

Manufacturing Execution System (MES)

La solution **sur mesure** pour piloter
l'atelier de fabrication



IntrexX

Sommaire

- Avons-nous besoin d'un MES? 3
- Le MES, j'en ai donc besoin, mais c'est quoi au fait? 5
- Le dilemme: Solution standard ou sur-mesure?. 7
- La méthode par maquettage 8
- Le Low Code 9
- Gestion du changement 10
- MES et excellence opérationnelle font bon ménage 11
- L'interopérabilité ou l'art de se connecter aux sources de données.. . . . 12
- Le coup d'après : MES et Digital Workplace 4.0 14
- À propos d'Intrexx 15
- À propos de Solutyo 15

AVONS-NOUS BESOIN D'UN MES?

Votre usine tourne à plein régime dans l'obscurité totale; machines et robots connectés transforment en toute autonomie les intrants en produits vendables. Aujourd'hui, c'est la réalité d'une faible minorité d'entreprises. Pour certaines personnes, cette vision est synonyme de belles promesses, l'aboutissement de l'industrie 4.0, la libération du travail ouvrier. Ce n'est bien sûr pas le cas pour tous.

Si votre entreprise est si aboutie dans sa transformation digitale, très probablement n'avez-vous plus rien à apprendre sur les systèmes MES. La lecture de ce livre blanc vous permettra au moins de vous remémorer l'époque où vous vous questionniez ainsi :

« Comment savoir d'un coup d'œil ce qui se passe à tout moment dans les ateliers ? »

« Est-ce que l'ERP suffit pour piloter au plus juste l'activité de production ? »

« Comment les équipes vont-elles réagir à la mise en place d'un outil de mesure de la performance ? »

La plupart d'entre vous rencontrent toujours dans vos ateliers des êtres intelligents, créatifs et sensibles qui s'activent et mettent le meilleur d'eux-mêmes au service de votre mission et de vos clients. L'être humain est toujours aujourd'hui la ressource la plus précieuse de l'industrie et ce n'est pas demain que cela changera.

Aussi compétents nos semblables soient-ils dans leur domaine d'activité, contrairement aux robots, ils ont besoin d'être motivés, supportés et informés. Vos collaborateurs veulent savoir ce qu'on s'attend d'eux. Ils ont besoin de savoir s'ils ont atteint le niveau de performance attendu. N'étant

pas en contact direct avec le client, ils doivent disposer d'instructions de travail précises pour répondre au mieux à son besoin. Vos équipes ont souvent besoin d'outils pour se synchroniser et mieux collaborer. Si vous travaillez avec des humains, probablement qu'un système permettant d'interagir efficacement avec eux sera bénéfique. Ce système, c'est le MES.

Supposons que vous êtes responsable d'atelier. Votre supérieur hiérarchique entre dans votre bureau et vous interroge. Si vous ne savez répondre aux questions suivantes dans un délai raisonnable, probablement avez-vous besoin d'un MES :

« Nous devons être en surcapacité cette semaine. 3 camions sont prêts à partir et les commandes ne sont pas encore sur le quai d'expédition...

...où est-ce que ça bloque ?
...y-a-t-il eu des ratés au niveau qualité ?
...dans combien de temps ces commandes seront-elles prêtes ? »

« Nous avons reçu une réclamation de ClientA pour 52 modules défectueux...

...quel lot du composant A a été utilisé ? Quel était le fournisseur ?
...les opérateurs ayant travaillé sur ce lot étaient certifiés ?
...peut-on envoyer un rapport de traçabilité complet au client ? »

« Quelle est le niveau de performance de la ligne 5 ? Combien de pièces ont été produites ce matin ? »

« Quel est le TRS de la machine 4 ? Combien de minutes d'arrêt non planifiées cet après-midi ? Quelles sont les principales causes d'arrêt ? »

« Quel est le prochain OF qui passe sur la machine 8 ? Sur quelle machine passe l'OF de ClientA ? Quel régleur est affecté à cet OF ? Où se trouve l'OF en ce moment ? »

D'un autre côté, si vos collaborateurs vous posent souvent ces questions, vous pouvez également commencer à chercher un MES :

« J'ai terminé le premier OF de la journée, je fais quoi ensuite ? »

« Quel est le niveau de finition attendu au sablage ? »

« Il me manque une composante pour assembler le dernier produit de l'OF1234, où se trouve-t-elle ? »

« J'ai tout terminé ce qui était en attente à mon poste, où devrais-je aller aider en priorité ? »

« Je ne trouve pas le plan révisé. J'ai dû utiliser une vieille version, je suppose que c'est le pareil. »

« J'ai produit 4 pièces ce matin. Ça va ? Combien dois-je en avoir fait d'ici la fin de la journée ? »

« Je n'ai plus de feuilles au poste pour le bâtonnage des causes d'arrêt, j'ai continué à noter sur mon bras. »



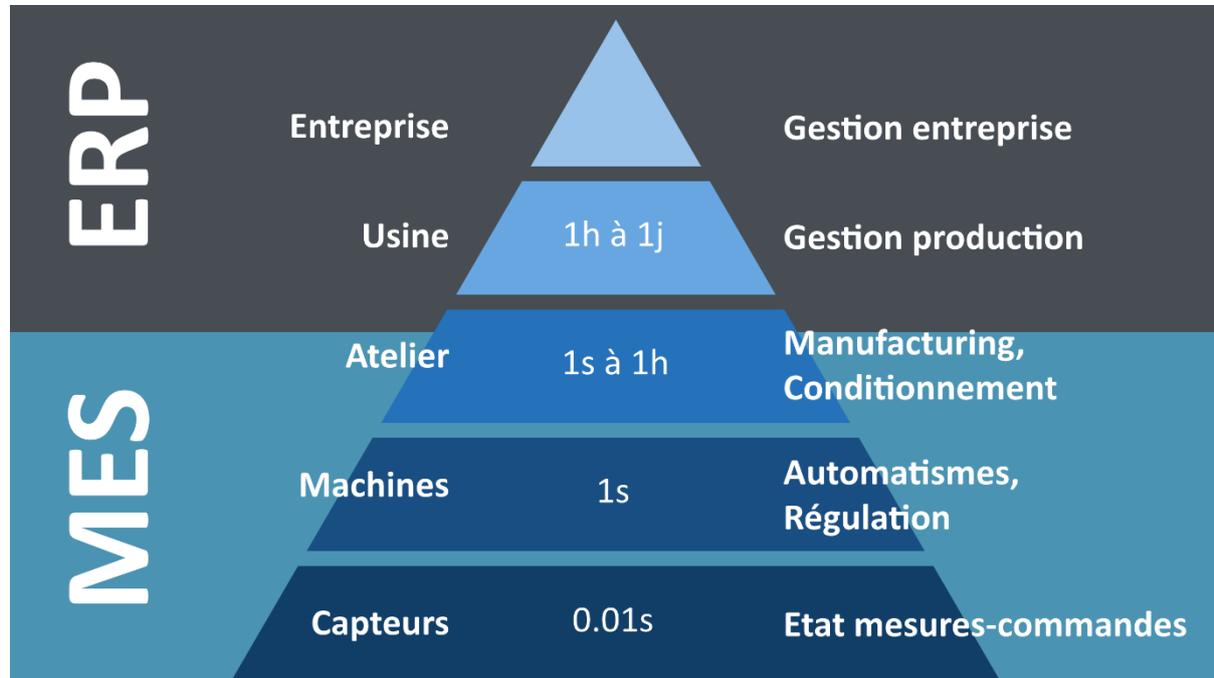
LE MES, J'EN AI DONC BESOIN, MAIS C'EST QUOI AU FAIT?

Le MES, « Manufacturing Execution System », est l'application informatique pensée et conçue pour la gestion de la production au niveau de l'atelier. Il est à la production ce que le CRM est aux commerciaux ou la GMAO à la maintenance.

À l'intérieur du système d'information, il se situe normalement quelque part entre le moyen de production (homme ou machine) et le module de gestion de production de l'ERP. Dans le monde physique, il se retrouve d'abord sur un écran, probablement une tablette, tout près du poste de travail et de l'opérateur. Le MES permet de virtualiser l'activité de production, de générer et enregistrer les données nécessaires au pilotage de l'activité. Tout cela sans que le responsable

soit constamment derrière l'opérateur. L'opérateur devrait quant à lui retrouver dans le MES toute l'information utile pour accomplir son travail au niveau de qualité et de productivité attendu.

Dans une entreprise, le délai attendu de traitement de la donnée et la mise à disposition de l'information varient selon le niveau auquel on se trouve. Un capteur doit pouvoir traiter la donnée pour l'automate beaucoup plus rapidement que la BI pour le contrôle de gestion. On s'attend qu'un MES traite la donnée de l'atelier en quelques secondes. Tout dépend de vos besoins. Si personne ne voit d'intérêt à accéder à l'information de l'atelier dans l'heure, peut-être n'avez-vous finalement pas besoin d'un MES.



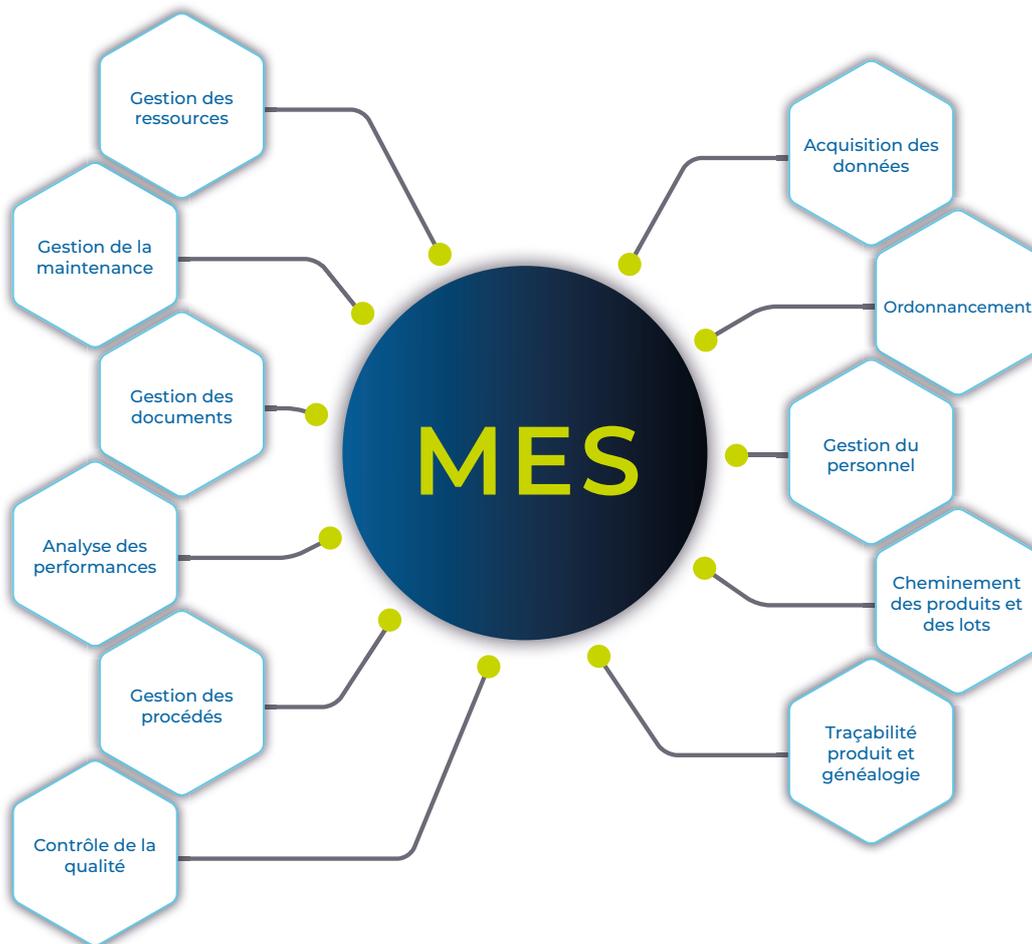
À la fin des années 90, le MESA (Manufacturing Enterprise Solutions Association), association internationale à but non lucratif et acteur majeur dans le monde du MES, a défini ce que seraient les 11 fonctions de base d'un MES. Il est intéressant de jeter un coup d'œil à cette liste afin de cerner la portée potentielle du MES.

Certains puristes diront qu'une solution logicielle doit couvrir chacun de ces sujets pour pouvoir porter l'étiquette « MES ». D'autres diront qu'un MES qui en couvre moins large peut vous rapporter plus, s'il est plus adapté à vos besoins. Un module d'ordonnancement à capacité finie alors que vous ne collectez pas les temps opératoires peut être prématuré et ajoute une complexité inutile.

Clarifions tout de même qu'un ERP n'est pas un MES. Si votre solution ERP propose un module MES,

jetez-y quand même un coup d'œil. Cependant, si vous n'avez pas, dans votre choix d'ERP, pris en compte votre besoin MES, votre ERP parfait peut proposer un module MES complètement inadapté. Les ERP n'ont simplement pas été conçus pour interagir avec l'opérateur. L'utilisateur de l'ERP typique passe une bonne partie de sa journée devant l'ordinateur. Même si ce n'est pas toujours le cas, la plupart ont déjà des aptitudes informatiques.

Plus on se rapproche de l'atelier, plus les compétences informatiques sont rares et plus le besoin de simplicité est grand. C'est là un des grands défis du MES, il se doit d'être convivial et simple d'utilisation. Votre ERP peut être considéré *User-friendly* dans les bureaux, il n'est probablement pas *worker-friendly*. Un clavier et une souris, en plus d'accumuler la poussière, n'ont pas leur place sur un poste de travail dans l'atelier.



LE DILEMME: SOLUTION STANDARD OU SUR-MESURE?

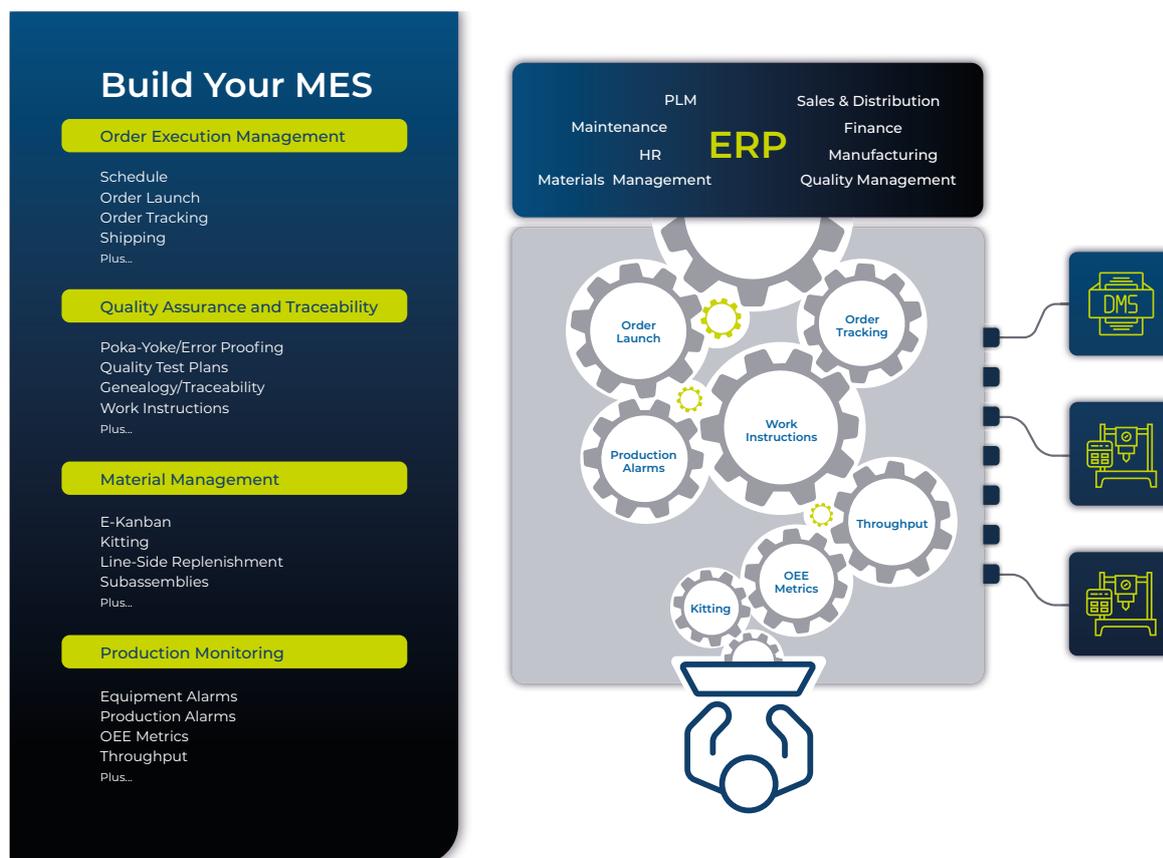
L'illusion du MES *one-size-fits-all* est révolue. Dans toutes les facettes de votre vie, de plus en plus d'offres personnalisées sont disponibles. Combien d'options de configurations vous sont offertes lorsque vous achetez un véhicule ? Fini l'époque où vous deviez « faire avec » un produit qui répondait à peu près à vos besoins, par manque d'options.

Il y a d'excellentes solutions MES prêtes à l'emploi sur le marché. Vérifiez bien si elles sont excellentes pour vous. Depuis ses tout débuts, votre entreprise s'est développée, a évolué, s'est démarquée de ses concurrents. Vous avez créé cette unicité qui vous représente. Pensez à vos processus de fabrication, votre façon de mesurer

la performance, d'ordonner votre production, de gérer vos équipes, de communiquer, d'afficher l'information, etc.

Pourquoi adapter vos façons de faire à une solution MES, tout aussi paramétrable soit-elle, alors qu'une solution sur mesure, coconstruite avec vous, est à votre portée.

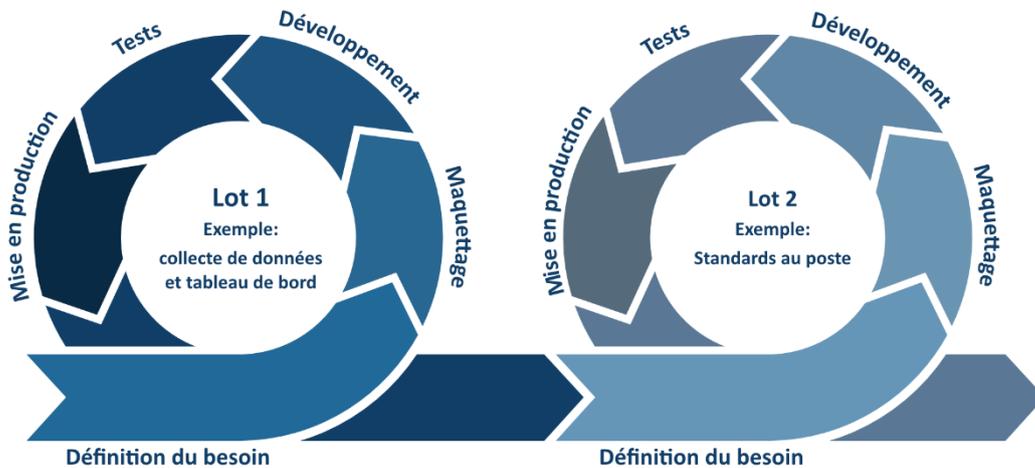
Un MES qui respecte la norme ISA-95 ne respecte pas pour autant vos normes, votre identité. Votre MES doit pouvoir accompagner l'évolution de votre entreprise, dans la direction et au rythme que vous aurez décidé.



LA MÉTHODE PAR MAQUETTAGE

Une image vaut mille mots. Un MES sur mesure se doit de passer par une phase de maquetage. Il n'est pas nécessaire que ce soit parfait et joli au premier jet, une maquette fonctionnelle suffit pour débiter. Le fait de maquetter grossièrement les différentes pages, placer les boutons et les

images, vous permet de voir rapidement à quoi pourrait ressembler votre MES. Cet exercice vous permettra de détecter d'un coup d'œil les manques et les incohérences. Cette maquette vous servira également d'outil de communication avec vos équipes.



Rédiger le cahier des charges d'un MES peut être une tâche fastidieuse. Beaucoup font en plus l'erreur de ne pas impliquer les utilisateurs finaux.

Montrez-leur, discutez avec eux. En impliquant les opérationnels dès le début, l'acceptation sera accrue et l'implantation s'en trouvera facilitée.

LE LOW CODE

Une solution sur étagère vous obligera toujours à faire plus ou moins de compromis, laisser tomber une partie de votre identité.

Une autre option est d'établir un cahier des charges précis et faire développer intégralement le MES. Un codeur, à partir de zéro, développera votre MES sur mesure dans des langages complexes tels que Java, C++, Python, dot NET ou autre. Laissez-moi vous souhaiter bonne chance. Si le coût et les délais ne vous ont pas déjà fait tomber de votre chaise à la remise de l'offre, la réponse à vos demandes de modifications s'en occupera le moment venu.

Le monde actuel requiert des temps de réponse courts, une flexibilité et de l'adaptabilité. Le Low Code permet tout ça.

Qu'est-ce que le Low Code ?

Les plateformes Low code permettent de développer des applications informatiques par l'intermédiaire d'une interface graphique conviviale. Le Low code permet de taper le moins de code possible au profit du glisser-déposer et des menus de configuration.



Les avantages du Low code :

- **Livraison de la solution en quelques jours au lieu de mois ;**
- **Réduction des coûts de développement ;**
- **Flexibilité propice à la méthodologie agile ;**
- **Facilitation de la collaboration et de la délégation au sein des équipes ;**
- **Capacité à suivre l'évolution de vos organisations.**

Selon la société Gartner, la demande en développement d'applications numériques et mobiles croît cinq fois plus vite que la capacité de développement interne. L'écart grandissant entre la disponibilité et la demande de compétences en développement informatique est déjà aujourd'hui problématique.

Selon la firme Forrester, les projets Low Code nécessitent généralement 90% moins de ressources que le codage à partir de zéro et peuvent être réalisés sans développeur coûteux.

Selon une autre étude récente de Gartner, 65% de l'activité de développement applicatif passera par du Low code d'ici 2024 et 75% des grandes entreprises utiliseront au moins 4 outils de développement Low code.

GESTION DU CHANGEMENT

La qualité de l'outil informatique n'est pas garant de son succès.

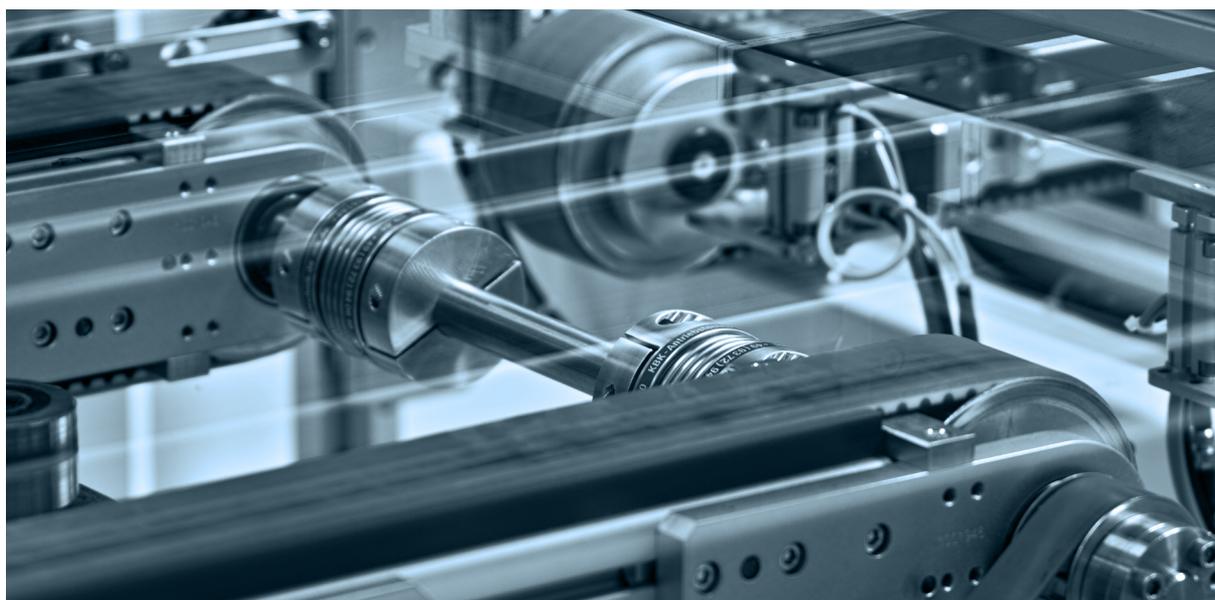
Mettre en place un MES aura des conséquences importantes sur vos façons de faire. Un MES inadapté ou un MES parfaitement adapté, mais mal implanté peuvent avoir des répercussions fâcheuses.

Le premier ressenti de l'opérateur est que le MES est l'outil de flicage ultime. « Le MES sert seulement à savoir combien de temps l'opérateur n'a pas été productif ou combien de défauts il a produit. » Ce ressenti est normal et doit être traité sérieusement. Il faut expliquer, expliquer et réexpliquer pourquoi le MES a été mis en place. Expliquer qu'il s'agit d'un outil permettant de s'améliorer pour devenir une entreprise plus compétitive. Pour l'opérateur, ça veut dire avoir l'information à jour au poste et avoir la possibilité d'enregistrer puis communiquer les événements qui l'ont empêché d'atteindre le niveau de performance qu'il sait être capable de maintenir.

Il est important d'impliquer les utilisateurs – les opérateurs – à partir du tout début de la démarche. Soit en les impliquant dans le travail d'élaboration de la maquette soit en leur demandant leur avis sur la maquette produite.

Le choix de l'unité d'œuvre peut avoir un impact fort sur l'appropriation de l'outil dans les ateliers. Qu'est-ce qu'on compte ? Qu'est-ce qui parle à l'opérateur : un nombre de pièces, un temps ou des euros ?

Si besoin, il existe des jeux permettant aux opérateurs d'interagir avec un MES dans une usine fictive au format réduit. Ces jeux permettent de faire comprendre l'intérêt du MES de façon ludique. Ça permet aux futurs utilisateurs de se projeter et même déjà de partager leurs craintes et attentes.



MES ET EXCELLENCE OPÉRATIONNELLE FONT BON MÉNAGE

Un MES n'est pas un outil informatique qu'on décide de s'acheter comme ça, pour faire comme les autres. Ce doit faire partie de votre stratégie, vous permettant de vous rapprocher de votre vision d'entreprise. La mise en place d'un MES peut être un rouage important d'une démarche d'excellence opérationnelle.

Avec un MES, tout le monde dans l'atelier a accès à de la donnée fiable, en temps réel. On ne prend plus de décisions basées sur des impressions, mais sur des faits vérifiables.

Avec la donnée collectée, il est maintenant possible d'afficher des KPI stratégiques en temps réel et d'effectuer des analyses d'écart à intervalles courts, au moment où les écarts surviennent. Les écarts peuvent donc être analysés et corrigés avant qu'il soit trop tard.

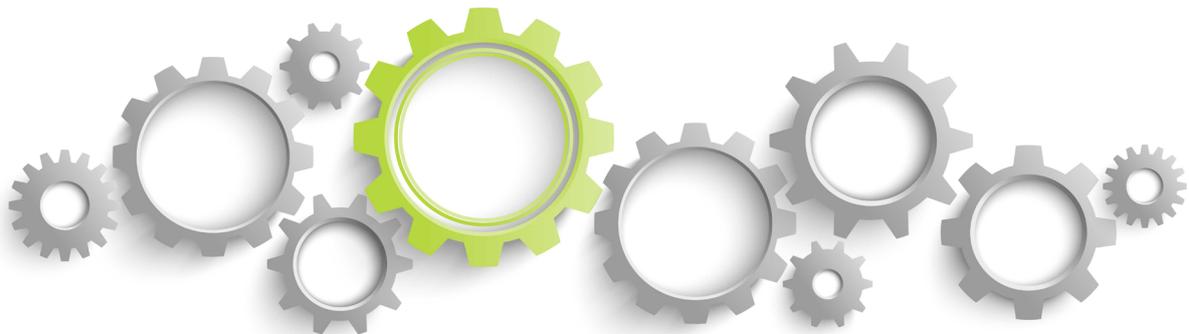
Les données collectées permettent aussi de définir des standards au poste. Les temps standards peuvent être calculés et les procédures de travail consultées au poste. Certains mettent en place des Poka Yoka et des grilles de validations dans le MES pour s'assurer que le standard est respecté.

Le client reprend ainsi sa place centrale. À tout moment l'opérateur a accès aux standards et objectifs qui lui permettront de le livrer à temps et au niveau de qualité attendu.

L'opérateur a maintenant un outil de communication à portée de main, au poste de travail. Il peut se servir du MES pour remonter les anomalies et aléas qui l'importunent, remonter des idées d'amélioration, faire des demandes d'intervention à la maintenance, etc.

Du responsable d'atelier jusqu'à l'opérateur, tout le monde devient plus autonome. Pas plus individualiste, mais plus autonome. Le MES favorise le travail collaboratif en permettant à chacun d'avoir accès à l'information qu'il a besoin pour travailler efficacement équipe.

Un MES sur mesure accompagne votre démarche d'amélioration continue. Vous pouvez y ajouter des outils de gestion du poste goulot, de mouvement automatique de la main-d'œuvre.

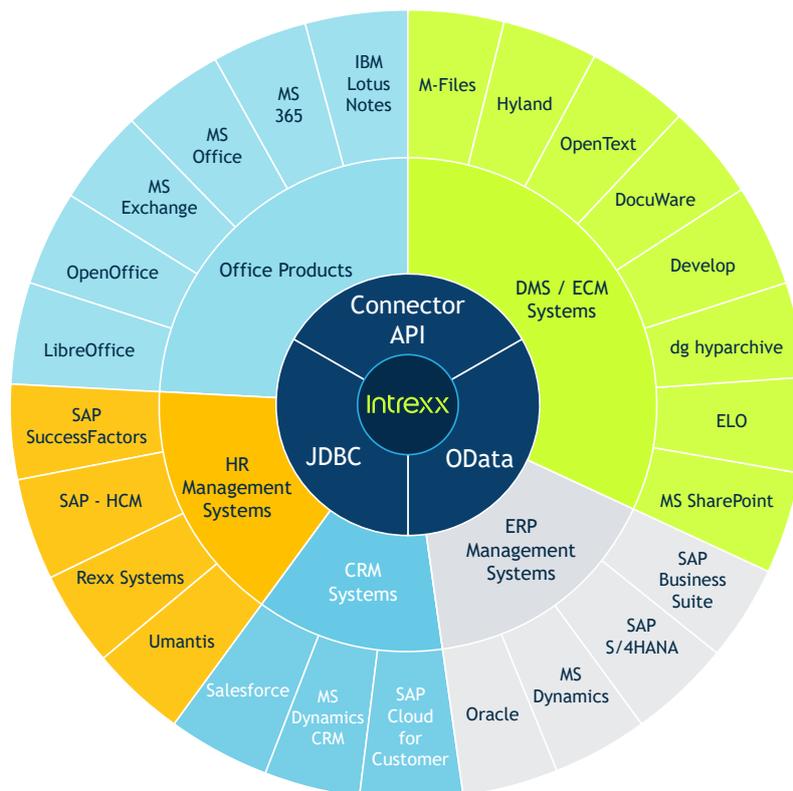


L'INTEROPÉRABILITÉ OU L'ART DE SE CONNECTER AUX SOURCES DE DONNÉES.

Dans votre système d'information, le MES est la plaque tournante des données de l'atelier.

Imaginez une minute le iMES, un système MES développé par Apple et qui ne se connecte qu'à

l'iERP. La machine iCNC est la seule pouvant retourner de la donnée au iMES qui ne fonctionne bien sûr que sur iPad. Inconcevable n'est-ce pas? Le MES doit permettre l'interopérabilité.



Le MES doit pouvoir se connecter et échanger de l'information avec...

- L'opérateur au poste de travail
- L'ERP (GPAO, système qualité, gestion du personnel)
- La Base documentaire (instructions de travail, plans, fiches de contrôle, etc.)
- La GMAO
- Les Équipements (machines, robots, etc.)

De plus, le MES ne doit pas se satisfaire de se connecter aux systèmes et équipements modernes.

- Tout sous-traitant d'usinage possède une vieille machine CN sans même un port RS232 qui fuit l'huile, dans un coin
- Peut-être utilisez-vous encore un logiciel *legacy* qui tourne sur du AS400
- Votre ERP est un « *best-to-breed* » ; assemblage de solutions Open Source
- Vous devez récupérer le poids d'une balance qui génère des fichiers .txt en local

Intrex

En cette ère d'hyper-connectivité, votre MES doit être en mesure de récupérer toute la donnée dont vous avez besoin. Pour cela il faut que votre MES offre un certain nombre de connecteurs en standard et être suffisamment ouvert pour pouvoir créer de nouvelles connections.

Exemple de schéma de la connectivité aux machines CN et robots :



LE COUP D'APRÈS : MES ET DIGITAL WORKPLACE 4.0

Développer un MES sur-mesure avec une plateforme Low Code adaptée vous permet d'y intégrer vos processus et vos règles de gestion. Les bons connecteurs assurent l'interopérabilité et l'accès à la donnée. Cela vous permettra avec un peu de vision et de planification d'intégrer le MES dans une Digital Workplace.

Qu'est-ce que la Digital Workplace? Descendante directe de l'intranet classique, la Digital Workplace est un concept au goût du jour. Le télétravail obligatoire, puis stratégique a poussé les entreprises à se doter des moyens permettant à leurs équipes d'accomplir leur travail avec la même efficacité qu'au bureau, peut-être même plus d'efficacité dans certains cas? Il s'agit d'abord d'avoir accès à toutes les applications, tous les répertoires, tous les documents, toute l'information nécessaire pour accomplir votre travail.

Oui, mais, direz-vous, avoir toute l'information c'est bien, mais la collaboration à distance, c'est

une autre paire de manches. Effectivement, c'est différent que d'avoir la personne en face. Il est toutefois maintenant possible de collaborer, en équipe et à distance, de façon très efficace. La Digital Workplace, au bureau ou à la maison, est un environnement digital personnalisable selon vos besoins et préférences.

Le responsable de production doit avoir accès en tout temps aux indicateurs de production. Une Digitale Workplace connectée à l'ERP renverra certes des données importantes. Pour le temps réel, c'est le MES qu'il faut interroger. Pourquoi ne pas afficher dans son fil d'actualité, sur votre appareil mobile, les dérives critiques de productivité ou un arrêt machine non planifié qui traîne en longueur? En 2 clics, vous aurez l'opérateur de la machine en visio avec sur l'écran les informations de l'ordre de fabrication en cours et le les messages d'erreur de la machine.



À PROPOS D'INTREXX

LA PLATE-FORME DE DÉVELOPPEMENT LOW-CODE NUMÉRO 1 « MADE IN GERMANY »

Travaillez avec des applications puissantes. Avec des workflows automatisés. Avec low-code. Créez des applications individuelles pour votre entreprise. Intrexx est la plate-forme de développement low-code pour votre lieu de travail numérique.

Avec ses partenaires hautement qualifiés dans le monde entier, United Planet aide des milliers de clients à passer de l'analogique au numérique, grâce à la plate-forme de développement low-code Intrexx. Qu'il s'agisse de l'automatisation et de l'accélération des processus d'entreprises, des communications internes, de la collaboration avec les partenaires, de l'intégration des données ou de la mise en réseau des filiales : Intrexx est l'outil idéal. Avec une durée de mise en œuvre souvent inférieur à six mois, l'analogique devient numérique et les choses complexes deviennent simples. Commencez maintenant avec low-code ! Nous serions heureux de vous conseiller.

Pour en savoir plus, consultez www.intrexx.com

À PROPOS DE SOLUTYO

Solutyo est partenaire Intrexx certifié Silver et possède plusieurs années d'expérience dans le développement d'applications Low Code avec Intrexx. Au fil des années, Solutyo s'est spécialisé dans le développement d'applications pour l'industrie, en particulier de MES sur-mesure.

Alliance de spécialistes de l'intelligence technologique et de l'excellence opérationnelle, ils feront plus qu'implanter du digital. Ils sauront vous épauler pour l'aspect humain en matière de conduite du changement et de montée en compétences.

Que ce soit dans l'aéronautique, l'automobile, la construction, les services ou bien d'autres secteurs, ils connaissent votre métier et vos processus. Ils sont à votre écoute afin de vous aider à définir les étapes de votre feuille de route vers l'entreprise digitale au service de votre stratégie. Ils développeront avec vous les solutions adaptées et nous vous accompagnons dans leur mise en œuvre.

Solutyo est le partenaire de confiance pour la transformation numérique de votre entreprise.

Pour en savoir plus, consultez www.solutyo.com

Intrexx

Intrexx

www.intrexx.com