

Cycle de vie des Produits et Gestion de Configuration

La « Gestion de Configuration » en Ingénierie ou ce que :
tout responsable doit comprendre,
tout progiciel devrait permettre de maîtriser.

Introduction :

L'innovation est devenue ces dernières années la condition de survie des entreprises dans une concurrence mondiale exacerbée.

L'efficacité des phases de conception est devenue cruciale pour assurer l'avenir du tissu industriel. Les progrès des outils numériques d'aide à la conception permettent, grâce aux réseaux informatiques haut débit, le partage des savoir-faire dans des équipes projets qui transcendent les limites des entreprises : les coopérations sont désormais la règle dans « l'entreprise étendue ». Les modes de fonctionnement ont été bouleversés par la mise en œuvre de la conception simultanée qui rend plus délicate la maîtrise du processus.

La maîtrise du cycle de vie des produits, le PLM (*Product Lifecycle Management*), passe par la compréhension des questions, posées par la Gestion de Configuration.

Ce document s'efforce de démystifier ces concepts afin que les responsables des PME/PMI, puissent saisir leur importance stratégique dans la mise en œuvre des outils numériques.

Principales mutations de l'ingénierie depuis 30 ans :

- Le support de l'Ingénierie est passé de la planche à dessin à la Conception Assistée par Ordinateur CAO qui permet la maîtrise de la conception des formes et des volumes (3D) pour chaque pièce élémentaire ainsi que leurs assemblages dans les maquettes numériques.
 - La conception est devenue multidisciplinaire. Si les technologies les plus avancées sont l'apanage d'entreprises spécialisées, des composants de plus en plus nombreux, sont « intégrés » par les assembleurs.
 - Les délais de conception (*Time to Market*) se réduisent inexorablement sous la pression des marchés, alors même que les biens sont de plus en plus sophistiqués. Les phases classiques de prototypes sont réduites avec pour objectif de faire « bien du premier coup ».
 - Dans une concurrence mondiale exacerbée, les pays émergents acquièrent rapidement les savoir-faire et les différences de coût de main d'œuvre déséquilibrent les choix économiques.
 - De nombreux procédés de fabrication sont modélisés, permettant d'anticiper les difficultés de fabrication et d'assemblage, alors que les robots sont de plus en plus utilisés.
- La conception « en numérique » est désormais impérative pour toute entreprise, quelle que soit sa taille, si elle veut valoriser ses savoir-faire et assurer son avenir.**

La mutation du numérique :

Le transfert progressif du support de la conception vers le numérique s'est accompagné d'évolutions simultanées des méthodes de travail et de l'organisation de la documentation.

Le bureau d'études qui produisait des plans sur des supports physiques (*calques, mylar*) fournit désormais des fichiers numériques dont la gestion doit être méticuleuse :

- Distinction entre le document original, dont l'unicité doit être garantie, et ses copies.
- Identification du document et de ses versions successives.
- Circuit de vérification et d'approbation formel par la signature des responsables.
- Cohérence entre les documents plans d'ensemble et plans de détail regroupés dans une « liasse ».
- Archivage assurant la consultation dans la durée, preuve de la propriété intellectuelle.

Les **SGDT** (*Système de Gestion des Données Techniques*) sont la transposition informatique de la boîte à plans. La multitude des versions successives des fichiers générés par les différents logiciels (*outils CAO et autres*) sont enregistrés et gérés dans des bases de données

La documentation, résultat du processus de conception et de fabrication d'assemblage et de contrôle des produits (*les « gammes »*) est constituée de dossiers interdépendants dont la mise à jour **cohérente** garantit la fiabilité.

La capacité à structurer ces relations, distingue les SGDT des systèmes plus simples de **GED** (*Gestion Electronique de Documents*).

La recherche de solutions toujours optimisées passe par une phase où les concepteurs de pièces voisines doivent trouver **ensemble** une cohérence, jusqu'à figer une première version du produit.

Des évolutions jalonnent le développement de l'étude jusqu'à la version « définitive ». Afin d'assurer la qualité de la mise à jour des informations, les équipes projets sont passées de leur enregistrement à posteriori à leur pilotage strict par les mécanismes de Gestion des Modifications (« *Change Management* »).

Les processus de conception et de fabrication doivent désormais s'appuyer sur des méthodes de travail et un système d'information adaptés à cette nouvelle complexité.

Le Cycle de vie des produits et la gestion de configuration :

La nécessité de suivre et de gérer la composition des produits complexes avec rigueur, des premières esquisses jusqu'à sa fin vie, y compris sa maintenance pendant l'exploitation, voire la déconstruction, s'est progressivement imposée.

Elle a été rendue possible par les progrès des technologies de l'information qui ont apporté des logiciels et des standards capitalisant les meilleures pratiques des métiers de l'ingénierie.

Pendant les phases de conception concourante, les informations « en cours d'étude » ont pris une importance nouvelle pour l'équipe projet ; les règles de diffusion des informations ont été modifiées de façon fondamentale: désormais chaque concepteur **partage** le résultat progressif de son activité avec la communauté du projet, soumettant en permanence l'avancement de ses travaux à l'avis de ses collatéraux à l'occasion de revues, à la critique des métiers « en aval », concepteurs des méthodes de production, fabricants, responsables qualité et après vente limitant par là même les remises en cause tardives extrêmement coûteuses (*il est généralement admis que la détection*

d'un besoin de modification à un stade $s+1$ au lieu du stade s multiplie les coûts de modification par un coefficient 5 à 10, de 25 à 100 pour une détection au stade $s+2$!).

Dans un projet d'une certaine ampleur, il est vital de **répondre à tout instant et de façon précise** à quelques questions élémentaires :

- Quelle codification utiliser pour suivre chaque composant quel que soit l'état d'avancement (*brut usiné...*) ou sa provenance (*acheté, fabriqué modifié ou sous-traité*).
- Qui est responsable des documents précisant la définition d'une pièce et est autorisé à leur apporter des évolutions ?
- Quelle est la version de référence des éléments de définition d'une pièce ?
- Comment désigne-t-on, sans ambiguïté, les sous-ensembles obtenus par assemblage de pièces élémentaires ?
- Comment repère-t-on les sous-ensembles obtenus avec des versions différentes des pièces constitutives ?

L'organisation des évolutions, des modifications, demande un certain soin :

- Quel est le périmètre d'une modification ?
- Quel dispositif, et quelles règles, assurent la gestion des modifications ?
- Sur quels produits ou ensembles en cours de réalisation ou en exploitation sont-ils impactés ?
- Comment synchronise-t-on les demandes de modification d'origines multiples touchant une même pièce ?

L'ensemble de ces concepts et processus constitue la Gestion de Configuration de la Gestion du Cycle de Vie du Produit en anglais PLM (*Product Lifecycle Management*).

Le support du processus par les systèmes d'information :

Les progiciels qui nous proposent de supporter l'activité d'Ingénierie se doivent d'offrir les fonctions minimales suivantes :

A - Sur le périmètre interne d'une entreprise :

- identification des produits et de leurs versions,
- identification des acteurs, de leurs rôles, limitation des droits d'accès (*en lecture*) aux données d'une partie d'un projet, droits de modification,
- suivi du statut (*en-cours, figé*) des documents de toutes formes, les liens avec le ou les produits décrits, le recueil de leurs versions successives, leur stockage et leur archivage,
- alimentation des applications exploitant ces données/documents (*ex maquette numérique*),
- relations entre les documents: composition de dossiers, traçabilité entre données de calcul et résultats,
- identification des modifications, de leur périmètre, des acteurs, de leur statut, ainsi que du suivi de leur circuit de validation (*support du Workflow*).

B - Au-delà du périmètre de l'entreprise :

Le suivi d'actions impliquant des acteurs de plusieurs entreprises ajoute des besoins d'ouverture et de communication entre progiciels :

- d'un même éditeur, mais avec des implémentations différentes ou de versions variées,

- de plusieurs éditeurs.

Cela implique le respect en commun d'un langage minimum, supportant les concepts énoncés ci avant, et partageant les définitions des objets et la syntaxe de leurs relations.

Un soin particulier sera apporté à la mise en correspondance rigoureuse des identifiants des produits, des documents et de leurs versions, des acteurs et de leurs domaines de responsabilité.

Conclusion :

Dans un monde plus ouvert qu'il n'a jamais été, notre Société traverse une nouvelle mutation en **passant de l'économie industrielle à l'économie du service et de la connaissance**.

Comme le développement industriel, qui a modelé les organisations, des systèmes d'information et un management adapté, la nouvelle révolution que nous vivons exige de prendre toute la mesure du paradigme qui supplante les modes anciens :

- abolition des distances géographiques grâce aux réseaux: **ubiquité**
- support des idées et des concepts –y compris technologiques- par les outils numériques: « **virtualisation** »
- disparition de la propriété intrinsèque des **biens physiques** qui **s'échangent** au profit d'une **qualité nouvelle** : quand une **information est copiée, multipliée, partagée**, elle n'est pas perdue pour son « propriétaire » et, bien au contraire, elle prend de la valeur pour tous ceux qui ont la possibilité d'y accéder.

Dès lors il est clair que des outils nouveaux doivent aider les organisations à gérer les **processus de création et de « stockage » de ces biens nouveaux** que sont les connaissances. C'est, profondément, l'objet du PLM et de la Gestion de Configuration.