

Démarche d'introduction d'un système de GPAO dans une entreprise industrielle

MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE GPAO POUR DES PRODUCTIONS DE MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES CONÇUS SUR COMMANDE

par L. MOREAU

*Chef du Département Production
Établissement TRV, Villeurbanne, Alsthom Atlantique*

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE :

TRV, situé à VILLEURBANNE, est, depuis 1 an, un Etablissement de la Division Transport d'ALSTHOM-ATLANTIQUE. Précédemment (de 1976 à 1983) l'Entreprise était filiale de la C.E.M. (COMPAGNIE ELECTRO-MECANIQUE).

EFFECTIF :

Cet Etablissement a un effectif d'environ 500 personnes, se décomposant en :

- 250 personnes au Département Etudes (dont 80 ingénieurs),
- 250 personnes au Département Production (dont seulement une centaine d'Agents de Production en comptant également les Agents de Production qui réalisent les prototypes : structure de Production importante pour maîtriser une grande part des productions confiées à la sous-traitance).

MISSION DE TRV :

TRV a pour mission de concevoir en totalité et de produire pour partie, l'ensemble des équipements électroniques embarqués d'automotrices de type SNCF, métro, Trolley-bus, etc... lesquels équipements sont destinés à la traction elle-même, c'est-à-dire à la commande de moteurs ou à l'alimentation des équipements auxiliaires, climatisation, éclairages, etc...

ACTIVITE :

ELECTRONIQUE DE PUISSANCE : composée surtout de thyristors, de transistors de puissance qui sont commandés par une électronique de plus en plus sophistiquée (micro-processeurs...).

Les problèmes techniques sont très complexes dans la mesure où ce type de matériel est soumis à des sollicitations sévères en exploitation. Il est exigé une moyenne des temps de bon fonctionnement extrêmement élevée, et une durée de vie très longue (exemple : M.T.B.F. de 2 à 3 ans et 20 ans de durée de vie).

Le contraste entre la durée de vie de la technologie électronique (inférieure à 5 ans quelquefois) et la durée de vie des matériels réalisés à partir de cette technologie électronique qui doit être de 15 à 20 ans, suppose une adaptation permanente : étude de remplacement de composants, constitution de rechange...

FONCTIONS ELECTRONIQUES : ce sont des cartes qui commandent le matériel de puissance. Exemple type : sur une motrice T.G.V. il y a 800 cartes pour une seule rame qui commandent tout, depuis la fermeture des portes jusqu'à la régulation de vitesse, la répétition des signaux, l'enregistrement des avaries et la signalisation au conducteur des décisions qu'il doit prendre en cas d'avarie.

Cette présentation de la nature des équipements étudiés et réalisés à TRV est nécessaire avant de parler de **Gestion de Production** dans sa nature et son volume.

- L'électronique signifie un grand nombre d'articles à durée de vie souvent courte. Actuellement TRV ne manipule que 15.000 références grâce à une action efficace de standardisation : le marché de l'électronique est intarissable en nouvelles références.

- Un grand nombre de modifications techniques sont appliquées au matériel depuis son élaboration jusqu'à sa mise en service. Il faut 1 an d'exploitation pour valider l'ensemble de la technique et des technologies employées. La gestion de ces modifications (env. 1.000 lignes de nomenclatures par mois) est un travail très important qui mobilise les Bureaux Méthodes et les Bureaux Gestion de Production, pour un total de 100.000 liens de nomenclatures vivantes.

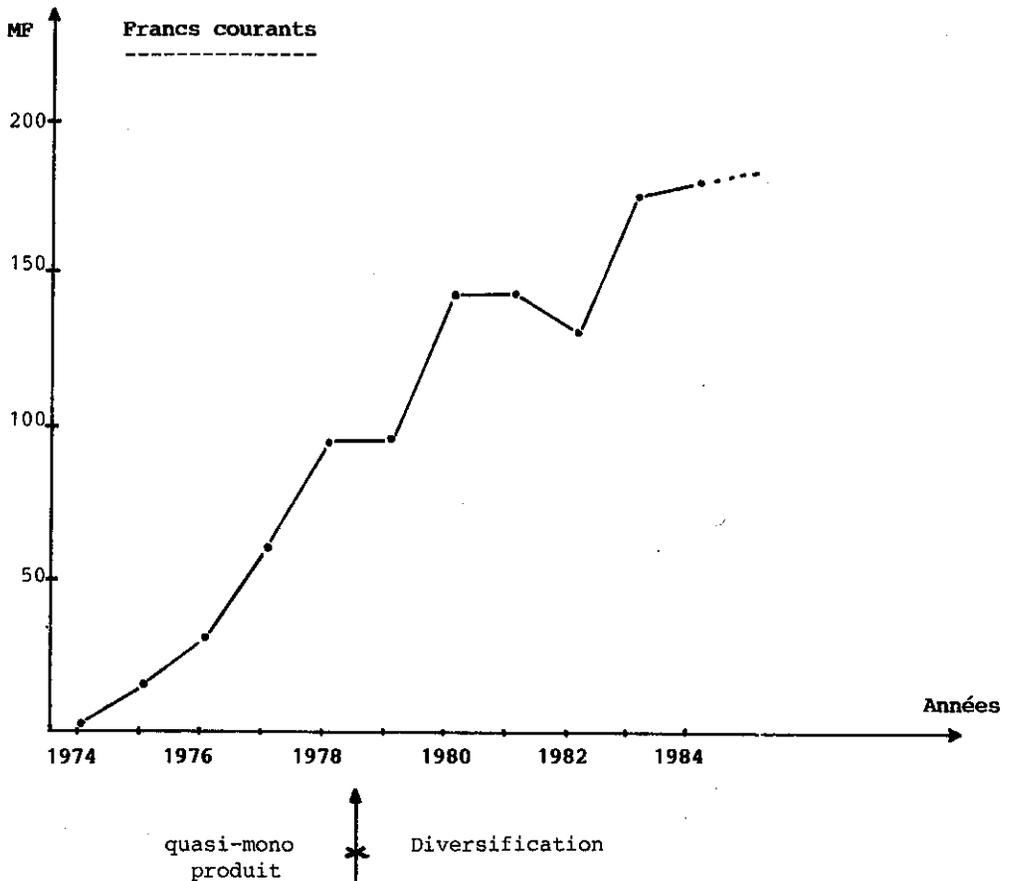
- Autre caractéristique de notre activité : nous n'avons que très peu de produits. En effet, nous travaillons à la commande avec des délais de plus en plus courts. Pour un produit type convertisseur de voiture de chemin de fer (qui fournit l'énergie pour la climatisation) un délai de 8 mois nous est demandé entre la commande et la réalisation du produit ; pour un métro, 24 mois. Pour être véritablement compétitifs, notamment sur les marchés internationaux (face à nos concurrents japonais par exemple), il faudrait réduire ce délai à 18 mois : ce sont les efforts poursuivis par TRV.

La difficulté réside principalement dans la standardisation des produits qui est quasiment impossible, les techniques évoluant beaucoup trop vite pour pouvoir stabiliser des schémas.

Nous avons dû bannir en Gestion de Production le mot "série économique". Si les séries de matériel existent encore bien que s'amenuisant, les quantités à livrer mensuellement sont telles (2 équipements par mois) qu'elles s'assimilent à une production de petite série.

Le dernier élément de l'environnement de notre approche en Gestion de Production, est la création récente de notre Entreprise : 1973.

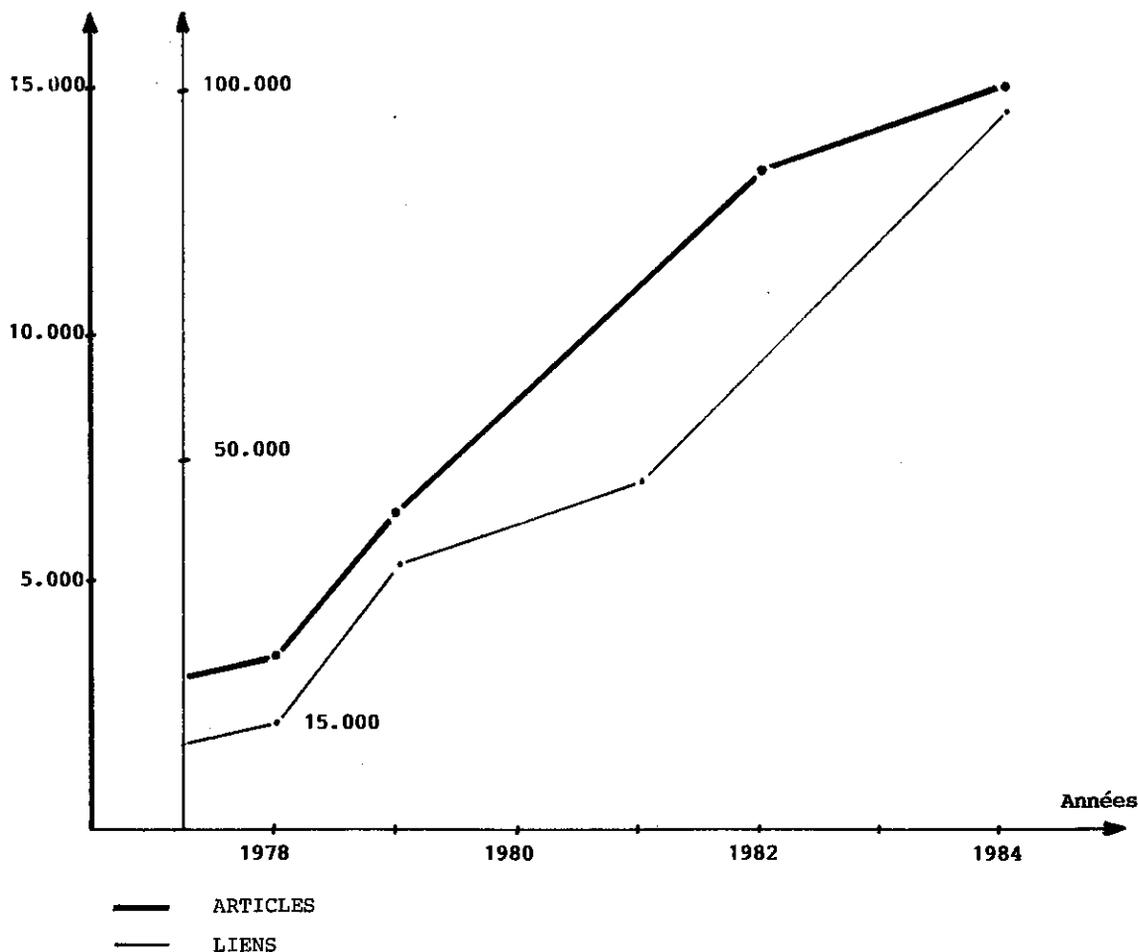
La croissance a été considérable. L'évolution du Chiffre d'Affaires est particulièrement significative pour expliquer notre approche un peu particulière de la Gestion de Production (Chiffre d'Affaires en Prix de Revient Usine et non en Prix de Vente clients).



NAISSANCE DE LA G.P.A.O. :

C'est dans tout ce contexte qu'est née notre approche G.P.A.O. que l'on pourrait qualifier "d'approche dirigiste" de 1978 à 1981 parce que sans participation des utilisateurs à la conception du système : il fallait aller vite dans la définition de nos besoins et la mise en place d'un système.

Le passage en informatique de la tenue de nos fichiers articles et nomenclatures devenait une nécessité face à leur croissance continue.



1978 : quelques centaines de liens modifiés chaque mois

1984 : > 1.000 liens modifiés chaque mois

La première approche de la Gestion de Production a donc été axée vers la constitution de fichiers qui permettraient de faire la gestion des stocks.

Nous avons à nouveau fait appel au Cabinet Conseil pour "tester nos idées" et nous aider à rédiger le cahier des charges.

PRINCIPES RETENUS POUR L'INFORMATISATION :

- Le système de Gestion de Production préexiste à l'informatisation, l'informatique ne devant pas être utilisée comme un outil d'organisation. Ce doit être une préoccupation permanente, sinon il y a risque de ne pas maîtriser les applications informatiques qui sont en avance sur le système d'organisation.

- Pas d'informaticien : les utilisateurs doivent maîtriser le problème. La vitesse de prise en compte de l'application doit être celle des utilisateurs et non des informaticiens. Les analyses organiques et la programmation sont confiées à une Société extérieure qui pouvait, au moment voulu, nous fournir les compétences requises.

- L'outil informatique servi par les utilisateurs : l'ordinateur doit être démystifié : le pupitrage et les traitements sont exécutés par l'utilisateur principal : la Gestion de Production.

- Mise en place avec l'aide d'un Conseil extérieur agissant en organisme de contrôle et de réception.

- L'exigence de ruptures dans le système nous permettait d'isoler des sous-systèmes et de mieux maîtriser leur fonctionnement après une période de "rôdage". Responsabilité à chaque groupe de son sous-système.

- Motivation du personnel par implication et responsabilité : phrase "bateau" car on ne motive pas le personnel par des paroles mais simplement en l'impliquant dans le processus, c'est-à-dire en le mobilisant pour la mise en place en lui donnant une responsabilité dans tous les traitements.

CHOIX DU SYSTEME :

Nous avons bâti le système sur un mini-ordinateur : un 61/40 de BULL et l'analyse de nos besoins a montré que les spécificités étaient peu nombreuses. En 1978, la C.I.I. proposait un progiciel suffisamment "ouvert", c'est-à-dire permettant de greffer un certain nombre de modifications et d'aménagements liés à des besoins complémentaires ou des spécificités d'organisation.

Configuration du matériel :

- Un mini-ordinateur,
- Une imprimante,
- Deux unités de disques,
- Cinq écrans.

LES ETAPES D'INTRODUCTION DE LA G.P.A.O. :

1979 - 1981 : Il faut faire fonctionner ce qu'on attend tous d'un système de G.P.A.O. type MRP : le calcul des besoins nets.

Dès l'installation du matériel, en janvier 1979, il nous a fallu construire les fichiers de base, permettant l'exploitation de notre Gestion de Production.

Tous les utilisateurs ont été sollicités. Ce sont non seulement les personnes de la Gestion de Production qui ont constitué le fichier, mais aussi les magasiniers, les Agents de Production, la Maîtrise, que nous avons employés aux opérations de saisie. La tâche était ingrate, mais à défaut d'avoir participé à la définition du système, tous contribuaient à sa mise en place.

Nous avons eu beaucoup de déboires dans la numérotation des articles. Les numéros de code n'étaient pas attribués avec la rigueur souhaitée, ce qui a généré des redondances au niveau des articles.

Ces problèmes de codification ont entaché les résultats en ce qui concerne la tenue des stocks. En effet, en 1981, soit après deux ans d'informatisation, un tiers des articles avait un écart supérieur à 5 %. Il a fallu d'autres mesures pour arriver au taux actuel de 99 % d'articles sans écart.

La situation était donc assez sombre ; nous avions 6 à 7 mois de stock alors que dans notre type d'activité 4 mois nous paraît être le plancher. A cet excédent de stock, il nous fallait ajouter 2 mois d'en-cours.

Par contre, dès 1979, les nomenclatures ont été efficaces, ainsi que lesancements. Le transactionnel a apporté beaucoup car la transparence favorise la rigueur qui manque encore beaucoup à cette époque.

Jusqu'à fin 1981 nous avons poursuivi les développements avec la mise en place du carnet de commandes et du suivi des achats. Le module achat englobait l'enregistrement des commandes, les relances, les réceptions ainsi que l'aide à l'ordonnement.

Le calcul des besoins nets a fonctionné relativement tôt mais avec des résultats quasiment inexploitable en raison du manque de fiabilité des données d'entrée.

L'informatique est alors perçue de façon très inégale : c'est un apport certain pour les approvisionnements. L'atelier, qui vit avec ces défauts (il y remédie sans faire remonter l'information), en discute l'efficacité.

Cette G.P.A.O., bien qu'imparfaite, nous permet quand même, sans accroître le personnel de Gestion de Production, d'avaloir l'accroissement d'activité de l'année 1980.

Le bilan de cette première approche de G.P.A.O. peut se résumer ainsi :

- Le système est mis en place mais ne donne pas les résultats escomptés,
- L'informatique couvre la quasi totalité des fonctions,
- L'informatique appartient aux utilisateurs. Le Cabinet Conseil a été utilisé pour entraîner le personnel, et vérifier que les procédures étaient appliquées. Après cette expérience, il s'est avéré que le training fait en interne par le personnel lui-même était la meilleure solution.
- Multiplication des consoles afin d'accroître la transparence. Chaque utilisateur peut constater l'impact de son manque de rigueur.

Les résultats à fin 1981 restent médiocres et le calcul des besoins nets est toujours délicat à exploiter. L'analyse des imperfections que nous avons faite à cette époque montre le manque de rigueur, moins dans l'organisation de la Production que dans ses rapports avec les Etudes. la volonté de faire vite et de satisfaire au plus tôt les demandes de modifications des produits perturbe le système.

1982 : période de rigueur. Nous devons obtenir entière satisfaction de notre système.

Deux actions très importantes sont décidées :

1. La formalisation rigoureuse du traitement des modifications en Commission avec un animateur "musclé" reconnu, qui sache gérer tous les problèmes des acteurs. A TRV c'est le Chef des Méthodes qui remplit ce rôle. Le demandeur de modification doit prendre en charge un certain nombre de mesures conservatoires auprès de la Production. Le blocage des approvisionnements, précédant les enquêtes est géré de façon très stricte. Il doit, sous peine d'être annulé, être suivi d'un ordre de modification dans un délai de 3 jours. Le demandeur de la modification instruit ensuite le dossier.

Eléments d'instruction :

- Fiche d'enquête : doit être très complète sur les conséquences de la modification doit être faite dans tous les Services concernés. L'animateur ne doit accepter une modification que si l'enquête a été effectuée : nous avons appris à faire ces enquêtes rapidement après une mise en place difficile.
- Décision, distribution des tâches quand la modification est acceptée : une modification doit être prise comme un problème et non comme une perturbation.
- Suivi d'exécution de la modification jusqu'au site : la responsabilité est commune aux Etudes et à la Production.

2. Création d'un Groupe chargé de la gestion des données industrielles. Il est composé de 3 personnes dont le responsable est un ingénieur, bon pédagogue, connaissant bien toute notre activité.

La mission de ce Groupe fonctionnel est d'assurer la fiabilité des données et des fichiers en proposant des procédures et en formant le personnel. Nous avons trouvé un certain nombre de méthodes qui permettaient d'apprécier la fiabilité de nos fichiers et de renvoyer vers le responsable l'image de son travail. Des procédures de verrouillage d'articles par exemple, sont mises au point, comme la suppression d'articles qui est assortie d'un fichier des articles supprimés.

Le bilan à fin 1982 est très positif. La reprise des fichiers articles et nomenclatures rend enfin exploitable le calcul des besoins nets. Dès lors, la fiabilité reconnue des données disponibles en consultation fait croître la demande de terminaux.

Fin 1982 : Changement de système :

Le système informatique donne toute satisfaction mais les volumes sont tels qu'il faut changer de matériel. compte-tenu des demandes, l'application qui était faite sur le 61/40 s'avère trop étroite. Nous avons changé de matériel et nous avons choisi le DPS4 (BULL).

Malgré les transpositions de programmes automatiques, le transactionnel a dû être réécrit et de fin 1982 à début 1983, pendant environ 6 mois, nous avons encore connu une période difficile. Le changement d'ordinateur a été d'autant mieux traité que les informations que nous commençons à exploiter étaient devenues précieuses pour les utilisateurs.

Configuration actuelle du matériel :

- Un ordinateur DPS4,
- Trois unités de disques fin 1983 (quatre en 1984),
- Une imprimante,
- Trente écrans,
- Un micro-ordinateur branché sur l'ordinateur.

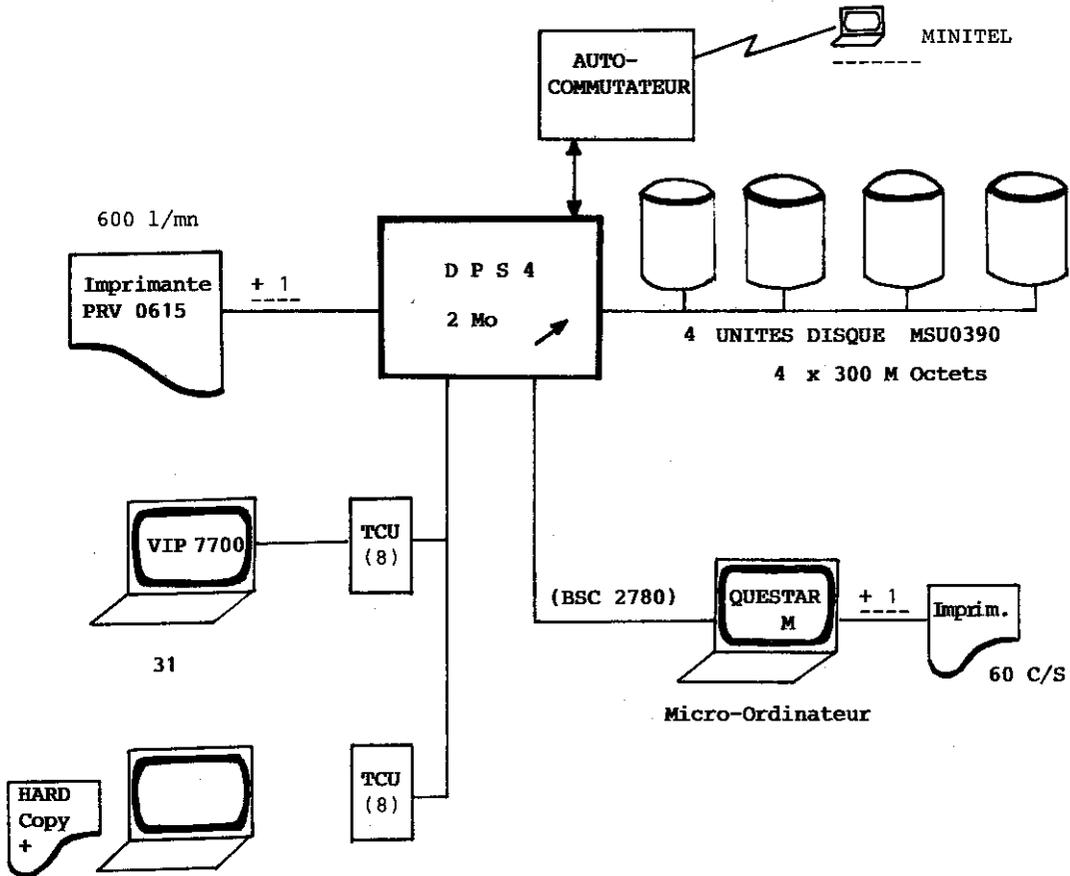
(Voir page suivante le schéma de la configuration du matériel).

Nous avons essayé les écrans dans tout l'Etablissement. Notamment 7 écrans aux Etudes ; il y a une nomenclature unique Etudes-Production.

Nous avons par ailleurs étoffé le système avec l'introduction d'un serveur Minitel, ce qui permet aux personnes qui ont des consultations relativement peu fréquentes, d'avoir un écran pas cher. Un numéro de téléphone est attribué au DPS4, on peut donc de n'importe quel point, consulter les bases et les fichiers. Ce n'est pas un gadget il permet une interrogation de fichiers efficace et peu onéreuse.

SYSTEME INFORMATIQUE GESTION DE PRODUCTION

CONFIGURATION DU MATERIEL



Répartition des consoles :

1 Comptabilité	1 Méthodes	2 Etudes +_3
6 Gestion Matière	5 Magasins	2 Développement
3 + Hard copy G.D.I.	1 Réception } +_2	<u>4 Ateliers</u>
3 Achats	2 Ordo Atelier	
	1 Prototypes	

→ Evolution à 2 ans

1982 à aujourd'hui :

C'est ce qu'on peut appeler la "phase conviviale" (définition Larousse Convivialité : "capacité d'une Société à favoriser la tolérance et les échanges entre ses membres") Le système donne satisfaction et chacun peut l'enrichir pour en tirer le maximum. Il nous faut amender les premiers principes utilisés dans notre approche de la Gestion de Production et en apporter quelques autres :

- Création d'une "coordination informatique **FONCTIONNELLE** pour garantir les "sauvegardes" (sécurité - documentation - maintenance - procédures - etc...)

- Mise en place d'une **informatique hiérarchisée** :

Hiérarchisation signifiant :

- . Décentralisation des traitements, des saisies, pour conserver la **MOTIVATION**,
- . Consolidation des résultats, **UNICITE DES FICHIERS PERMANENTS**.
- . Transparence des sous-systèmes (piège des développements "sauvages" !).
- . Conservation de l'**UNITE** dans un **SYSTEME** (piège de la juxtaposition !).
- . Accroissement de la "culture informatique" des utilisations, de **TOUS** les utilisateurs (formation "micro"...).

L'accroissement de la flexibilité est notre objectif majeur aujourd'hui, car il faut réaliser nos équipements dans des délais de plus en plus courts. Cela ne peut se faire sur un système centralisé ; il faut permettre à chacun d'apporter sa propre contribution.

Le module de lancement, qui est opérationnel, est un exemple de décentralisation. Au niveau des O. F. (Ordres de Fabrication) les séquences de fabrication sont dissociées des niveaux de nomenclature. Les enchaînements de fabrication peuvent donc s'effectuer en parallèle. Cette application que nous avons développée nous-mêmes nous a permis de gagner 1 mois d'en-cours en 6 mois d'utilisation.

Les Ordres de Fabrication sont planifiés en prévisionnel par la Gestion de Production sur un horizon de 8 à 12 semaines. Des dates **butée** de réalisation sont mentionnées. C'est en fait, un pré-ordonnancement.

A partir de ce carnet de lancements à réaliser dans une période déterminée, les Chefs d'Equipes peuvent valider les lancements prévisionnels. Ce sont des ordres fermes. Ils ont à leur disposition des outils de simulation leur permettant de vérifier la disponibilité des pièces en magasin.

Le Chef d'Equipe déclenche à partir de son propre poste de travail l'édition de l'Ordre de Fabrication validé ferme.

Une liste d'écarts précise est éditée dans le cas où des modifications sont intervenues dans la nomenclature entre la planification en Gestion de Production et la réalisation en Fabrication.

La codification code barre des Ordres de Fabrication nous permet d'autres applications de suivi atelier et magasins.

Une autre approche de décentralisation concerne le module achats. Nous voudrions instituer dans ce Service un système tel qu'il supprime pratiquement tous les papiers, et intègre le traitement de texte. Cette application se fera sans doute à partir d'un ordinateur déporté qui traiterait les informations achats et remettrait à jour en permanence la base de données de l'ordinateur de la Gestion de Production.

Aujourd'hui le problème informatique est devenu important à TRV. Nous avons dû acquérir un autre ordinateur pour gérer cette fois tout l'Etablissement (payes, comptabilité...). Il nous a fallu créer une équipe informatique chargée de tous les problèmes que nous ne pouvions confier qu'à des informaticiens. Toutefois, l'ordinateur de Gestion de Production est toujours servi par les utilisateurs.

Notre problème d'informatique est également lié au fait que nous avons des équipements C.A.O. en Etudes qui sont de plus en plus complexes et que les systèmes commencent à converser ensemble. C'est un balbutiement pour l'instant, c'est une étape difficile que nous devons franchir dans les années qui viennent.

CONCLUSION :

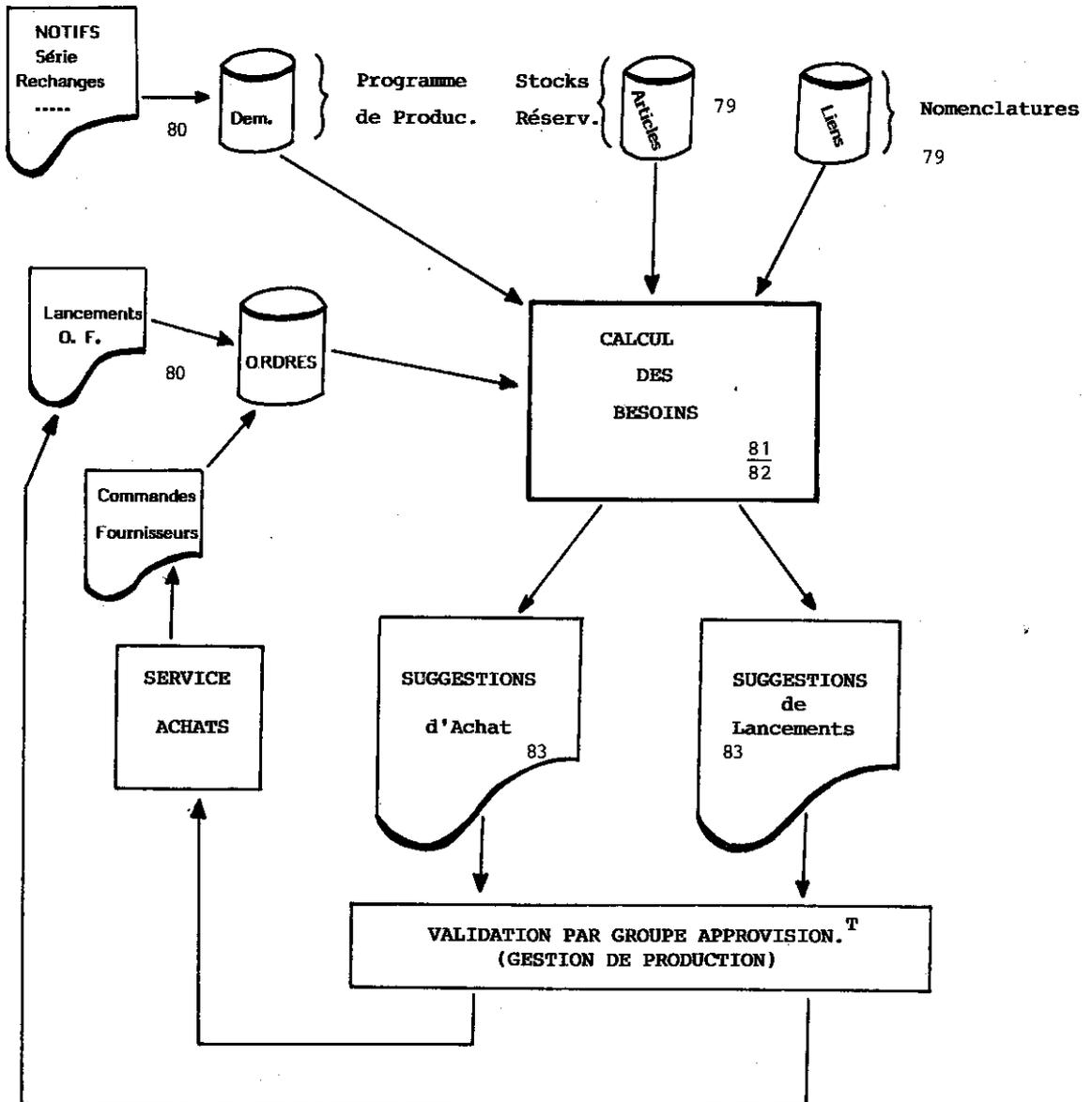
Et si c'était à refaire...

. Notre démarche impliquant la direction, imposant au départ des objectifs précis, conduisant les utilisateurs à une participation active à la mise en place puis à l'enrichissement du système, serait reconduite en évitant l'écueil qui nous a conduits à sous-estimer le poids de l'environnement :

Préparer toute l'Entreprise à l'intégration de la G.P.A.O., mettrait d'abord les problèmes liés aux interactions tant sur le plan organisationnel que sur le plan humain. Cet investissement nous aurait permis probablement d'aboutir plus rapidement et plus sereinement.

PROCESSUS D'APPROVISIONNEMENT

PRODUCTION HORS PROTOTYPES



EVOLUTION PREVUE : INCLURE LES APPROS "PROTOTYPES"