

L'origine des M.E.S (Manufacturing Execution Systems)

Les systèmes de Gestion de la Production ont évolué pour remplir le fossé entre les systèmes de planification (MRP, MRP2, ERP) et les systèmes utilisés dans les ateliers pour contrôler l'exécution.

Avant l'arrivée des MES les Ateliers recevaient les éléments nécessaires pour produire sous formes de documents papiers, d'instructions et d'informations de toutes sortes, de toutes natures, de tous formats et ils devaient d'abord les rassembler avant d'en faire le meilleur usage, ce qui générait une « certaine » perte de temps et d'énergie.

De plus ces méthodes de travail présentaient quelques défauts : les données n'étaient pas fraîches et fiables faute de temps réel et de réactualisation, les informations étaient volumineuses et difficiles à compiler et en plus elles étaient généralement basées sur la vision de ce qui était important pour d'autres secteurs (Méthodes, Qualité, Ordonnancement, Commercial, etc...)

La définition des M.E.S

Les MES ont été développés pour améliorer le traitement des informations et leur meilleure définition est la suivante : « les progiciels MES sont des systèmes informatiques intégrés qui gèrent en temps réel les méthodes et les outils utilisés pour accomplir la production.

Utilisation des M.E.S en production

Le MES est d'abord une formalisation des méthodes et des procédures dans un système informatique qui présente les données aux utilisateurs sous une forme plus méthodique et plus facile d'utilisation et qui permet de répondre à la plupart des questions qui se posent en production, par exemple :

- Où se trouve l'ordre de production N°XY ? ceci afin de déterminer l'effet d'une modification de la définition
- Où se trouvent les ordres de production destinés à satisfaire la commande Client N°101254?
- Quels sont les ordres planifiés sur la machine V123 qui doit subir une maintenance préventive ?
- etc.

L'association MESA (Manufacturing Execution Systems Association) a dressé la liste des bénéfices rencontrés par les utilisateurs de MES :

- réduction des cycles de production,
- réduction et même élimination des temps de saisie des données,
- réduction du niveau des en-cours,
- augmentation de la qualité des produits,
- réduction et même élimination des documents papier,
- élimination des pertes de documents,
- responsabilisation des opérateurs,
- augmentation du service Clients

Les raisons de ces bénéfices?

- Savoir quelle ressource est disponible parmi les différentes ressources n'augmentera pas le volume des sorties mais vous permettra de mieux établir les priorités.
- La gestion des temps et des présences ne changera pas le volume des sorties de la production, mais de savoir quelles sont les compétences disponibles permettra de d'établir une planification plus réaliste.
- Connaître instantanément la charge d'un poste de travail permettra de retrouver un ordre de production et d'en estimer sa date de fin.
- Planifier un ordre de production sur une ressource arrêtée pour maintenance n'aura pas les mêmes conséquences que si votre système vous informe que la ressource n'est pas disponible et vous propose de le dérouter sur une ressource alternative.
- etc.

En résumé :

- Les MES permettent de collecter des informations en temps réel et de les intégrer dans votre méthode de prise de décision.
- Les MES effectuent la liaison entre le monde de l'informatique industrielle et des automates ainsi que le monde de la gestion et des ERP.
- Les MES associent les 3 niveaux fondamentaux des activités de production que sont la planification, l'exécution et le contrôle et ceci dans des traitements en temps réel.

1. Les fonctionnalités standards

Les fonctionnalités standard des M.E.S identifiées par la MESA sont :

- **Gestion des ressources**

Cette fonctionnalité comprend la gestion de la présence des matières ou des composants, des outillages, des opérateurs qualifiés, des documents, ainsi que de l'état des machines et de tous les autres éléments nécessaires pour démarrer une opération.

- Elle permet :

- La fourniture des historiques de l'utilisation des ressources
- La vérification que les outillages sont bien en place et la gestion des statuts en temps réel.
- La gestion des ressources avec les réservations et la distribution du travail pour atteindre les objectifs planifiés.

- **Ordonnancement des opérations**

Cette fonctionnalité permet d'obtenir un ordonnancement (parfois à capacité finie) basé sur des priorités, des caractéristiques propres à chacun poste de travail ainsi que des contraintes technologiques (ex montées de couleurs).

Elle permet également :

- La gestion des chevauchements entre opérations
- La gestion des opérations parallèles et alternatives

- **Listes de maîtrise par ressources**

Cette fonctionnalité gère et permet d'obtenir, par postes de travail, la liste des opérations, des ordres, des lots, des batches avec un ordonnancement établi selon des calculs de priorités (avancements/retards, etc..)

- **Contrôle documentaire**

- Contrôle de l'ensemble des informations de production, de contrôle et de sécurité (plans, spécifications, procédures, programmes, rapports entre équipes, etc...) qui doivent être disponibles avant de commencer un travail.

- **Acquisition des données**

Acquisition de données (saisie) relatives à la production qui peuvent être effectuée manuellement en temps réel ou par des automates. Ces données sont relatives à l'avancement des ordres, à la qualité, à la sécurité, etc... et du fait du temps réel elles permettent une prise en compte immédiate. (cadences, alarmes, écarts qualité, etc...)

- **Gestion du personnel**

Cette fonctionnalité permet de connaître en temps réel les activités des opérateurs, les temps passés et les activités (préparation, exécution, maintenance, etc...). Elle permet également de gérer les compétences et qualification des Opérateurs et de les comparer aux besoins requis par les ordres de production.

- **Gestion de la qualité**

Cette fonctionnalité fournit en temps réel l'analyse des mesures faites en production pour s'assurer que les produits seront conformes. Elle comprend des fonctionnalités de SPC et dans certain cas peut recommander des actions correctives.

- **Pilotage du process**

Cette fonctionnalité surveille et contrôle la production et peut déclencher des corrections automatiques aux dérives ou fournir des alarmes et rapports aux opérateurs pour qu'ils puissent corriger une dérive du process.

- **Gestion de la Maintenance**

Cette fonctionnalité suit le fonctionnement de la machine pour s'assurer de sa disponibilité afin de pouvoir respecter la planification, elle gère la planification des opérations de maintenance ainsi que des alarmes en cas de problèmes ainsi que l'historique des opérations de maintenance et des pannes avec leurs causes.

- **Traçabilité et généalogie**

Cette fonctionnalité procure une visibilité sur la situation des ordres en production avec les opérateurs qui sont intervenus, les numéros de lot ou de série des matières et composants consommés, l'état des ordres (retouche, inspection etc...). Elle gère également les historiques qui permettent de retrouver tous les détails des fabrications.

- **Analyse des performances**

Cette fonctionnalité fournit une analyse instantanée de la production et qu'elle peut comparer avec des données en historique ou des résultats attendus. Les mesures peuvent être l'utilisation des ressources, la disponibilité des ressources, le cycle de production, le respect du planning. La présentation peut être sous forme de graphiques.

2. Les relations ERP ↔ MES

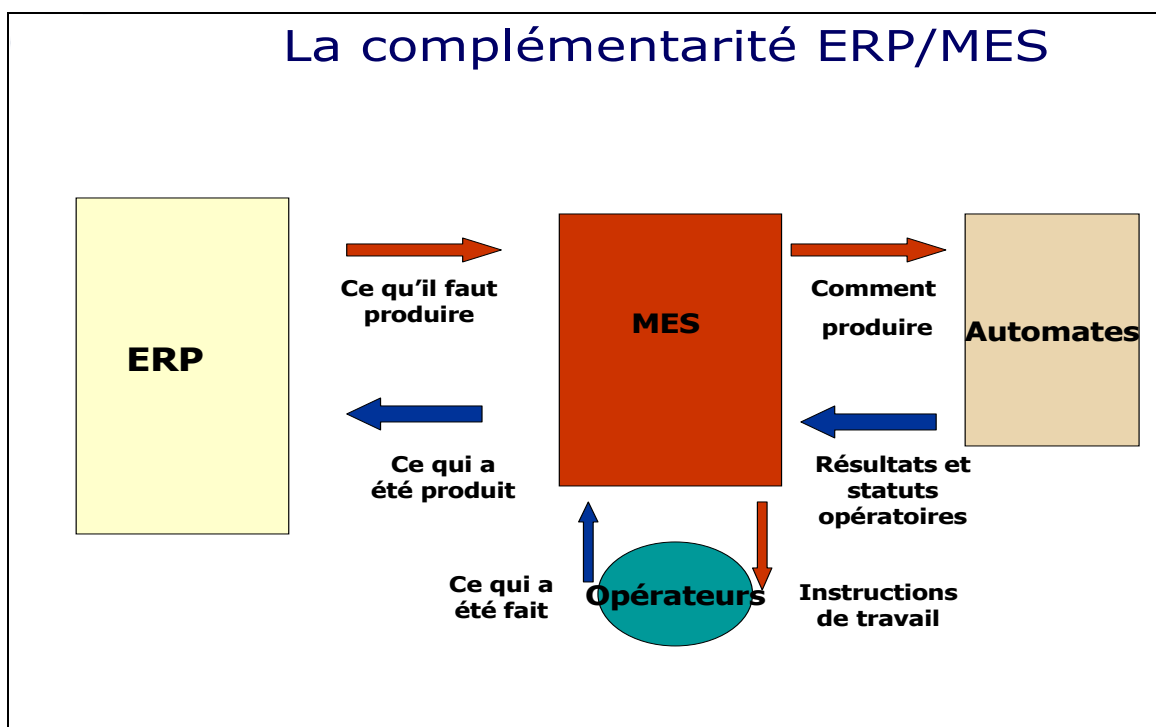
L'ERP gère les commandes Clients et demande au MES de réaliser des actions nécessaires à la production pour satisfaire ces commandes.

Le MES qui gère les recettes, les schémas, les ressources, la qualification du personnel, l'état des stocks et les procédures indique ce qu'il faut faire aux opérateurs (les modes opératoires, les quantités, les priorités, le planning de maintenance prédictive et préventive etc...) ainsi qu'aux automates (les actions que doit exécuter le système de contrôle / commande, les recettes et ingrédients, les quantités, le mode opératoire des équipements).

Les automates remontent au MES : les valeurs des mesures acquises sur le procédé, l'état d'avancement des opérations en-cours, l'état du procédé, les signaux de fin de batch, des analyses matières, les temps/date/lot/alarmes.

Les opérateurs indiquent au MES ce qu'ils ont réalisé.

Le MES remonte au système d'information (GPAO, ERP): les états des ordres de fabrication, les dates de début et de fin, les dates de mise à disposition, l'état des ressources, l'état du personnel, l'état des matières, les recettes de contrôle, la traçabilité et généalogie des produits.



Les Gains potentiels

1. Réduction des temps de cycles et des délais par :
 - Un ordonnancement réactif,
 - Le choix optimal des machines à utiliser (adaptées, disponibles, avec les procédures d'utilisation associées),
 - Une meilleure maîtrise des procédés.
2. Réductions des stocks et des en-cours par:
 - Une gestion plus fine de l'atelier ce qui permet de produire en flux tendus,
 - Un ordonnancement optimisé en fonction des contraintes,
 - La réduction des produits à retoucher.
3. L'amélioration de la qualité des produits par :
 - Une plus grande régularité dans la conformité (maîtrise du process de fabrication, détection des problèmes récurrents),
 - Une meilleure gestion documentaire (les procédures utilisées sont toujours « à jour » et mises à disposition des opérateurs pour application immédiate),
 - Des contrôles intégrés.

4. Des lancements plus rapides de nouveaux produits par :
 - Une gestion automatique des nouvelles recettes et des procédures de la conception à l'exécution,
 - La définition de modèles réutilisables,
 - Une meilleure communication entre les services (outils communs).
5. L'amélioration rapide des process par :
 - La réduction des temps de saisie des données (capture automatique),
 - La structure d'outil intégré qui fait que l'on ne saisit qu'une fois les données,
 - La diminution des documents imprimés utilisés par les opérateurs,
 - La diminution des documents perdus.
6. La réduction des coûts de fabrication par :
 - Un meilleur taux d'utilisation des ressources,
 - Une meilleure maîtrise de la qualité,
 - La réduction des papiers utilisés quotidiennement.
7. L'augmentation de la productivité par :
 - La diminution des tâches à faible valeur ajoutée et fastidieuses.
 - Une meilleure affectation des ressources disponibles.
8. Prise de décisions plus rapides et plus pertinentes par :
 - Une meilleure disponibilité des informations utiles
 - Une plus grande fraîcheur et fiabilité des informations
 - Une plus grande facilité d'exploitation des informations via des outils de type bureautique
9. Amélioration du service rendu aux Clients par :
 - Une meilleure qualité des produits fabriqués
 - Une plus grande réactivité
 - Des délais plus courts
 - Un meilleur suivi des commandes
10. Gains de parts de marché par :
 - Le traitement d'un nombre plus grand de commande en optimisant l'atelier
 - La fidélisation des clients
 - La réduction des prix
 - L'augmentation de la marge permettant ainsi d'investir

3. Gains constatés

La MESA a fait une étude en 1996 sur les utilisateurs de MES :

- 67% ont enregistré une réduction de des documents de travail
- 55% une réduction des documents de travail perdus
- 36% une réduction des temps de saisie
- 32% une réduction des en-cours
- 22% une réduction des délais
- 22% une amélioration de la qualité

avec un retour sur investissement de 14 mois en moyenne

4. Risques à la mise en œuvre

- définition des besoins trop floue
- mauvaise appréhension du coût des interfaces
- mauvaise appréhension des délais
- ressources internes insuffisantes
- manque d'outil de mesure des résultats
- mauvaise communication auprès des utilisateurs
- intégration trop forte des systèmes d'information pouvant bloquer la production par une trop grande rigidité
- complexité du paramétrage de certains systèmes
- périmètre trop vaste à couvrir

5. Intérêt du MES par métier

Les fonctions primordiales varient en fonction du process couvert :

- Continu et batch : on mettra l'accent sur la traçabilité des lots et des opérations ainsi que sur la capacité de l'outil à prouver que le processus de fabrication a bien été suivi (qualité, documents, collecte et acquisition de données)
- Discret : on s'occupera de la capacité de l'outil à améliorer le process de fabrication (ordonnancement des opérations, gestion des documents).