité
- 16 Gestion de la maintenance
- 17 L'éventail des différentes solutions MES
- 18 Action et visibilité
- 19 Résumé

L'approche MES

La meilleure façon d'appréhender le MES consiste à définir les principaux objectifs de l'entreprise et à travailler à partir de ceux-ci. Cela évite de se perdre dans une recherche sans fin de spécifications techniques détaillées qui dirigerait vers un nombre ingérable de fonctionnalités, ce qui prêle à confusion sans savoir clairement ce qui est réellement nécessaire..

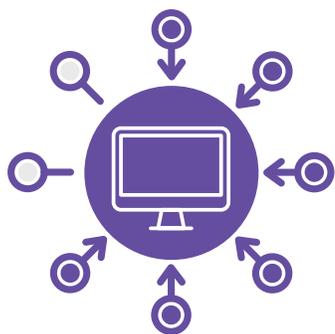
Cette approche est comparable à la recherche d'une nouvelle voiture. Si vous discutez du sujet des ioniseurs d'air assez longtemps, vous finirez par penser que vous ne pouvez plus vous passer de cette fonction, même si vous n'en avez eu connaissance que via la brochure. Le fait est que de nombreuses fonctions du MES peuvent être totalement sans rapport avec un besoin spécifique immédia. Ceci est bien sûr d'une grande aide dans le processus de sélection. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que ces fonctions pourraient devenir plus importantes à l'avenir, après tout. Le choix du bon logiciel MES, et des technologies matérielles qui le soutiennent, devrait ouvrir la voie à une plate-forme unique répondant aux objectifs commerciaux de long-terme sans pour autant avoir à le remplacer à l'avenir. Le coût d'un système MES n'est pas seulement le coût du logiciel et du matériel ; c'est un investissement dans le changement qu'une organisation met en place avec le MES afin que celui-ci fonctionne efficacement. Divers systèmes MES prescrivent les "meilleures pratiques", dont les éléments fondamentaux doivent toutefois être pris en compte lors de leur comparaison avec les processus commerciaux actuels et ciblés. Le coût de ce changement et les frais de fonctionnement qui en résultent peuvent être sensiblement plus élevés que le prix d'achat.

Le choix du bon logiciel MES et des technologies matérielles qui le soutiennent devrait ouvrir la voie à une plate-forme unique **répondant aux objectifs commerciaux de long-terme sans pour autant avoir à le remplacer à l'avenir.**

MES et ERP

Le MES collaborera avec d'autres systèmes de contrôle de l'usine existants ou en cours de développement. Presque toutes les usines disposent d'une solution de planification des ressources de l'entreprise (ERP) qui, dans de nombreux cas, a même des fonctions qui se chevauchent avec celles du MES. Cependant, un système ERP se concentre généralement sur les processus de planification logique dans l'usine, alors qu'un système MES s'intéresse davantage aux processus réels. En soi, un système ERP n'a pas connaissance des processus et des capacités de fabrication individuels. Il doit donc y avoir un processus intermédiaire qui "traduise" le plan ERP en quelque chose qui peut être exécuté. En l'absence d'une MES, cela se fait souvent manuellement.

À l'aide d'un système MES, les informations provenant de l'ERP peuvent servir de base en ce qui concerne les exigences spécifiques, avec lesquelles on peut ensuite créer des processus de production qui sont gérés par le MES. Le MES, à son tour, procure des informations plus détaillées à l'ERP sur les processus, qui peuvent ensuite être utilisées pour améliorer la planification la prochaine fois. La relation entre l'ERP et le MES est un facteur clé, et notamment l'endroit où le point d'échange entre les deux systèmes doit s'établir. La façon la plus simple de définir les rôles des deux systèmes est d'utiliser leurs points forts. Habituellement, cela signifie qu'un ERP effectue la planification de manière simple et logique, alors qu'un MES gère les tâches physiques qui se déroulent en production en détail et en temps réel.



Le MES, à son tour, **procure des informations plus détaillées à l'ERP sur les processus**, qui peuvent ensuite être utilisées pour améliorer la planification la prochaine fois.

Le point de départ

Lorsque vous envisagez le MES, vous commencez par le point final de la production, qui est l'achèvement d'un produit prêt à être expédié. Du point de vue du client, la livraison en temps voulu est ici le facteur décisif. Pour l'entreprise de fabrication, il s'agit d'une part des coûts de production et d'autre part des capacités de l'usine. Ce n'est pas seulement l'équipement existant qui est déterminant pour la capacité, mais aussi son utilisation si, à un moment donné, il y a un changement inévitable des modèles de produits. Dans une usine avec un panel large de produits, son efficacité globale est mesurée par le degré de flexibilité en termes de processus de production automatisés et manuels.

Il est très difficile de déterminer la capacité globale à atteindre les objectifs de livraison, même lorsque de nombreux types de produits différents sont fabriqués simultanément. Ici, la première valeur potentielle du MES est immédiatement visible. La numérisation assistée par ordinateur permet de clarifier l'état et les performances des processus à tout moment et en toute situation, créant ainsi des possibilités d'amélioration du flux de production et même de l'attribution des ordres de travail. L'une des pierres angulaires du MES est la capacité à suivre en direct les produits finis ainsi que les sous-ensembles. Un identifiant unique, tel qu'une étiquette ou un code-barres gravé, peut être utilisé pour suivre chaque unité de production dans l'usine.

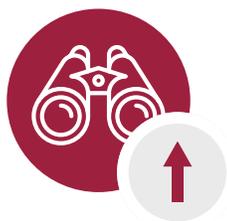
L'une des pierres angulaires du MES est **la capacité à suivre en direct les produits finis et les sous-ensembles.**



Un fonctionnement simple du MES

L'identification unique de chaque unité de production est lue à chaque station et fournit différentes valeurs clés. Tout d'abord, le MES traite les informations relatives à chaque événement, en l'occurrence l'affichage de l'emplacement de chaque unité de production.

Comme le MES évalue les durées, il peut afficher la façon dont les unités de production passent par les différentes stations. Cela se fait à l'aide de graphiques montrant les indicateurs clés de performance (KPI), qui sont utilisés pour illustrer les performances de la production au management de production et au bureau d'études et d'ingénierie. De cette manière, les goulets d'étranglement peuvent être identifiés lorsque des produits sont mis en file d'attente devant un poste de travail. On parle de temps mort lorsque les opérateurs doivent attendre l'arrivée de la prochaine unité de production. Il peut également afficher les unités de production qui échouent pendant les processus de test ou d'inspection et qui doivent être détournées vers des stations de réparation, ainsi que la perturbation que cela entraîne dans le flux global de production. En analysant le passage des unités de production à travers les différentes étapes de fabrication et le temps qui les sépare, il est possible de déterminer précisément l'efficacité, la productivité et taux de rendement global (OEE).



Comme le MES évalue les durées, il peut afficher la façon dont les unités de production passent par les différentes stations. Cela se fait à l'aide de graphiques montrant les indicateurs clés de performance (KPI), **qui sont utilisés pour illustrer les performances de la production au management de production et au bureau d'études et d'ingénierie.**

Le suivi des unités de production effectué de cette manière apporte d'autres avantages. Un MES peut aussi garantir que l'ordre de travail est approprié lorsque l'identifiant d'un produit est lu, ce qui signifie que chaque unité de production ne peut suivre le processus que dans un ordre très précis, incluant les boucles de réparation. Cela garantit qu'aucun processus de production ou, plus important encore, qu'aucun test ou inspection ne soit manqué. Par exemple, les systèmes MES qui sont liés à des données techniques provenant de différents systèmes peuvent également garantir que la norme appropriée pour un processus et la documentation sur la configuration des machines que les opérateurs reçoivent correspondent exactement au produit à fabriquer. Cela inclut également les révisions ou les changements de matériaux. Si les documents peuvent être consultés par voie électronique, les problèmes qui se posent lorsque la documentation est sur support papier sont éliminés. Des données provenant de processus de production automatisés ou semi-automatisés, comme un résultat de test, peuvent être collectées et attribuées à chaque unité de production. De cette manière, un historique de production peut être créé sous la forme

d'une traçabilité d'une unité de production. Le degré de complexité dépend ici de la quantité de données qui peuvent être extraites des machines et du temps disponible pour la saisie manuelle par l'opérateur. La connectivité des machines et des interfaces utilisateurs est un facteur essentiel pour le succès d'un MES. Ici, la capacité d'interpréter les données provenant de nombreuses machines différentes et de collecter et gérer les entrées manuelles de l'opérateur de manière cohérente et claire est un facteur de différenciation évident du MES. Dans les processus manuels, les interfaces MES sont personnalisées pour l'opérateur et non pas pour une étape précise du processus. Dans la fabrication, il est courant que certains produits passent par des processus physiques spécifiques, tels que des tests fonctionnels, de sorte que les employés n'ont pas à être déployés pour tous les processus en même temps. La capacité du MES à fonctionner dans un environnement mobile plutôt que d'être installé sur des stations fixes est essentielle dans les usines dynamiques d'aujourd'hui.

Ce rapide coup d'œil au niveau général d'un MES permet d'obtenir une transparence de base du processus, une connaissance de son fonctionnement et, en même temps, de mettre en évidence les domaines dans lesquels des améliorations peuvent être apportées. Toutefois, de nombreux autres facteurs doivent être pris en compte pour déterminer la manière dont les changements peuvent être abordés et l'impact que ces changements peuvent avoir. La production dépend de nombreux autres aspects du fonctionnement d'une usine. Cela comprend la préparation des matériaux et de la logistique, la gestion de la qualité, la préparation des données techniques, la gestion des principaux instruments, des ressources et bien sûr du personnel. Par conséquent, le champ d'application d'un MES s'étend généralement aux aspects plus approfondis de la gestion de l'usine pour soutenir ces processus interdépendants. Ainsi, les causes initiales des problèmes apparaissant dans le flux de production peuvent être traitées et les processus qui en dépendent peuvent être optimisés et améliorés.

Comment fonctionnent et où agissent donc les systèmes MES pour gérer les ressources dépendantes ?

Il existe de nombreuses définitions concernant le champ d'application d'un MES, notamment en ce qui concerne ce qu'il inclut et ce qu'il n'inclut pas. La plupart des systèmes MES sont conçus pour couvrir un maximum de secteurs d'activités et soutiennent de nombreux segments du marché. Certaines fonctions sont essentielles dans certains cas, tandis que d'autres sont apparemment dénuées de sens. Il est peu probable qu'il y ait un jour une définition universelle de ce qu'un MES doit nécessairement contenir ou de ce qu'on doit en attendre. Les discussions sur ce sujet sont en constante évolution, car les attentes changent également en raison des progrès technologiques et de l'Internet industriel des objets (IIoT). Aujourd'hui, un MES devrait se connecter de manière bidirectionnelle à des dispositifs automatisés, ce qui permettrait de réduire le besoin d'assistance de l'opérateur, les retards dans la collecte des données et le contrôle des processus. Le MES devrait être la plate-forme numérique centralisée reliant toutes ces différentes zones afin de gagner en visibilité et de mieux contrôler les causes potentielles d'interruption de la production lors de l'assemblage final.

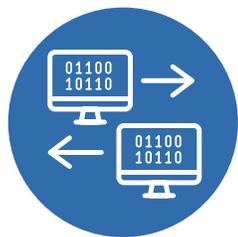
Ce rapide coup d'œil au niveau général d'un MES **permet d'obtenir une transparence de base du processus, une connaissance de son fonctionnement et, en même temps, de mettre en évidence les domaines dans lesquels des améliorations peuvent être apportées.**



Les dépendances au sein de l'usine

Les processus de production se concentrent généralement sur le planning de production principal livrant les produits finis aux clients. Il est communément admis que toute interruption de la production compromettrait le respect des délais de livraison et que donc cela doit être évité à tout prix. Si les interruptions étaient tolérées, cela réduirait la productivité et des retards pourraient en résulter. Des stocks excédentaires de produits finis seraient alors nécessaires, ce qui entraînerait des coûts importants et inutiles pour l'entreprise. Par conséquent, tout ce dont dépend la production finale doit être parfaitement préparé à l'avance, dans le meilleur des cas sur une base "juste à temps" (JIT), afin que tout soit en place quand il le faut, mais seulement quand il le faut. Les dépendances les plus importantes à prendre en compte sont la préparation du matériel, les données techniques et la gestion des outils et ressources essentiels, y compris les employés. Le MES connaît à la fois le plan de production actuel et le plan de production prévu, et est également informé de l'état d'avancement de la production en cours.

Il est donc possible de prévoir la séquence de fourniture des matériaux et d'utilisation des ressources, ce qui permet au MES de gérer les ressources en fonction des exigences finales de production ou même d'ajuster le plan de fabrication si les ressources sont épuisées. Pour cette raison, un MES fonctionne dans un environnement réel, agit dans divers domaines de manière simultanée, avec un grand nombre de données différentes ; en somme dans un environnement de "big data". La valeur d'un MES dépend en grande partie de la conception et de la portée du logiciel. Les systèmes simples calculent et déterminent les exigences nécessaires, puis suivent l'évolution des performances. Les systèmes MES plus avancés, eux, gèrent les aspects essentiels des domaines interdépendants, les enrichissant en termes d'automatisation, de gestion et de traçabilité.



Pour cette raison, un MES fonctionne dans un environnement réel, agit dans divers domaines de manière simultanée, avec un grand nombre de données différentes; en somme dans un environnement de "big data".

Gestion interne de la chaîne d'approvisionnement via le MES

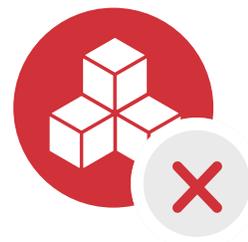
Les matériaux sont l'élément décisif d'une production réussie. Si une pièce réellement insignifiante, comme le bon câble ou la bonne résistance, qui en soi ne coûte presque rien, fait défaut, cela peut signifier que la production ne peut pas être achevée, ou même ne pas être lancée. Pour cette raison, tout matériel traité par le MES est considéré comme critique.

Un système ERP reconnaît les matériaux simplement par leur numéro de pièce et la quantité disponible dans l'usine ; cela commence par l'arrivée des matières premières et se poursuit jusqu'au traitement des commandes. Dans de nombreux cas, seul le nombre de produits fabriqués est multiplié par le nombre d'articles dans la nomenclature. Bien que la localisation des matériaux soit prise en charge dans de nombreux systèmes ERP, vous ne pouvez pas vous fier à l'inventaire des matériaux par emplacement car il nécessite un comptage manuel important des matériaux et la saisie de données aux heures de pointe. Par conséquent, presque sans exception, la vue d'ensemble des matériaux d'un système ERP ne correspond pas à la situation réelle, notamment en raison des dates d'expiration et d'autres pertes qui ne sont pas prises en compte.

Le fait que les matériaux ne puissent être localisés au moment voulu, combiné aux inexactitudes mentionnées ci-dessus, signifie que les systèmes ERP doivent être adaptés, ce qui entraîne des contrôles d'inventaire fréquents, coûteux et perturbateurs. Un simple système MES aide en renseignant les mouvements de matériaux. Cependant, le système ERP continuera à prendre de mauvaises décisions de planification basées sur des hypothèses erronées concernant la disponibilité des matériaux, ce qui entraînera la création de calendriers qui ne pourront pas être respectés.

Un système MES plus avancé prend le contrôle total des matériaux. Cela commence par l'identification unique des matériaux, soit individuellement pour les composants et sous-ensembles clés, soit par des supports pour matériaux groupés tels que les rouleaux de pièces SMT dans la fabrication électronique. Le système MES crée et gère ensuite les tâches logistiques pour les gestionnaires d'entrepôt en attribuant des emplacements de stockage et en distribuant ensuite les matériaux dans toute l'usine. Cela inclut les entrepôts, les zones de stockage local et la livraison aux lieux de consommation respectifs.

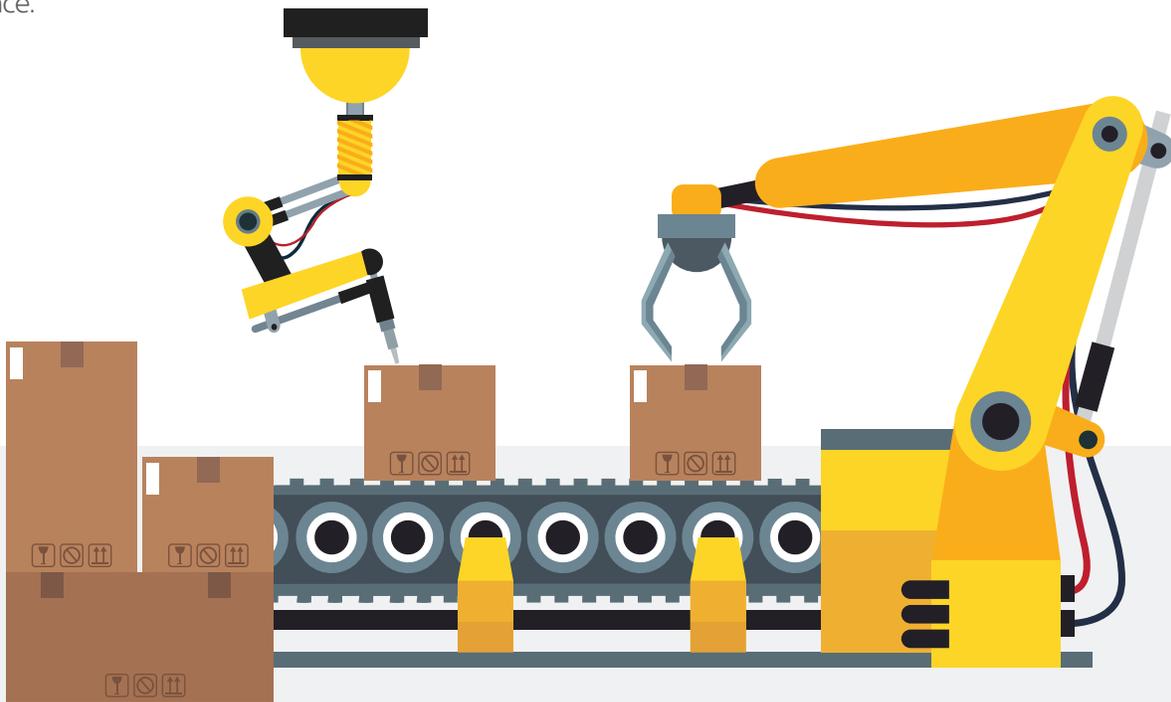
Par conséquent, presque sans exception, la vue d'ensemble des matériaux d'un système ERP ne correspond pas à la situation réelle **en raison des dates d'expiration et d'autres pertes qui ne sont pas prises en compte.**



Les terminaux mobiles sont parfaits pour disposer du MES partout où des matériaux sont scannés à l'entrée et à la sortie. La meilleure façon de déterminer la nécessité d'un mouvement de matériaux est d'appliquer des "principes d'allègement" tels que le Kanban et la livraison juste-à-temps sur la base de la demande prévue de matériaux au moment de la consommation. Le MES connaît la quantité de chaque matériau nécessaire à la production, en suivant à la fois le calendrier en temps réel et les étapes prévues ensuite, et fournit également un retour d'information en direct sur l'avancement des processus de production eux-mêmes. Les systèmes MES plus avancés recueillent également des données sur les pénuries et la consommation, ce qui permet un contrôle quasi parfait des stocks de matériaux. Lorsque ces informations sont transmises au système ERP, ce dernier peut prendre de meilleures décisions. Les systèmes MES avancés gèrent des aspects très détaillés des matériaux, notamment les exigences en matière d'environnement de stockage, les cycles de séchage pour les matériaux sensibles à l'humidité, les dates d'obsolescence et d'expiration, et les substituts de matériaux par rapport à la nomenclature approuvée.

Les technologies MES éliminent les pénuries "internes" de matériaux, de sorte que la production ne doit jamais être interrompue en raison d'un manque de matériaux. En outre, il a été démontré que les stocks gonflés peuvent être réduits de 75%, la gestion des matériaux de 30%, l'espace de stockage de 50% et que d'autres économies peuvent être réalisées, par exemple en termes d'espace de production et de nombre de transporteurs nécessaires (par exemple, les chargeurs pour les matériaux SMT). Pour beaucoup, les économies potentielles sur les coûts liés aux matériaux constituent à elles seules une raison suffisante pour acheter un système MES avancé.

Les systèmes MES plus avancés recueillent également des données sur les pénuries et la consommation, ce qui permet un contrôle quasi parfait des stocks de matières. Lorsque ces informations sont transmises au système ERP, ce dernier peut prendre de meilleures décisions.



Gestion des données techniques

L'une des tâches d'une solution MES moderne consiste à afficher la documentation électronique dans les processus de production. Comme ceux-ci sont de plus en plus automatisés, cette documentation se concentre davantage sur la structure du processus, tandis que l'automatisation suit une séquence d'instructions spécifique. Généralement, ces instructions sont formatées et optimisées à l'aide d'un logiciel fourni par le fabricant de la machine.

Toutefois, les données techniques dont elles sont issues sont tirées de la conception du produit et de la nomenclature locale. La conversion des données de conception et de nomenclature ainsi que les instructions de travail pour la finition d'un produit sont réparties entre les différents processus automatisés et manuels par les systèmes d'ingénierie MES, en fonction de la capacité du processus et des mesures de débit. Sans l'aide d'un tel outil, un technicien doit importer des données de conception de nombreux formats différents, confirmer la cohérence des données, effectuer des ajustements lorsque la nomenclature locale a été modifiée, puis distribuer les données aux différents systèmes de production en fonction de leur expertise. Ce processus prend généralement plusieurs jours pour les processus de fabrication complexes, tels que la production électronique. Cela s'applique non seulement à l'introduction de nouveaux produits, mais aussi, de plus en plus souvent, aux révisions. Dans le cas des seuls processus de gestion de base des données techniques, une petite modification d'un composant, par exemple, signifierait que de nombreuses étapes et confirmations devraient être répétées ou obtenues à nouveau.

Cependant, il est crucial que ce processus exige des techniciens de déterminer à l'avance la configuration de production avec laquelle chaque produit est fabriqué. Cela laisse peu de place à la flexibilité. Alors que cela était considéré comme un "mal inévitable" à l'époque des gros volumes et des faibles assortiments de produits, ce processus n'est tout simplement plus viable dans l'environnement dynamique d'aujourd'hui avec un large assortiment de produits. Grâce aux systèmes MES avancés qui créent un modèle de produit numérique et prennent des données sous forme électronique à partir des données de conception et de la nomenclature, il est possible d'automatiser la conversion en instruction de travail et la génération de l'ordre en fonction des préférences techniques. Ce travail ne prend que quelques minutes au lieu de plusieurs jours, que ce soit pour introduire de nouveaux produits ou appliquer des changements techniques pour créer une nouvelle révision.



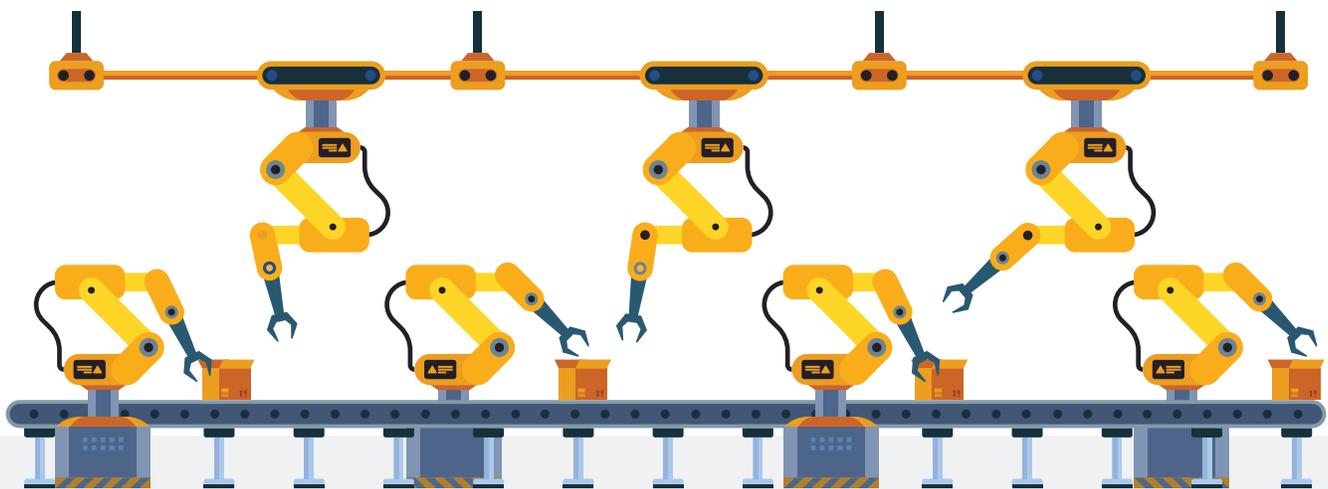
Alors que cela était considéré comme un "mal inévitable" à l'époque des gros volumes et des faibles assortiments de produits, **ce processus n'est tout simplement plus viable dans l'environnement dynamique d'aujourd'hui avec un large assortiment de produits.**

La capacité de générer efficacement et à la demande des données de processus permet à la fonction de planification du MES de décider quelle configuration est la mieux adaptée à chaque produit, en fonction de la situation actuelle de la production et de la demande. Une planification plus flexible conduit à une amélioration significative de l'utilisation et de la productivité des installations. La fonction de planification du MES prend en compte les délais dans la hiérarchie de produits des sous-ensembles, optimise l'exécution en tenant compte de toutes les configurations disponibles, des délais de changement et des stratégies de regroupement des produits. Cette approche de planification allégée est réalisée en quelques heures ou jours et non plus en semaines ou mois. Ce niveau de flexibilité permet de modifier considérablement les compétences d'une usine moderne, notamment pour répondre à l'évolution de la demande des clients, pour assurer des transitions en douceur dans une gamme de produits élevée, et en même temps pour maximiser l'utilisation des capacités sans créer de surproduction pour un entrepôt de produits finis. Cette approche peut conduire à une amélioration de la production de 20 à 50 %. Cela résout le problème traditionnel qui se pose sans MES ou seulement avec un MES simple, où la productivité diminue considérablement à mesure que la gamme de produits augmente, ce qui entraîne une hausse des coûts et des investissements.

En conclusion, nous nous consacrons aux fonctionnalités du MES, sur la base desquelles la production finale peut être conçue efficacement. Nous examinerons ensuite de plus près les différents types de MES et étudierons les aspects les plus importants à prendre en compte lors de la mise en œuvre ou de la mise à niveau d'un MES de base existant en un système doté des dernières technologies numérisées au sens de l'IIoT.

L'objectif principal d'une solution MES est la capacité à suivre les progrès de production prévus et les activités connexes, puis à adapter ce plan aux changements de la demande des clients, des matériaux disponibles et de la capacité des processus. Selon l'offre choisie, le MES propose différents modules qui soutiennent ces activités à différents niveaux. Certains offrent un contrôle et une optimisation avancés qui englobent tous les domaines de la gestion d'entreprise.

L'objectif principal d'une solution MES est la capacité à suivre les progrès de production prévus et les activités connexes, puis à adapter ce plan aux changements de la demande des clients, des matériaux disponibles et de la capacité des processus



La gestion des ressources

Il existe différents types de ressources qui sont essentielles au bon déroulement de certains processus de production. Si une seule de ces ressources fait défaut, le processus ne peut être exécuté. Un exemple simple est celui des outils de montage, tels que de simples tournevis ou des pinces coupantes. Les processus peuvent également s'appuyer sur certains dispositifs, tels que les alimentateurs de matériaux sur une machine SMT. Dans ce cas, les distributeurs doivent être préparés, construits et installés de manière à ce qu'ils disposent également du matériel à distribuer. Toute erreur aurait des conséquences dévastatrices, car il s'agit d'un processus crucial. Il est donc extrêmement important qu'un MES comprenne la préparation de ces alimentateurs. D'autres exemples d'application comprennent le réglage, l'étalonnage et la vérification corrects de tournevis dynamométriques ou bien d'équipements de test qui doivent être réglés à une valeur spécifique avant d'être utilisés. Dans de nombreux cas, il ne s'agit pas seulement de la présence et de la disponibilité de l'appareil en question, mais aussi de son entretien. Dans la plupart des cas, l'état des ressources requises doit être géré, non seulement en termes de disponibilité et d'équipement, mais aussi en termes de maintenance, où les cycles de travail sont comptés et gérés de sorte à planifier la maintenance de routine en fonction des disponibilités. Ce sont tous des exemples de fonctions qu'un MES plus complet fournira.

Toute erreur aurait des conséquences dévastatrices, car il s'agit d'un processus crucial. **Il est donc extrêmement important qu'un MES comprenne la préparation de ces alimentateurs.**

L'humain en tant que ressource

L'homme est l'une des ressources les plus difficiles à gérer. Chacun d'entre eux possède des compétences uniques ou une expérience spécifique qui déterminent s'ils sont capables ou non de travailler sur certains processus de production. La capacité d'une personne à atteindre ses objectifs de production, à les mener à bien ou même à lancer une tâche est directement liée à ses temps de pause, ses congés maladie et ses vacances. Il faut s'assurer que les opérateurs ayant les compétences nécessaires sont disponibles au bon moment lorsqu'un ordre de production est exécuté. Les systèmes MES avancés offrent des avantages supplémentaires, plus innovants. Le besoin de main-d'œuvre spécialisée peut être réduit grâce au savoir-faire et à l'assistance plus opérationnels fournis à la fois par un système MES et un logiciel d'automatisation des processus. Les opérateurs peuvent être déployés rapidement et en toute sécurité à différents postes au sein de l'équipe, ce qui améliore considérablement la flexibilité de la production grâce à la documentation électronique la plus récente.

Plus le savoir-faire et les conseils opérationnels sont inclus dans le MES et les logiciels fournis dans le cadre de processus automatisés, **moins les compétences spécialisées des opérateurs sont nécessaires.**



Gestion active de la qualité

Si des problèmes liés à la qualité surviennent, cela a toujours un effet négatif sur la production. Chaque défaut qui survient entraîne toujours des inspections, des réparations, des retouches et de nouveaux cycles d'essai supplémentaires inutiles. Cela entraîne des coûts et des retards supplémentaires. Ce qui est presque plus grave, c'est qu'un défaut se produit rarement seul. Il est fort probable que des erreurs continueront à se produire jusqu'à ce que des contre-mesures soient identifiées et mises en œuvre. Dans certains cas, la situation est si grave qu'il vaut mieux arrêter la production jusqu'à ce que la cause de la défaillance soit connue.

En plus de gérer le processus de rejet, un MES saisit les tickets de réparation électroniques des processus de test et d'inspection qui aident à l'analyse des défauts et aux procédures de réparation. Le MES enregistre les événements relatifs aux matériaux et aux processus, et réduit au minimum les perturbations de la production en fournissant une analyse des défauts la plus rapide possible, ainsi qu'un historique complet et spécifique de la production de l'unité défectueuse. Les statistiques peuvent être utiles pour déterminer les circonstances uniques qui ont conduit à ce défaut et peuvent également identifier d'autres unités de production qui ont été fabriquées de la même manière.

Un MES fournit des informations complètes de traçabilité pour la conformité et garantit ainsi la conformité de chaque unité de production. En gérant les interdépendances, il garantit que tout ce qui est nécessaire est au bon endroit, correctement configuré et préparé. De cette manière, un MES avancé crée une gestion active de la qualité tant au sein de l'usine que pour les produits sur le marché. Ainsi, la mauvaise qualité peut être réparée à faible coût.

Les solutions MES les plus avancées vont même un peu plus loin. Une fois qu'une cause d'erreur a été déterminée, les circonstances qui ont conduit à l'apparition de cette erreur doivent être traitées en dehors de l'opération. La meilleure approche est un processus connu sous le nom de CAPA/FRACAS. Si le soutien CAPA/FRACAS fait partie d'une solution MES, une synchronisation claire de toutes les données pertinentes est garantie et permet une traçabilité et un traitement des erreurs efficaces. Cela conduit à de véritables opérations "zéro défaut".

De cette manière, **un MES avancé crée une gestion active de la qualité**, tant au sein de l'usine que pour les produits sur le marché. Ainsi, la mauvaise qualité peut être réparée à faible coût.



Gestion de la maintenance

Un autre sérieux problème pour la production est la défaillance des équipements. Pour éviter ces imprévus, un entretien de routine doit être effectué sur tous les équipements critiques. Le défi, cependant, est de savoir quels travaux de maintenance doivent être effectués et à quelle fréquence. Grâce à des programmes de maintenance simples et basés sur le temps, la capacité de production n'est pas affectée. Par exemple, si une machine ou une ligne n'a pas été utilisée aussi souvent que prévu, de nombreuses opérations de maintenance seront effectuées inutilement. En utilisant les informations concernant le travail effectué pour chaque processus de production principal, le MES peut apporter une contribution importante à la création de stratégies de maintenance plus sophistiquées. Les programmes de maintenance préventive sont conçus pour réduire les travaux de maintenance à l'essentiel. Cette approche peut être appliquée à des travaux d'entretien coûteux, comme le remplacement de moteurs, mais aussi à des tâches d'entretien régulier comme le nettoyage ou la lubrification de machines. Un MES gère les ressources de maintenance et détermine le calendrier des travaux, par exemple aux moments où la machine n'est pas utilisée pour une raison quelconque, ou inclut la tâche dans la planification globale. Les terminaux de maintenance MES sont toujours mobiles, ce qui les rend indispensables pour le technicien de maintenance. Ils permettent une interaction avec le MES, qui détermine l'emplacement exact et le type de travaux de maintenance, documente les ajustements et les réglages et explique de manière précise les procédures de maintenance requis.

Un MES gère les ressources de maintenance et détermine le calendrier des travaux, par exemple aux moments où la machine n'est pas utilisée pour une raison quelconque, ou inclut la tâche dans la planification globale.

L'éventail des différentes solutions MES

Aujourd'hui, il existe une large gamme de systèmes MES aux niveaux très différents. Cependant, il est possible de diviser l'offre de MES en certaines catégories. D'une part, il y a les systèmes MES génériques simples, qui visent à soutenir un large panel d'industries, dont les fonctionnalités sont simples et dont la portée est limitée en termes de flexibilité et de personnalisation. Bien que ces systèmes ne font en fait qu'automatiser le processus de production en place, ils peuvent être très utiles. Un autre type de MES est à son opposé et prend en charge des exigences complexes, et ce en profondeur, il est généralement conçu pour un créneau spécifique et doit souvent être hautement personnalisé. Avec ce MES, les coûts peuvent exploser car des adaptations logicielles supplémentaires sont nécessaires et des frais d'assistance permanents sont encourus. Quelque part entre ces extrêmes, il existe le "juste milieu" de la solution MES.

Un système MES qui utilise des technologies numériques ayant fait leurs preuves, incluant les dernières normes IoT, peut collecter des données à partir d'une variété de processus automatisés et à des coûts d'exploitation minimales en termes de support. Les modules suivent les modèles de processus numériques habituels et fournissent des détails relativement approfondis sur les domaines les plus importants, avec très peu d'ajustements nécessaires. Ces systèmes MES de haute qualité sont très adaptables et ont l'avantage de fournir des méthodes de "meilleures pratiques" sur la façon dont la production, l'ingénierie et d'autres processus fonctionnent et comment ils interagissent tous ensemble. Il en résulte des solutions MES plus avancées et plus performantes sur le plan technologique, qui jouent un rôle essentiel pour garantir la réalisation des objectifs commerciaux qui ont été fixés et assurent un retour sur investissement réalisable, allant dans certains cas jusqu'à un amortissement incroyablement rapide, parfois juste en quelques semaines.

Quelque part entre ces extrêmes, il existe le "juste milieu" de la solution MES. **Un système MES qui utilise des technologies numériques ayant fait leurs preuves, incluant les dernières normes IoT, peut collecter des données à partir d'une variété de processus automatisés et à des coûts d'exploitation minimales en termes de support.**

Action et visibilité

Plus les systèmes MES deviennent intelligents, plus ils peuvent tirer profit des données qu'ils collectent et ainsi créer de la valeur au sein de l'entreprise. Les systèmes MES traditionnels, plus simples, manquent de précision et de niveau de détail, d'où la nécessité d'interventions humaines fréquentes basées sur les informations contenues dans divers rapports pour maintenir les opérations en cours. Ces limites font que même de simples tableaux de bord sont rapidement rejetés par les opérateurs car ils ne valent rien s'ils affichent des données peu fiables. L'amélioration de la prise de décision grâce aux systèmes MES numériques dernier-cri continue à soutenir la nécessité pour les personnes d'avoir des processus transparents. En rendant l'information disponible sous forme de "big data" qualifiée, des informations plus pointues sont obtenues par le traitement des analyses. L'analyse avancée des données ne se limite pas à fournir une extrême précision pour les tableaux de bord opérationnels, elle révèle également des modèles, des opportunités et des points forts qui peuvent aider la direction à prendre des décisions conduisant à des améliorations opérationnelles et financières qui auraient été impensables autrement. Cette tendance à une plus grande transparence se poursuivra, même si les solutions MES évoluent pour inclure l'IA (intelligence artificielle) dans les processus décisionnels. C'est le principal facteur de différenciation dans le choix du bon système MES.

Cette tendance à une plus grande transparence se poursuivra, même si les solutions MES évoluent pour inclure l'IA (intelligence artificielle) dans les processus décisionnels. C'est le principal facteur de différenciation dans le choix du bon système MES.

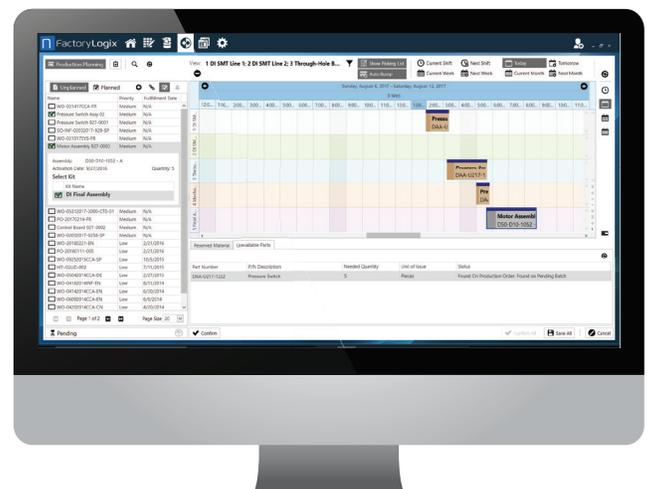
Résumé

Si la mise en œuvre d'un système MES est imminente ou si un système existant doit être mis à niveau vers un système plus avancé, vous devez alors réfléchir attentivement à ce que vous voulez réellement accomplir. Un bon point de départ est d'atteindre les objectifs opérationnels de l'entreprise, même s'il convient de noter que plusieurs modules de MES peuvent être utiles au début. D'autre part, l'introduction d'un trop grand nombre de modules peut provoquer des perturbations et faire augmenter le coût d'acquisition. En outre, lors de la sélection d'un MES, les objectifs futurs devraient également être pris en compte afin que le nouveau MES puisse répondre aux besoins à venir même après sa mise en œuvre et qu'il n'ait pas besoin d'être remplacé. Après chaque phase, une analyse du retour sur investissement (ROI) doit être effectuée pour chaque module ou groupe de modules envisagés. Il convient de tenir compte de l'impact potentiel des changements sur le plan des avantages résultant de la mise en œuvre du MES. Selon qu'il s'agit de problèmes de capacité, de respect des délais de livraison, d'exigences de qualité ou de conformité : les évaluations à cet égard varient complètement d'un site de production à l'autre. De surcroît, des facteurs immatériels doivent également être pris en considération.

Il est fortement recommandé de choisir un système MES qui offre des connexions standard à toutes les données d'automatisation, en plus d'une modélisation numérique standard des produits et des processus. Cela permet d'éviter des coûts inutiles et des ajustements onéreux. Un autre élément qui rend l'installation d'un MES simple et rentable est la connaissance des exigences matérielles de la production, en particulier pour les processus qui sont opérés par des humains et où les opérateurs changent constamment de poste de travail.

Découvrez comment la solution MES d'Aegis, FactoryLogix, peut vous aider à **améliorer la productivité et le contrôle de votre fabrication, et à fournir une meilleure visibilité à l'échelle de votre usine.** Démarrez donc dès maintenant.

Il est fortement recommandé de choisir un système MES **qui offre des connexions standard à toutes les données d'automatisation, en plus de la modélisation numérique standard des produits et des processus.**



E-mail: info@aiscorp.com

Site web: www.aiscorp.com/fr

[@FactoryLogix](#)

[linkedin.com/company/aegis-industrial-software](https://www.linkedin.com/company/aegis-industrial-software)

Siège social

220 Gibraltar Road, Suite 300
Horsham, PA 19044, USA

Téléphone: +1.215.773.3571

Siège Européen

Wetterkreuz 27
91058 Erlangen, Allemagne

Téléphone: +49.9131.7778.10

Siège en Asie

Rm. 809, Dahua Hucheng Business Center
No 6, Lane 239, Dahua No. 1 Road
Putuo District, Shanghai, 200442, Chine

Téléphone: +86 21 5882 4882