

# Modèles pour progiciels, systèmes de production et automatismes

Contributions de plusieurs analystes ARC Advisory Group

Les concepts stratégiques abordés dans cet article ont été élaborés pour synthétiser le meilleur de ce que peuvent apporter les automatismes et les outils de production à l'entreprise. Objectif : mettre à disposition des modèles pour aider à la compréhension des interactions entre outils de production et systèmes... tout en délivrant un fil conducteur en phase de conception.

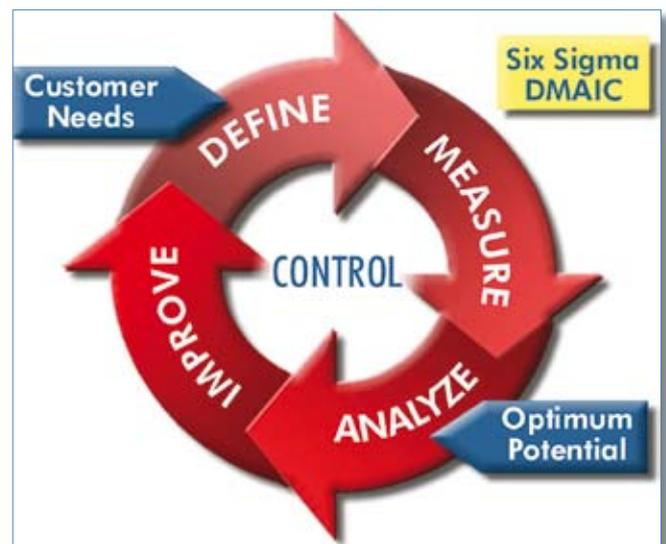
**E**xcellence opérationnelle (OpX) ; Gestion performante en temps réel (RPM) ; Gestion collaborative de la fabrication (CMM) ; Gestion collaborative de la production (CPM) ; Système collaboratif d'automatisation manufacturière (CDAS) ; Système collaboratif d'automatisation de process (CPAS) ; Optimisation de la performance de l'usine par la conception, l'exploitation et la maintenance (DOM) ; Gestion collaborative du cycle de vie des actifs (CALM) ; Services de performance de la fabrication (MPS) ; Plate forme de gestion des opérations (OMP) ; Architectures orientées services (SBA). Autant de concepts stratégiques, développés pour aider les entreprises et expliqués ci-après.

## Excellence opérationnelle (OpX)

Le modèle d'excellence opérationnelle (OpX) définit par ARC, constitue un processus rationnel pour les entreprises, afin d'améliorer leurs performances et avantages compétitifs sur leurs marchés. L'OpX traduit les principes d'amélioration continue, intrinsèques aux méthodologies telles que Six Sigma. La méthode OpX reconnaît l'intérêt de porter son regard à l'extérieur de l'entreprise afin d'identifier les paramètres critiques pour les clients.

**Pourquoi OpX ?** Cette méthode conduit les niveaux de performance qui influencent la compétitivité de l'entreprise sur son marché. Il est aujourd'hui très difficile de prédire comment va évoluer le niveau de compétitivité d'une entreprise. OpX porte son regard par delà la concurrence,

dité dans le cadre de la gestion de performance. Pour conduire une organisation moderne, il faut identifier les meilleures stratégies et mettre au point des mesures de performance. Un système de gestion d'entreprise joue un rôle déterminant dans la communication, l'établissement des va-



pour établir des indicateurs basés sur les clients. La méthode OpX aide les entreprises à définir leurs meilleures pratiques et leurs principaux avantages compétitifs.

## Gestion de la performance en temps réel (RPM)

La gestion de la performance en temps réel (RPM) étend l'excellence opérationnelle (OpX) par une identification continue des indicateurs et des objectifs liés à la performance. Le RPM intègre les notions de visibilité en temps réel, d'agilité et de rapi-

leurs... Souvent, sont fixés des objectifs annuels basés sur d'anciens standards, non adaptés aux évolutions du marché. Les grands axes définis selon une planification statique limitent sérieusement les performances. Dans ce contexte, comment atteindre une performance optimisée ?

Cette méthode de gestion permet de mesurer la performance en temps réel. Les mesures sont utilisées afin d'ajuster les objectifs, pour exploiter les conditions du marché et mettre en pratique une certaine agilité de l'entreprise.

Le RPM permet de déployer une stratégie avec les conditions de marché dynamiques auxquelles sont aujourd'hui confrontés les fabricants. L'attention se porte sur les coûts opérationnels et sur les mesures de profitabilité, afin d'allouer les ressources et apporter de l'aide à la décision. Les objectifs dynamiques de performance s'adaptent à l'évolution des définitions de « ce qui est important » et de « ce qu'est une performance acceptable ». Le contrôle en temps réel des facteurs externes et des mesures de performance permet à l'entreprise de rester centré autour de ce qui est important.

**Pourquoi RPM ?** Plutôt que d'utiliser des mesures comptables datées en provenance d'une base de données historique, la méthode RPM s'appuie sur des conditions temps réel. L'écart entre ces deux façons de procéder conduit à la performance. Les coûts standards sont habituellement imprécis car ils ne prennent pas en compte les coûts courants.

Les principaux axes du RPM sont :

1. contrôler les performances en temps réel ;
2. laisser les besoins du client conduire la coopération ;
3. allouer les ressources nécessaires ;
4. rendre autonomes les équipes, mettre en œuvre et améliorer en permanence, les plans d'action ;
5. récompenser la coopération au sein des équipes internes ;
6. ajuster les objectifs pour assurer le meilleur niveau de performance ;

Les partis pris internes obscurcissent souvent notre vision. Alors qu'ils évoluent vers un management de la performance en temps réel, les dirigeants expérimentés ont besoin de conduire un véritable changement culturel. Car le concept de mesures en temps réel et d'indicateurs de performance dynamiques bouleverse bien plus que la technologie !

### Application du RPM

Le contrôle en temps réel de la performance permet à l'entreprise de réagir rapidement à des développements significatifs. Le vecteur d'information temps réel donne aux décisionnaires un outil à fort impact.

Des objectifs statiques dans un environnement actuel aussi dynamique limitent l'optimisation des profits. Deux types d'objectifs dynamiques présentent un aspect critique :

- les objectifs financiers pour les gestionnaires responsables des pertes et profits ;
- les objectifs de performance pour le personnel opérationnel qui contribue à atteindre les objectifs financiers.

Les objectifs dynamiques de performance peuvent et doivent être appliqués aux opérations, à la « supply chain » et à la logistique.

### Gestion de fabrication collaborative (CMM)

Dans l'optique CMM il s'agit d'optimiser la performance de la production grâce au contrôle en temps réel des processus opérationnels et de fabrication de l'entreprise et de les synchroniser avec son réseau de valeur. Approche holistique de la production, le CMM s'appuie sur une infrastructure collaborative et sur les applications critiques, les systèmes de production et l'information de l'entreprise pour maximiser la réactivité, la flexibilité et la rentabilité du fabricant.

Le modèle CMM constitue un cadre propre à organiser et contrôler les procédures clés de l'entreprise. Les dirigeants l'utilisent pour conduire leur planning et les évaluations technologiques. Le CMM dresse la carte de l'existant ainsi que les voies de migration pour l'amélioration. Les utilisateurs identifient également les nouvelles façons de mettre à profit des technologies basées

sur le web. A travers la perspective commune sur les systèmes et technologies le CMM permet d'harmoniser les investissements IT en production avec la stratégie de l'entreprise.

### De quelle façon êtes vous concerné ?

Au travers de multiples visites, suivis d'utilisateurs et interviews de fournisseurs, Arc a établi que presque toutes les industries manufacturières sont confrontées aux questions suivantes :

- Comment faire évoluer les technologies existantes pour réaliser de réelles économies mesurables ?
- Où obtenir le meilleur retour sur investissements en implantant de nouvelles technologies ?
- Comment obtenir une équipe soudée avec une large représentation pour catalyser des changements significatifs ?

Souvent, les opportunités se trouvent dans les liens entre fonctions. En les reportant sur le modèle, elles sont plus facilement détectées, communiquées et validées. Le CMM permet d'accéder à des perspectives plus claires en terme d'architecture, de technologies, d'applications, de méthodes de travail, de besoins d'intégration, de bénéfices utilisateurs et de retour sur investissement (ROI).

Enfin, il aide à justifier un projet et les investissements liés.

Des projets d'intégration CMM qui permettent d'accroître la performance ont été identifiés et sont réalisés aujourd'hui. Les entreprises ont très fortement développé leurs opérations et leurs « supply chain » étendue. La prochaine vague de mise en œuvre arrive...

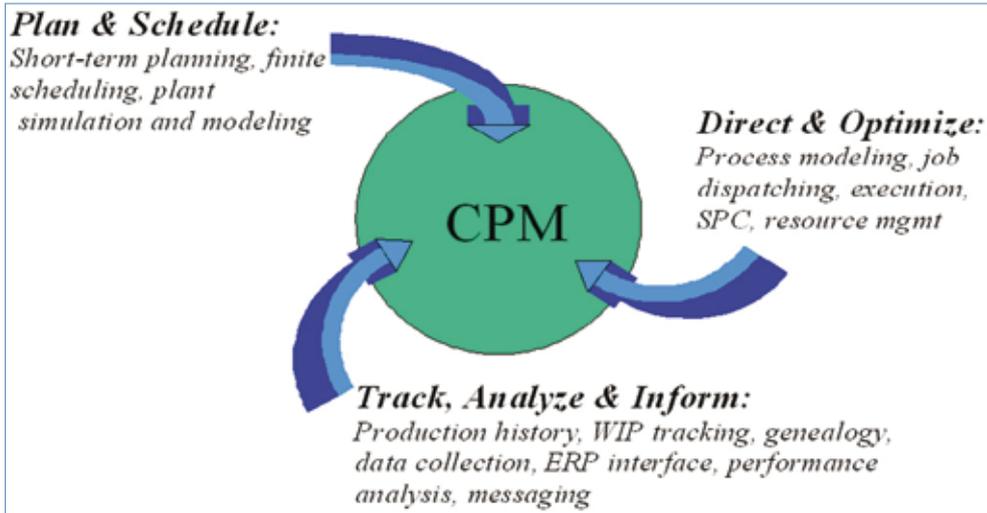
### Pourquoi CMM ?

L'application de la méthode CMM sonne véritablement le glas pour les systèmes traditionnels et passifs, basés sur des transactions historiques. L'application du modèle constitue à la fois la fondation des méthodes de gestion et un plus haut niveau de performance opérationnelle. Les résultats se mesurent à l'échelle de l'amélioration des coûts, de la qualité, de l'utilisation des actifs et de la satisfaction client...

### Gestion de production collaborative (CPM)

La gestion de production se réfère habituellement à l'exécution, au suivi (tracking and tracing), au « reporting » et à l'optimisation du procédé manufacturier. Il existe aussi une composante de planification ou d'ordonnancement dans la gestion de production.





Les systèmes de gestion de production ne sont pas autonomes. Alors qu'ils facilitent les fonctions de production du planning, le contrôle, l'optimisation ou l'information, ils doivent s'intégrer au système de contrôle-commande ou automates de l'usine, au système de gestion et de la supply chain, aux systèmes de conception (PDM et PLM) et aux systèmes de maintenance (CMMS et EAM).

Les solutions de CPM représentent une suite d'applications qui combinent à la fois les états de visibilité et production temps réel, la traçabilité, l'analyse de performance des opérations de production, la gestion de production « zéro papier », les instructions opérateurs, la documentation de conception, les plans d'assemblage...

Le CPM est lié à la gestion de fabrication collaborative (CMM). Le concept de fabrication collaborative reflète les besoins du fabricant quant à une meilleure communication interne et vers les clients et partenaires ainsi qu'à une plus grande flexibilité et réactivité. Le CPM facilite la planification, la conduite, la documentation et produit des informations sur les opérations.

Une terminologie quelque peu similaire, mais inadéquate est le « MES ». Les fabricants nécessitent des collaborations supplémentaires et des fonctionnalités de gestion de production qui vont au-delà du périmètre originel du MES. Au fur et à mesure que se développe l'approche de plateforme de gestion des opérations, le concept MES semble de plus en plus archaïque. Si à l'inverse

le terme MES est utilisé pour les plates-formes modernes, une confusion est créée.

### Système collaboratif d'automatisation manufacturière (CDAS)

Le système collaboratif d'automatisation manufacturière (CDAS) définit la vision de l'usine manufacturière du futur. Il propose une architecture basée sur les tendances dominantes et sur les technologies émergentes pour la fabrication manufacturière.

Le CDAS définit un cadre fonctionnel et des principes qui permettent au fabricant de développer une architecture basée sur des standards pour l'accès et l'échange d'informations au travers de l'ensemble des domaines de l'entreprise manufacturière.

C'est une étude des besoins courants et futurs d'application des automatisations dans l'usine, à la fois du point de vue de l'architecture et des choix technologiques. Le CDAS approche la production manufacturière sous l'angle du cycle de vie produit, des méthodes de production, des technologies d'automatisation et des exigences des clients. Cela inclut le contrôle de mouvement, les systèmes et les îlots de production, les machines, les équipements, les réseaux de production et les systèmes de gestion de production.

Le CDAS prête aussi attention à la notion de P2B (production to business - de la production à la vente), ainsi que les architectures et technologies liées à la génération d'informations temps réel issues des opérations de production, afin de procurer visibilité, intelligence et optimisation de la supply chain.

### Système collaboratif d'automatisation de process (CPAS)

Le système collaboratif d'automatisation de procédé (CPAS) est une plateforme haute performance facilitant la mise en œuvre d'un environnement robuste, riche en données et sans limites au service du contrôle de procédé.

Traditionnellement, les systèmes d'automatisme ont été définis par les composants matériels et logiciels développés dans les limites des technologies courantes, bien plus que par les exigences des fabricants qui utilisent ces systèmes. Cela ne doit plus être le cas. Car la prochaine génération de systèmes d'automatisation devra clairement comprendre les attentes liées à l'excellence opérationnelle... et les traduire en solutions concrètes.

Une telle évolution apparaît de façon sporadique. Le changement se produit habituellement dans un chaos, suivi de longues périodes de stabilité. Durant la



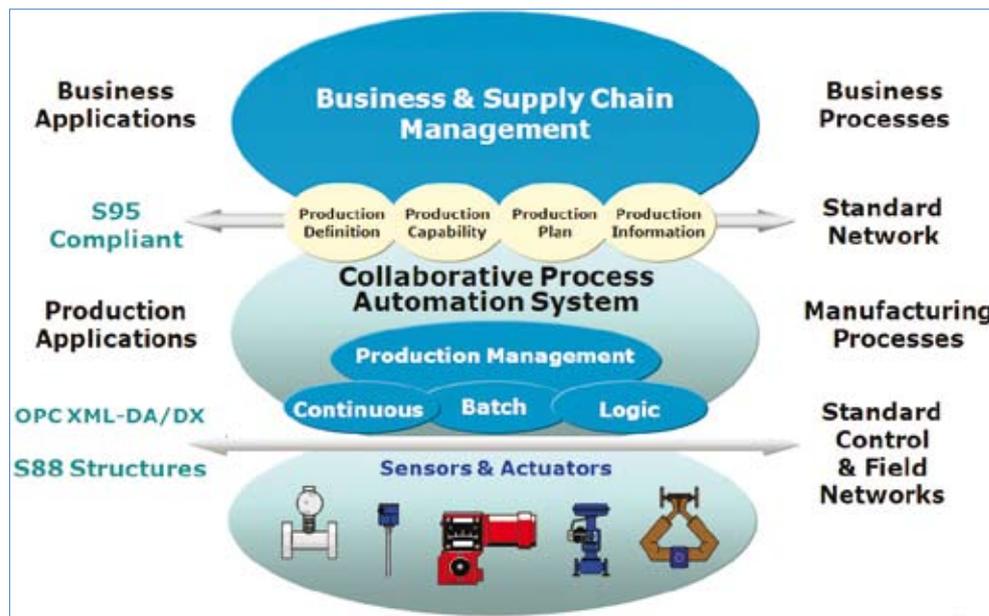
dernière décennie les technologies de l'information en général et Internet, ont donné naissance à une période chaotique durant laquelle les solutions ont été créées pour combler le fossé évident entre clients et fournisseurs. Les liens établis, la performance de l'économie entière en a bénéficié.

La production et les systèmes d'automatisation associés se trouvent à présent dans une impasse du même ordre. Les performances de la production sont en dessous des attentes et dans la plupart des cas n'apportent pas le retour sur investissement escompté. Cela semble pour une grande partie être la conséquence d'un phénomène de déconnexion ! Un environnement collaboratif d'information construit sur des technologies éprouvées peut permettre d'éliminer cette déconnexion et d'assurer un environnement de support mutuel pour des opérations synchronisées et bénéfiques. Voilà la vision du système collaboratif d'automatisation de procédé (CPAS).

**CPAS : une plate-forme haute-ment disponible**

Un système collaboratif d'automatisation de procédé constitue une plate-forme haute disponibilité à même de générer un environnement robuste, riche en données et quasi illimité, dédié au contrôle de procédé. Il opère là où les méthodes de travail résultent d'un engagement à atteindre les meilleures pratiques. Les applications rendent les utilisateurs autonomes, par des informations contextuelles en temps réel, fournies par des échanges entre applications elles-mêmes. Cet échange en temps réel constitue le concept clé du CPAS. Il est appelé « synchronisation d'information » ou parfois juste « synchronisation ».

Le périmètre du CPAS de demain intègre les applications de gestion de production (PM) en tant que composant capital, de la même



façon que son rôle traditionnel de contrôle de procédé. Cette architecture traduit le point de vue de ARC sur le fait que le contrôle de procédé et la gestion de production doivent être solidement liés au sein du même système. Le CPAS facilite également l'intégration de « produits » des fournisseurs d'équipements qui ont une connaissance spécifique et profonde du procédé, de l'usine ou des opérations. L'amélioration continue du procédé est liée au système de base afin d'aider à l'intégration de modules séparés.

En analogie des termes de contrôle de procédé, le CPAS est synonyme de « fermer la boucle » entre les ventes, l'usine et la performance de l'outil de production. Aspect critique, car l'excellence opérationnelle nécessite la mesure précise de la performance du procédé. L'automatisation de production ne sera jamais totalement utilisée... à moins d'en mesurer la contribution !

**L'automatisation autonome est la clé de l'excellence opérationnelle**

Le système collaboratif d'automatisation de procédé incarne la prochaine phase d'automatisation : l'automatisation autonome. Cette dernière est utilisée pour décrire un « saut » dans le monde de l'automatisation. Pour

ARC, il est évident que l'automatisation est sous-utilisée... et laisse de côté une des plus belles occasions de mesurer les améliorations au sein de la production. Dans les industries du procédé, une pleine utilisation des automatismes nécessite implicitement une évolution de la responsabilité des opérateurs, en s'éloignant du système de contrôle et en se focalisant plus sur les fonctions de plus haut niveau, ainsi améliorant l'efficacité opérationnelle. Inévitablement, cette approche maximise les ressources disponibles en allouant les personnels à ce qu'ils savent faire de mieux, tandis que l'automatisation de procédé prend soin des tâches répétitives... ARC estime qu'il s'agit là d'un pas décisif sur le chemin de l'excellence opérationnelle.

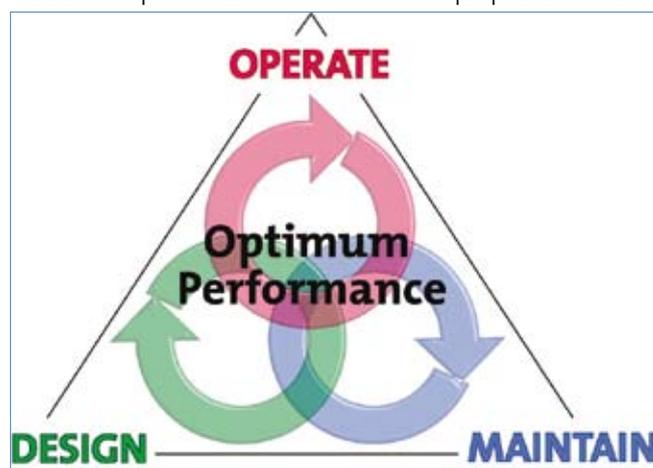
Le système collaboratif d'automatisation de procédé facilite ces

fonctions de haut niveau au travers de méthodes de gestion de processus qui imposent de mener les meilleures pratiques.

**Optimisation de la performance de l'usine par la conception, l'exploitation et la maintenance (DOM)**

Atteindre des performances élevées est un challenge constant pour les industriels. Les attentes clients, les coûts des matières premières, peuvent changer d'un jour à l'autre. Ainsi, l'agilité et l'amélioration continue sont devenus des sujets quotidiens pour maintenir des coûts acceptables et des avantages compétitifs.

Les actifs de production représentent un investissement colossal pour bon nombre d'industriels. L'optimisation de leur performance est critique pour atteindre les



objectifs et nécessite une stratégie correctement définie. L'approche de type *status quo* n'est pas adéquat pour atteindre de tels challenges. Aujourd'hui, les industriels ayant recouru à d'importants actifs ont besoin de comprendre et d'exploiter de nouvelles idées, technologies et pratiques pour se maintenir dans la courses face à leurs concurrents.

Conception, exploitation et maintenance (DOM) sont pour ARC les trois facteurs clés qui régissent la performance de l'usine :

- conception : disposer des actifs nécessaires pour répondre aux besoins des clients ;
- exploitation : optimiser l'utilisation de ces actifs pour chaque cycle de production ;
- maintenance : s'assurer que ces actifs offrent toujours la plus grande disponibilité.

Les entreprises qui reconnaissent l'importance de ces facteurs et mettent en œuvre une stratégie DOM appropriée, répondent rapidement aux évolutions du marché, dans un contexte plus profitable.

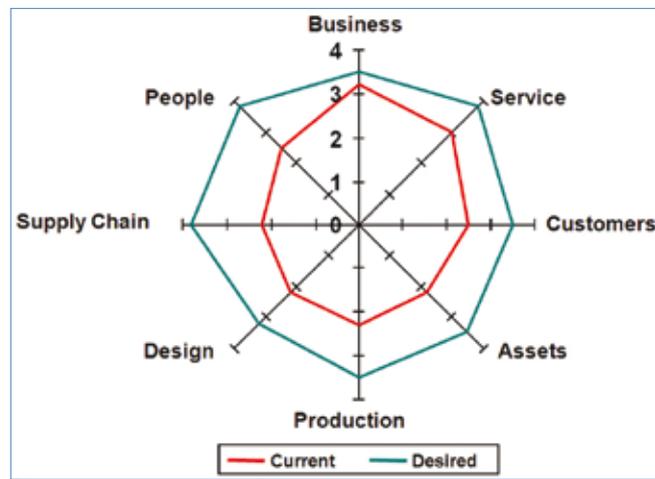
Une stratégie DOM efficace conduit à l'excellence pour chacun des facteurs. Mais cela n'est pas suffisant pour garantir la performance optimale de l'usine ! Car les facteurs DOM sont hautement interdépendants. Une stratégie appropriée inclut aussi une coordination parfaite entre programmes pour assurer que ces actions sont coordonnées et orientées vers des objectifs communs.

### **Interopérabilité entre conception, exploitation et maintenance**

Lorsque l'interdépendance est comprise et exploitée, l'impact d'efforts individuels peut s'en trouver amplifié. En revanche, si une interdépendance n'est pas gérée ou reconnue, les efforts pour améliorer la performance peuvent être neutralisés par d'autres facteurs DOM... Alors

qu'il devrait être plus facile de gérer des programmes indépendants, la bonne compréhension et la relation à l'interdépendance est une réalité qui se doit d'être appliquée.

Concepteurs, exploitants et personnels de maintenance nécessitent des systèmes adaptés afin d'optimiser les performances à leur niveau. Mais les processus informationnels et opérationnels doivent être intégrés et coordonnées dans tous les domaines pour permettre la synchronisation des actions.



### **Pourquoi DOM ?**

Une stratégie efficace du DOM peut induire de nombreux bénéfices pour les industriels mobilisant de larges actifs. Une étude récente (selon NIST) estime que les pertes annuelles liées au manque d'interopérabilité dans les principaux projets en Amérique du Nord se montent à 16 milliards de dollars. Près de 10 milliards de dollars de ces pertes sont le fait de l'exploitation et du maintien du cycle de vie des actifs.

Plusieurs études ont amené à la conclusion que seulement 30 % du temps de travail des opérateurs de maintenance était passé réellement sur les machines. A coté de cela, une grande partie de leur temps est passé à rechercher l'information, à attendre des éléments, le tout dans un contexte de « papiers excessifs » et peu coordonné avec la production. Un temps limité consacré aux

machines, induit la réduction des périodes de production, une baisse du chiffre d'affaires et accroît les coûts relatifs de la maintenance.

### **Gestion collaborative du cycle de vie des actifs (CALM)**

La gestion des actifs n'a jamais été un défi aussi important pour les entreprises. Des actifs vieillissants et le départ à la retraite de techniciens expérimentés conduisent à accroître les coûts de maintenance. De nombreuses entreprises ont déjà mis en prati-

ques des coûts des pièces de rechange et un partage de l'expertise. Les fournisseurs offrent un portefeuille de services de gestion des actifs à même d'aider les industriels dont les équipes et les budgets de formation sont réduits. Le challenge actuel du gestionnaire des actifs porte sur l'identification des nouveaux développements à adopter. Tous sont porteurs de bénéfices, mais un budget limité nécessite de faire des choix prudents. Chaque investissement doit apporter une valeur ajoutée et élargir le programme de gestion des actifs existant.

### **Modèle de maturité de gestion des actifs**

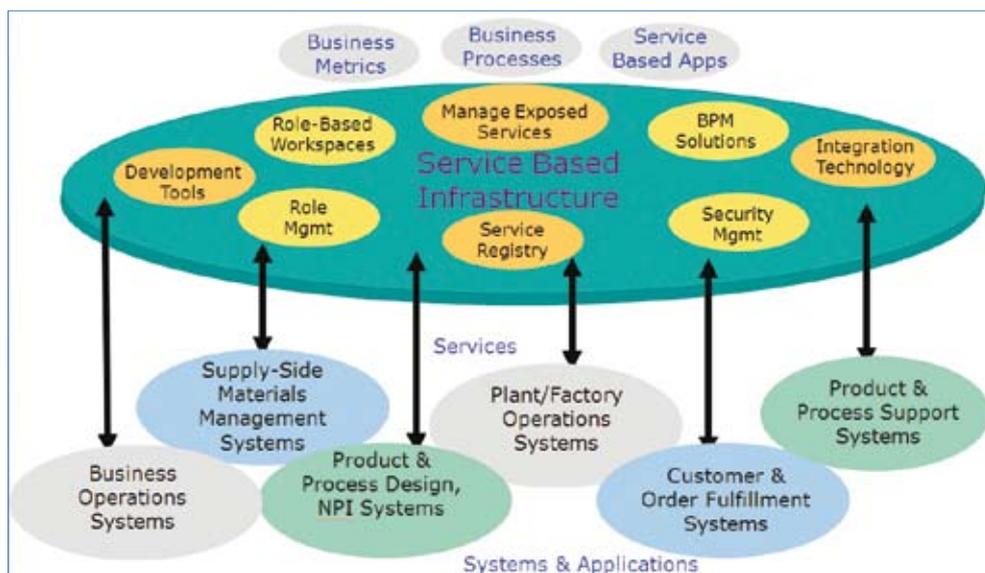
La gestion des actifs constitue un défi complexe aux multiples dimensions. Une approche efficace doit prendre en compte des variantes aussi diverses que les intervenants, les méthodes, les technologies et l'information. La réussite d'un projet doit être mesurée selon plusieurs critères tels que coûts, disponibilité, performance... et être confrontée aux standards internes comme externes.

Conscient de cette complexité, ARC Advisory Group a développé un modèle de maturité de gestion des actifs capable de venir en aide aux entreprises. Notre modèle apporte une base pour dimensionner un programme selon six dimensions. Ces dimensions doivent être simultanément prises en compte. Chaque dimension inclut des séries de marqueurs permettant de comparer ses propres évolutions à des valeurs moyennes relatives à différents niveaux de maturité.

### **Pourquoi (CALM) ?**

La gestion collaborative du cycle de vie des actifs (CALM) peut être une aide précieuse pour accumuler les bénéfices d'une meilleure gestion des actifs incluant :

- l'accroissement du chiffre d'affaires au travers d'une plus grande disponibilité des actifs ;



- la réduction des coûts des contrats de maintenance et de service ;
- la réduction des incidents et une réponse plus rapide ;
- des coûts opérationnels plus faibles au travers d'une stratégie « Lean » manufacturing & supply chain.

### Logiciels de performance de la fabrication (MPS)

Les logiciels de performance de la fabrication (MPS) fournissent des informations et un lien au « terrain » en temps réel, dresse un contexte opérationnel et procure des informations de fabrication à l'ensemble de l'entreprise. Les fonctionnalités clés de ces logiciels comprennent : le lien à une large palette d'équipements ; des informations contextuelles de fabrication, généralement basées sur un modèle ou sur un historique ; la compilation, la transformation des données ; la visibilité distribuée au travers d'un tableau de bord ou d'un portail ; les interfaces de données pour les applications, notamment de web services ; la capacité à créer de nouvelles applications pour mettre en valeur les données et systèmes existants. En complément, les éditeurs de logiciels MPS proposent aussi l'intégration avec les systèmes ERP, les plate-forme d'entreprise et autres systèmes mettant en œuvre OPC, ISA 95, OAGIS...

Les logiciels de MPS sont souvent utilisés pour développer la gestion de performance en temps réel (RPM). Ils font partie de la catégorie des outils de gestion de production collaborative (CPM) décrits par ARC. Les outils MPS jouent un rôle dans les modèles de collaboration interne CMM, mettant en relation les personnes, les méthodes, les informations et les systèmes.

### Plate-forme de gestion des opérations (OMP)

Afin d'accroître leur niveau de performance, les industriels ont besoin d'une approche logicielle cohérente avec leur activités opérationnelles. Ils ont besoin de conduire ces améliorations dans chaque usine, tandis que les outils de contrôle adaptent les décisions opérationnelles

selon les hiérarchies, régions, départements et structures. Ces industriels expriment le besoin de rationaliser leurs dépenses de maintenance tout en améliorant les mécanismes d'information et de support dans un environnement complexe et compétitif.

La plupart des industriels reconnaissent que leur système informatique de gestion doit migrer vers de nouvelles technologies au-delà des cinq prochaines années. Mais beaucoup n'ont pas encore pris en compte le « terrain ». Une nouvelle tendance de plate-forme « terrain » est en train de voir le jour. Baptisé plate-forme de gestion opératoire (OMP), son rôle d'architecture orientée services et de services web doit être observé avec prudence en phase de choix. Car une architecture robuste est essentielle pour un système de fabrication moderne.

### Architecture orientée service (SBA)

Les architectures orientées services (SBA) assurent une stratégie d'entreprise étendue et d'environnement structuré pour les processus de gestion d'entreprise.

La fabrication collaborative peut uniquement être mise en œuvre au travers d'une infrastructure qui permette l'amélioration des systèmes en place, rende disponible l'information et l'analyse, et supporte les évolutions rapides de méthodes. Par ailleurs, l'infrastructure doit être construite pour apporter l'agilité et la flexibilité nécessaire à l'évolution de nouveaux programmes, sans recourir à de constants remplacements !

ARC pense que dans un avenir proche les architectures orientées services (SBA) constitueront la norme pour les industriels. Ces technologies sont aujourd'hui disponibles et seront de plus en plus accessibles dans les années à venir.

#### Petit lexique rapide

- OpX** : Operational Excellence (excellence opérationnelle).
- RPM** : Real-time Performance Management (gestion de performance en temps réel).
- CMM** : Collaborative Manufacturing Management (gestion collaborative de la fabrication).
- CPM** : Collaborative Production Management (gestion collaborative de la production).
- CDAS** : Collaborative Discrete Automation System (système collaboratif d'automatisation manufacturière).
- CPAS** : Collaborative Process Automation Systems (système collaboratif d'automatisation de procédé).
- DOM** : Design, Operate, Maintain Plant Performance Optimization (Optimisation de la performance de l'usine par la conception, l'exploitation et la maintenance).
- CALM** : Collaborative Asset Lifecycle Management (gestion collaborative du cycle de vie des actifs).
- MPS** : Manufacturing Performance Services (services de performance de la fabrication).
- OMP** : Operations Management Platform (plate forme de gestion des opérations).
- SBA** : Service Based Architecture (architecture orientée services).