

Concept CIM et  
base de données techniques

---

L'expérience de Bull à Angers

---

Maryvonne Cronier  
EIA/JLT

CONCEPT DE CIM  
(Computer Integrated Manufacturing)

ET

BASE DE DONNEES TECHNIQUES

L'expérience de BULL à ANGERS

Le groupe BULL s'il offre des solutions informatiques à ses clients est lui aussi un utilisateur d'informatique.

Utilisateur en particulier dans ses centres de productions où il a été amené à mettre en application les concepts de gestion intégrée (CIM) et ce qui en est le coeur : la base de données techniques.

Le groupe BULL possède plusieurs centres de production tant en France avec les établissements industriels d'ANGERS, BELFORT et VILLENEUVE D'ASCQ, qu'aux Etats-Unis avec les établissements de la région de BOSTON (LAWRENCE, BRIGHTON).

L'unité de production d'ANGERS compte un peu moins de 3 000 personnes et regroupe deux sites industriels :

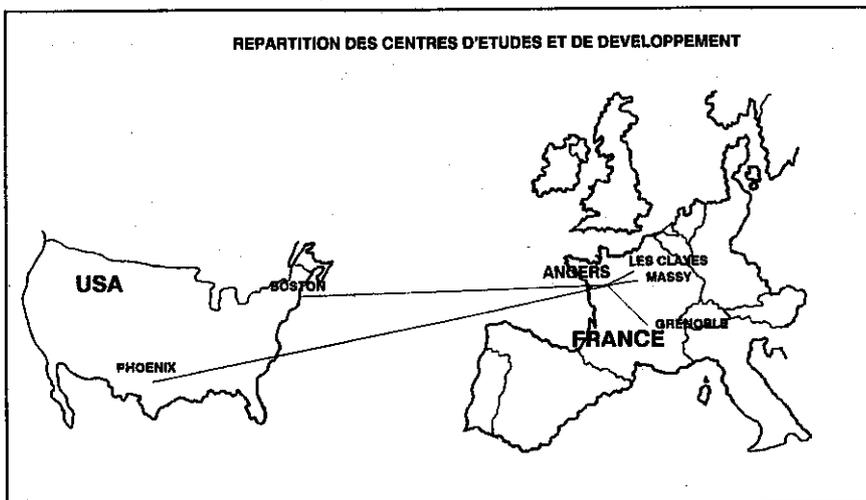
- le site d'ANGERS,
- le site de JOUE-LES-TOURS.

Ces sites distants d'une centaine de kilomètres appartiennent au même ensemble industriel. Les fonctions de support (Achats, Ordonnancement, Finances...) de ces deux endroits sont communes.

Cette unité fabrique et assemble les systèmes des lignes DPS6, DPS7, DPS8 ainsi que des machines de la ligne UNIX.

Une particularité de cet établissement est qu'il reçoit des dossiers produits de différents Centres d'Etudes.

Ces Centres d'Etudes ne sont pas situés à Angers mais ont une répartition géographique mondiale comme le montre le schéma ci-dessous.



En 1986, il s'est avéré nécessaire de refondre les systèmes informatiques de l'établissement d'Angers qui devenaient obsolètes, et de doter cette unité d'outils à l'"état de l'art" pour faire face aux nouveaux enjeux de la compétitivité du marché.

La mise en oeuvre des concepts du CIM, c'est-à-dire d'une gestion intégrée a été une des grandes orientations stratégiques retenues.

La question de l'organisation des données s'est alors posée. Cette organisation des données est très souvent abordée en terme de description de base dès que l'on parle de gestion intégrée. En réalité, il est très vite apparu aux cours de nos analyses que le concept du CIM obligeait à raisonner en terme de flux d'informations.

Il est impératif que le flux d'information soit le plus automatisé possible depuis les centres d'études jusque dans les ateliers de production en passant par les fonctions méthodes et ordonnancement. En effet pour rendre une unité compétitive, il ne suffit pas d'avoir des ateliers performants mais il faut aussi que le flux d'informations soit le plus rapide possible tout en étant contrôlé très rigoureusement pour garantir la qualité de ce qui est produit. En un mot, il faut automatiser les fonctions indirectes de support au même titre que les fonction directes de production.

Pour favoriser cette automatisation du flux, il a été décidé d'implanter un serveur de données de référence. Ce serveur a permis la mise en place d'applications de CFAO et de GPAO s'appuyant sur ces données.

Aujourd'hui ce serveur recouvre ce que l'on appelle la base de données techniques.

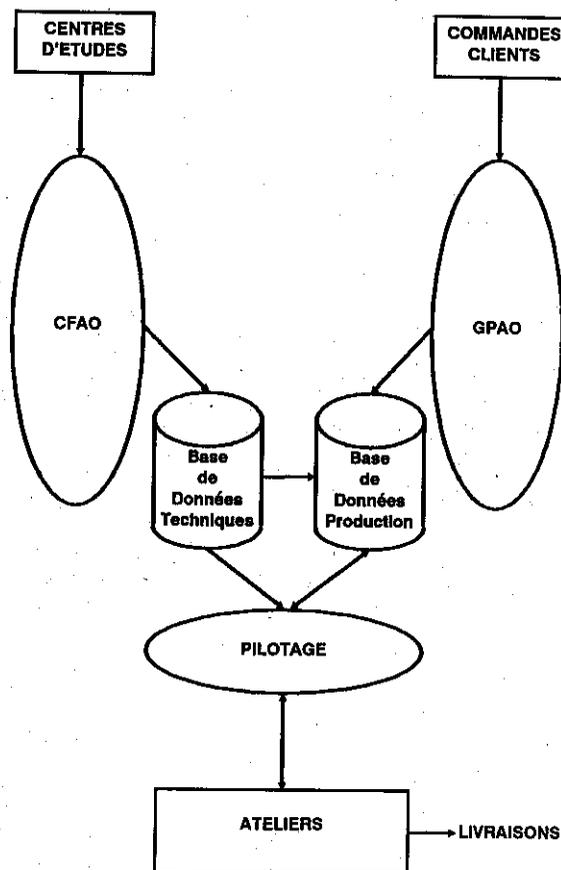
En préalable à la mise en place de cette base, des actions spécifiques ont été menées, elles ont contribuées à l'efficacité de l'ensemble des systèmes informatiques de l'établissement.

Une des actions principales a été notamment l'industrialisation des structures de définition des produits en terme de découpage. Ce qui permet d'utiliser les nomenclatures des études directement en fabrication sans aucune adaptation ni modification. C'est ce que l'on a appelé le concept de "nomenclature commune".

Une autre action importante a été le renforcement de l'utilisation de la chaîne CAO/FAO. C'est-à-dire la mise en place de règles et procédure de transfert des dossiers entre les études et la production.

Ces actions n'ont pu être menées que grâce à une collaboration étroite entre l'établissement industriel et les centres d'études très en amont dans le cycle de conception des produits.

Le schéma général des données et des applications est le suivant :



Le développement de cette base s'est appuyé sur trois grands axes qui sont apparus comme nécessaires au bon fonctionnement d'une gestion intégrée de type CIM dans l'établissement.

Le premier axe a été la mise en place d'une base de données permettant de recevoir les informations des différents centres d'Etudes. Cette base est la référence.

Le second axe a été d'automatiser tous les transferts d'informations afin d'éviter les recopies manuelles, ceci bien sûr afin d'améliorer l'efficacité tant en terme de productivité qu'en terme de qualité.

Le troisième a été l'implantation d'une base de production séparée de la base de données techniques. Cette base de production est mise à jour à partir de la base de référence.

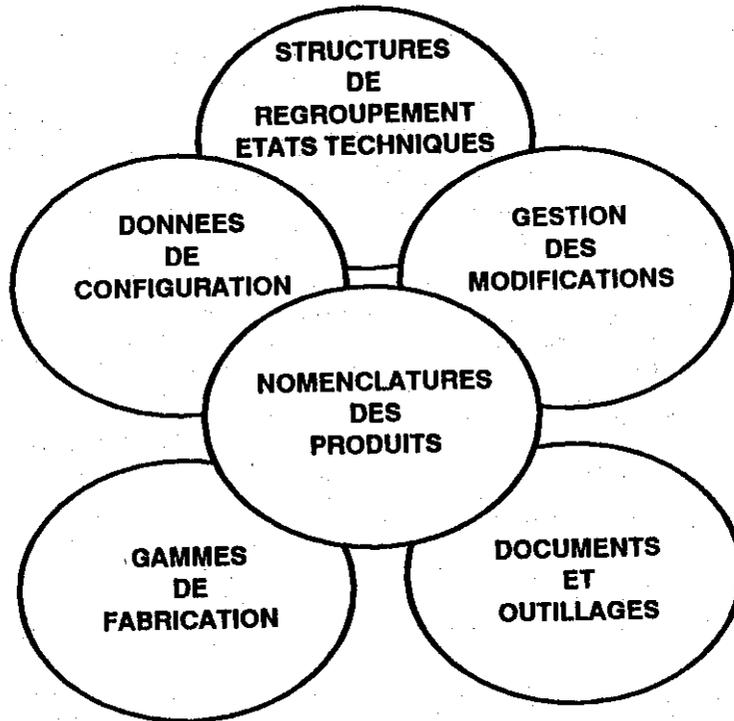
Le contenu de cette base de référence recouvre toutes les données de définition nécessaires à la fabrication des produits.

En particulier on y trouve :

- les données de définition issues des centres d'études.
- les données de définition issues des services Méthodes, Ordonnancement, Achats, Finances.

Pour répondre au souci de l'optimisation du flux d'informations, dès qu'une donnée devait être utilisée par au moins deux applications, elle a été intégrée à la base de référence.

Aujourd'hui le contenu de cette base recouvre 6 grands domaines comme le montre le schéma suivant :



Examinons ces domaines :

1. Les nomenclatures des produits  
(en terme de composants matériel)

C'est le noyau central de la base. Il contient les descriptions des produits et des liens qui les composent. Ce domaine comporte deux types d'informations : les informations de définition transmises par les Etudes et les informations complémentaires des services Méthodes/Ordonnancement (code magasin, type de fabrication, code famille technologique etc.).

Les évolutions des produits y sont gérées avec deux indices techniques, un indice technique mineur et un indice technique majeur. Les produits de même indice technique majeur mais d'indices mineurs différents sont interchangeable.

Les nomenclatures sont directement transférées par les études à travers le réseau de communication puis complétées selon le principe des écarts.

C'est-à-dire que lorsqu'une nouvelle nomenclature arrive, elle est automatiquement analysée afin de déterminer s'il s'agit d'une création ou d'une évolution. Dans le cas d'une évolution, toutes les informations communes avec l'indice précédent sont automatiquement recopiées et proposées au gestionnaire lors de la validation, celui-ci n'a plus qu'à compléter les nouveaux liens et modifier éventuellement s'il le désire ce qui lui a été proposé par l'automatisme. Dans le cas d'une création, la possibilité de recopier les informations de gestion à partir d'un autre produit ressemblant existe également. Ces fonctions permettent de limiter les charges indirectes de gestion administratives.

## 2. Les documents et outillages

Il a été jugé plus adapté à nos besoins de séparer les nomenclatures de type matériel et les nomenclatures de type documents/outillages. Les premières décrivent les composants qui entrent dans la production des produits, les secondes décrivent tous les documents nécessaires à la fabrication. Lorsque l'on parle d'outillages, il s'agit du terme générique recouvrant soit des fichiers numériques destinés à des applications de FAO qui en extrairont des fichiers de machine à commande numérique, soit des documents tels que des spécifications ou des fiches d'instructions, ou bien encore des outils physiques comme des visseuses pneumatiques ou autres.

En réalité, ce domaine ne contient pas les documents ou les fichiers numériques mais uniquement leurs références et leur adresse de stockage. Ce choix répond au problème du volume de ce type de données, de la nature différente de ces données et également au problème d'optimisation des temps d'accès aux informations.

Cette zone est découpée en deux sous-ensembles.

Le premier sous-ensemble contient les nomenclatures documents et outillages transmises par les centres d'études. Ces documents sont gérés suivant les mêmes règles que les produits fabriqués.

Le second contient les références et adresses de stockage des outillages de fabrication issues des outillages transmis par les études et traités par des programmes de FAO. Par exemple, on reçoit un fichier numérique décrivant un circuit imprimé complet fini. De ce fichier, les chaînes de FAO vont extraire des fichiers de perçage pour chaque couche du circuit imprimé, des fichiers de tests etc.

On trouve dans ce sous-ensemble également les références des outillages renseignés par les méthodes comme les fiches d'instruction, les outils spécifiques.

Ces outils (études et fabrication) sont gérés en liaison avec les produits à fabriquer. Le pilotage des ateliers vient en effet vérifier avant le lancement en fabrication d'un produit que tous les outillages nécessaires à sa production sont disponibles à l'indice technique correspondant à l'indice technique du produit à fabriquer. Cela permet de garantir le niveau qualité requis (pas de test avec un fichier à un indice technique inférieur donc l'exhaustivité serait insuffisante par exemple).

## 3. Les gammes de fabrication

Pour chaque indice technique d'un produit donné, la base contient plusieurs gammes de fabrication possibles : gamme standard, gamme de sous-traitance, gamme de réserve (cas de produits pouvant être fabriqués sur différents équipements). Ces gammes sont utilisées par les applications de finances pour les prix, par les applications de GPAO qui peuvent ainsi choisir en fonction des codes d'ordonnancement et des capacités la gamme adaptée aux besoins du moment.

Les gammes sont décrites avec deux niveaux de précision, le niveau étape, le niveau opération. Le niveau étape est le niveau utilisé pour le pilotage des ateliers, ce niveau pouvant nécessiter des compte-rendus qui sont ensuite transmis vers le système de suivi qualité. Le niveau opération est la description de l'étape et permet aux méthodes de définir finement l'enchaînement des tâches.

Autour de ces gammes, des applications d'aide à leur génération ont été développées dans trois domaines. La première application est basée sur le concept de technologie de groupe et permet la détermination automatique des enchaînements et des temps à partir d'algorithmes, elle est destinée aux produits comme les circuits imprimés, les câbles. La seconde application est basée sur le concept de gammes modèles décrivant des enchaînements connus mais dont les temps sont fournis par les méthodes. La troisième enfin permet la création de gammes libres c'est-à-dire entièrement renseignées manuellement, elle répond aux problèmes de produits spécifiques notamment dans le domaine de l'assemblage..

#### 4. La gestion des configurations matérielles

Les ateliers d'Angers fabriquent des produits configurés à la demande de chaque client et non des modèles standards de produits. Aussi a-t-il été nécessaire d'implanter un module permettant de décrire spécifiquement les configurations possibles des produits finis ainsi que les étapes des gammes d'assemblage. Ce module permet aux applications de GPAO de générer en dynamique la préparation et la gamme associées à une commande en fonction des options retenues dans la commande configurée. Cela a permis d'optimiser le nombre de descriptions des configurations possibles, de toutes les préparations et de toutes les gammes associées et donc de diminuer la charge méthode indirecte correspondante.

#### 5. La gestion des regroupements et des états techniques

Ce module permet de déterminer les états techniques de chaque élément d'un système complet en fonction des dates d'applications des modifications des produits et des contraintes techniques. Il permet également des regroupements d'analyse.

#### 6. La gestion des modifications

Ce module a été implanté pour répondre aux soucis des gestionnaires qui doivent manager les modifications des produits. Il permet de connaître le portefeuille des modifications en cours, leurs statuts. C'est un module d'aide à la gestion de l'application des évolutions.

#### 7. Transfert des données

Les centres d'études transfèrent directement à travers le réseau DSA les informations qui permettent la mise à jour de la base de données techniques. Pour cela, des formats soit standards soit spécifiques sont utilisés. Pour les nomenclatures un format spécifique est utilisé, il en est de même aujourd'hui en ce qui concerne les descriptions électroniques, mécaniques. Toutefois d'autres formats sont utilisés pour certains types d'informations, comme le format Gerber pour les masques d'insolation des circuits imprimés, ou encore le format Jeduc pour le codage des composants. Des développements se poursuivent pour utiliser le futur standard d'échange de l'électronique EDIF dont les spécifications sont en cours de définition en particulier au sein du projet ESPRIT auquel Bull participe.

## CONCLUSION

La maîtrise de la valeur du programme Ariane doit son succès au bon contrôle de la répartition européenne des responsabilités, et à celui de l'organisation européenne de la production. Ainsi parvient-on, dans un domaine de haute technologie, à maîtriser à la fois les coûts et les performances qualitatives des produits.

L'édification progressive d'organisations spécifiques, les consortiums européens de l'espace, aura permis de transformer la démarche de l'analyse de la valeur en une véritable "maîtrise de la valeur". On peut aujourd'hui affirmer qu'il existe une spécificité de la maîtrise de la valeur, européenne et consociable, dans les activités de l'espace.