

FC M1 Management 2012/2013

Projet individuel

ANALYSE D'UN SYSTEME D'INFORMATION MES (Manufacturing Execution System)



Sommaire

Présentation du SI MES	3
Entreprise ciblée	3
Objectifs et enjeux d'un MES	4
Les principales fonctions d'un système MES.....	4
Les utilisateurs d'un système MES	5
Périmètre et portée du SI MES	6
Type de SI	6
Fonctions couvertes par un MES.....	7
Analyse des Flux	8
Intégration du SI MES au sein du SI Global	9
Démarche de mise en place d'un MES.....	9
Interfaces avec les autres SI	9
Problématiques possibles d'intégration.....	10
Conclusion	10
Webographie.....	11
Lexique.....	11

Présentation du SI MES

Entreprise ciblée

Les entreprises concernées par les systèmes de **MES** sont uniquement les entreprises industrielles. En effet, les systèmes de MES sont implantés dans les usines, les centres de fabrication, de production. Les industries ne sont néanmoins pas toutes de même nature. On distingue trois types d'industries :

- 1) Les industries de type «continue» ou dites de process qui ont la particularité d'avoir des ressources nécessaires en production constamment engagées. Ces industries travaillent généralement 24h/24. Exemples : Raffineries, sites de production chimique, plateformes pétrolières, centrales nucléaires, chaufferies durant l'hiver...
- 2) Les industries de type «discontinue» majoritairement manufacturières qui ont la particularité de réaliser plutôt de l'assemblage, de l'usinage et qui ne nécessitent pas un engagement permanent des ressources nécessaires à la fabrication. Ces industries ne travaillent pas 24h/24. Exemples : Usine d'assemblage, usine d'usinages, de fabrication de biens ménagers...
- 3) Les industries de type «Batch». Ce sont des industries qui travaillent principalement sous forme de lots et généralement dans la transformation ou les mélanges de matière. Exemples : Agro-alimentaire (recettes), production de médicaments, certains sites de production de produits chimiques...

Il est important de faire cette distinction car les problématiques opérationnelles de production ou de fabrication sont de natures différentes en fonction du type d'industrie adressé. Les systèmes de MES peuvent être mis en place dans les trois types d'industrie mais les solutions de MES proposées par des éditeurs peuvent être plus adaptées à une typologie d'industrie plutôt qu'une autre pour pouvoir mieux répondre à ses spécificités.

Objectifs et enjeux d'un MES

Les enjeux à couvrir de toutes entreprises industrielles sont plutôt d'ordre stratégique. Gagner ou conserver des parts de marché, réduire ses coûts de revient, accélérer la mise au point de nouveaux produits, accélérer l'effet d'expérience et d'apprentissage, garantir un niveau de qualité permettant de se différencier. Aussi, les entreprises industrielles travaillent dans un univers de plus en plus réglementé qui doit être pris en compte dans les processus de conception comme dans les activités de production.

Pour répondre à ses enjeux, il est possible d'agir sur de nombreuses organisations opérationnelles de l'entreprise dont une a un rôle central au niveau de la Supply Chain: La production/La fabrication (Make). Les systèmes de MES couvrent l'organisation de la production en remplissant principalement trois objectifs :

- 1) Réduire les coûts de fabrication
- 2) Réduire les délais de fabrication
- 3) Améliorer la qualité des produits fabriqués

Couvrant les besoins globaux de la production, le système MES participe à l'atteinte de ces trois objectifs qui, réunis, améliorent la productivité, la compétitivité et permettent ainsi de conserver des parts de marché ou de consolider ses positions sur des secteurs fortement concurrentiels.

Les principales fonctions d'un système MES

Parmi les nombreux domaines couverts, le système MES répond à tout ou partie du modèle de gestion des opérations de production cité dans la [norme S95](#). Ce modèle identifie les domaines devant être couverts par le système MES et il répond à l'ensemble des sujets ou problèmes posés pour gérer au mieux la fabrication. Exemple :

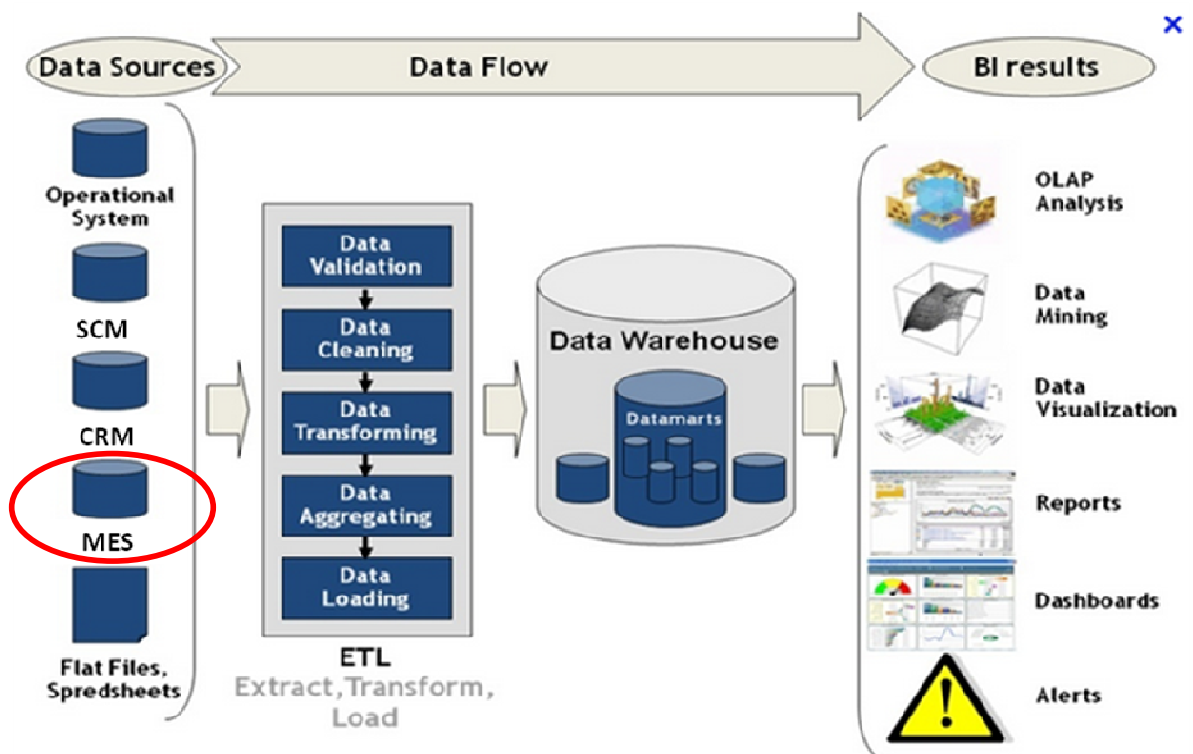
- La distribution des ordres de fabrication/lots
- L'affectation des ressources (Matières, équipements, personnels) en fonction de leurs états
- La gestion des flux physiques en fabrication
- La traçabilité et la [généalogie](#) des produits
- La gestion de la qualité et du process (**Statistical Quality Control/Statistical Process Control**)
- La gestion des indicateurs de maintenance
- La gestion de la performance des équipements
- La gestion des déclarations de production
- ...

Périmètre et portée du SI MES

Type de SI

Le système MES est avant tout un système de type Système de Traitement des Transactions (STT). En effet, le personnel de production (Cadres et exploitants) fait appel au système MES par exemple pour savoir ce qu'il y a à produire et dans quelles conditions, pour suivre les consommations de matières premières ou de composants, obtenir les taux de rebuts, connaître les quantités produites, les temps passés par les opérateurs, connaître la généalogie de leurs produits finis, connaître le TRS (Taux de Rendement Synthétique) de leurs machines. Le système MES doit permettre de couvrir le maximum de transactions en production.

Le système MES peut servir à alimenter un SIG. Tous les systèmes de MES sont techniquement architecturés autour d'une base de données relationnelle. Cette dernière est interrogée et mise à jour par le système MES lui-même mais peut également être interrogée par des systèmes de type BI ou pour corréler les informations de production avec d'autres systèmes d'informations. Le schéma ci-dessous donne un exemple d'alimentation d'un SIG (BI results) à travers plusieurs STT dont un MES.



Fonctions couvertes par un MES

Le [MESA](#) a défini les fonctions principales du MES, reprises ensuite dans la [norme ISA S95](#). Certaines ont un caractère opératoire tandis que d'autres concernent plutôt des fonctions transversales de l'entreprise

- Gestion des ressources

Personnel, Matériels et Equipements et aussi documents, énergies, matières premières, ingrédients...

Réservation, Mise à disposition pertinente, gestion temps réel des ressources de l'atelier ...

Historisation du statut et de l'utilisation de ces ressources

- Ordonnancement

Gestion des ordres de fabrication en tenant compte de l'état réel de l'atelier (ressources disponibles et ou autorisées), en prenant en compte ses performances nominales et en visant l'optimisation de son fonctionnement.

- Cheminement des produits et des lots / Suivi des opérations

Suivi des productions en temps réel, à travers les gammes de fabrication en prenant en compte les aléas de production, les parcours sur différentes lignes ou machines, cette fonction permet l'optimisation des stocks et la prise en compte de tâches non prévues (maintenance, attente,...). Cette fonction participe à la généalogie du produit.

- Gestion des documents de l'atelier

Recettes de fabrication, schémas, organisation, procédures, instructions, avis techniques, modes opératoires aides contextuelles...

Mise à disposition de documents existants et/ou génération de documents sur événements, en particulier pour la traçabilité.

- Collecte et acquisition de données

Interfaçage de toutes formes de données de production acquises manuellement et/ou automatiquement au niveau du Contrôle Commande (Automates, IHM, Superviseurs, CNC, SNCC, autres systèmes automatiques d'acquisition)

- Gestion du personnel

Suivi par fonction et par disponibilité de la mise à disposition et de l'affectation avec enregistrement des tâches et du temps passé.

- Gestion de la Qualité

Mise en œuvre de différentes méthodes de contrôle. Processus de conformité libérateur. Analyse continue et en temps réel des données de qualité demandée et réelle - Alerte sur les dérives, recherche des causes et suggestion ou exécution des mesures correctives

- Gestion de la maintenance

Planification et enregistrement des actions de maintenance préventive en terme de périodicité et de contenu - déclenchement et enregistrement de la maintenance curative. Historisation par machine et par atelier. La gestion de maintenance des équipements est une nécessité pour l'obtention de l'agrément ISO.

- Traçabilité ascendante et descendante du produit / Généalogie

Permet de connaître à tout moment l'état de chaque batch, lot ou campagne engagés (ensemble de toutes les ressources engagées et consommées et de tous les événements survenus). Entretien d'un historique à l'origine de la généalogie du produit fabriqué.

- Analyse des performances

Compare les résultats obtenus aux objectifs fixés par l'entreprise, les clients ou les contraintes réglementaires. Un certain nombre d'indicateurs de performance pour la production et la maintenance font l'objet de définitions quasi-normalisées.

Tout ou partie de ces fonctions peut être utile selon le type d'industrie (pharmaceutique, agroalimentaire, chimique, automobile, aéronautique, électronique...), que l'on ait à faire à une fabrication faisant appel à un procédé du type batch, continu ou manufacturier. Compte tenu du caractère modulaire des progiciels MES, leur implémentation peut être progressive.

Source Actors solutions

Analyse des Flux

Le système de MES couvre l'ensemble des flux matières en production. En amont, depuis les approvisionnements des matières premières en production, en aval jusqu'au stockage des produits finis.

Le système durant l'évolution de la production génère de nombreux flux d'informations en temps réels pour obtenir une « image » la plus fidèle possible de la situation dans laquelle est réellement la production. Par exemple :

- Distribution de la production à produire sur les différents postes concernés
- Situation des lots de fabrication en quantité, en qualité et situation géographique dans l'atelier
- Etat des machines et des équipements (En marche, en production, en panne...)
- Prise de postes par les opérateurs
- Déclarations automatiques des productions à l'ERP...

Architecturé avec une base de données relationnelle, le système MES va permettre, à l'aide de tableaux de bord standards au système MES ou par un outil de reporting externe, d'informer les exploitants et les cadres en production pour leur permettre de prendre les bonnes décisions. Par exemple, à l'approche d'un seuil minimum acceptable d'approvisionnement en matière première d'une ligne de fabrication, de permettre au logisticien de savoir quel produit est attendu et en quelle quantité. Autre exemple, en cas de panne d'une machine sur une ligne de fabrication, de savoir sur quelle autre machine il est possible de rediriger la fabrication concernée.

Intégration du SI MES au sein du SI Global

Démarche de mise en place d'un MES

La démarche de mise en place d'un système de MES est généralement initié lors d'un schéma directeur informatique d'entreprise. Les fonctions du système, les budgets nécessaires, la planification du développement et de la mise en service doivent être abordés de préférence dans une projection à long terme. Idéalement, réfléchir à la mise en place d'un MES doit se faire en même temps ou immédiatement après le changement d'un système ERP ou GPAO.

La pré-étude permet ensuite de définir avec les futurs utilisateurs les fonctions et les exigences du futur système MES. A la fin de cette pré-étude, le choix d'un système auprès d'un éditeur peut être envisagé pour choisir sa solution.

Une fois la solution choisie, pour le développement et pour le déploiement, il est préférable d'agir de façon itérative en priorisant les fonctions à déployer. Cette démarche vise à diminuer l'impact organisationnel et la conduite du changement qui sont absolument primordiaux et facteurs clés de succès dans le déploiement de ce type de SI.

Interfaces avec les autres SI

Un système de MES n'est jamais seul dans un système d'information global. Il est prioritairement interfacé avec un système de type ERP ou GPAO. Cette interface permet généralement au système MES d'obtenir les caractéristiques des ressources et des processus de fabrication ainsi que le plan de charge planifié à produire (Ordres de fabrication). En retour, le système MES fourni à l'ERP les déclarations intermédiaires ou finales de production des ordres de fabrication. Il peut aussi, par exemple, renvoyer les résultats « qualité » d'échantillons de produits analysés.

Un système MES a aussi généralement la capacité à échanger des données « temps réel » avec des équipements automatisés de type automates programmables ou systèmes numériques de contrôle commande (SNCC). En effet et par exemple, il peut être intéressant de relever des données de température, de pression, de débit lors de la production d'un lot sur un four pour connaître les conditions exactes de fabrication.

Enfin, un système MES peut échanger avec d'autres systèmes d'informations qui sont également impliqués dans la production. Par exemple, des systèmes de GMAO (SI de maintenance), des systèmes SPC (SI d'analyses statistiques de procédés), Système de gestion du temps et des activités...

Problématiques possibles d'intégration

La principale problématique d'intégration des systèmes d'information de type MES est de s'assurer qu'il n'y a pas redondance des données de fabrication entre le système ERP et le système MES. En effet, beaucoup d'informations nécessaires au fonctionnement d'un MES sont souvent détenues par l'ERP (gammes, nomenclatures, définition des tests « qualité »...). Il faut alors arbitrer entre la duplication de ces données dans les deux systèmes avec les risques d'incohérences associés ou bien définir les interfaces entre les systèmes. Globalement, les solutions de MES sur le marché proposent l'ensemble des connecteurs techniques accessibles (Fichiers structurés de type XML, Web Services, base de données, OPC pour les automates programmables...) pour simplifier la mise en œuvre d'interfaces avec d'autres systèmes.

Conclusion

Les systèmes de MES sont de plus en plus légitimes au regard des enjeux et des objectifs qu'ils couvrent dans la situation de crise actuelle que connaissent les industriels. Les systèmes MES participent à l'amélioration de la compétitivité des industriels. Le système MES est un système très large et couvre un périmètre étendu à l'ensemble des acteurs impliqués dans la production. L'intégration d'un système MES dans l'entreprise doit faire l'objet d'une démarche construite en amont et d'une étude poussée surtout en complément d'un ERP. Le marché du MES est mature avec de nombreux éditeurs et intégrateurs présents sur le marché. Les grands groupes industriels l'ont souvent déjà adopté (Wrigleys, Danone, Essilor, Areva, Faurecia, Bombardier, General Motors, L'Oréal, Saint Gobain, Becton Dickinson...). Les PME et ETI devraient beaucoup plus s'y intéresser.

Webographie

Sites de références sur le SI Manufacturing Execution System

<http://www.mesportal.org/>

<http://www.club-mes.com/>

<http://www.actors-solutions.com>

<http://www.isa-france.org/>

<http://www.isa.org/>

<http://www.mesa.org>

Lexique

MES : Manufacturing Execution System

MESA : Manufacturing Enterprise Solutions Association

NORME S95 : Norme publiée par l'**ISA** définissant la portée et la structure d'un système d'information ayant pour but le contrôle et le pilotage de la fabrication.

ISA : International Society of Automation est une association à but non lucratif qui s'adresse aux professionnels de l'automatisation et à la supervision des procédés industriels. Elle développe des standards qui font référence dans le monde au niveau industriel.

GENEALOGIE : La généalogie ascendante d'un produit est la capacité à déterminer quels sont les composants ou lots de matière qui sont entrés dans la composition d'un produit fini ou semi-fini. La généalogie descendante est la capacité à déterminer quels sont les composés qui ont été réalisés avec des lots de matière ou des composants.