

# L'AMÉLIORATION SUR TOUS LES FRONTS POUR FAIRE AVANCER VERS « L'EXCELLENCE DANS LA FABRICATION » ET VERS CIM (COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING)

par David FEARNHEAD

*Responsable Méthode et Industrialisation  
HEWLETT PACKARD - Grenoble*

## THESE

Cette présentation va décrire les efforts de la Division Réseaux de Hewlett Packard à Grenoble pour améliorer sa fabrication, et à travers son expérience, démontrer que :

- L'amélioration doit se faire sur un large front au même moment. Cela signifie qu'il n'est pas suffisamment efficace de concentrer tous ses efforts sur un seul critère - par exemple le niveau d'inventaire. Il est plus profitable de tenter de les améliorer tous au même moment.
- Bien que notre objectif premier ne soit pas de mettre en place CIM (computer integrated manufacturing), il arrive un moment où, en avançant progressivement vers l'excellence en fabrication, nous sommes OBLIGES de commencer à intégrer les différents "Ilots d'information", et donc, même sans vouloir atteindre CIM, nous y tendons progressivement.

## 1 - INTRODUCTION

### 1.1 - LA DIVISION

Depuis le début de la compagnie, une division Hewlett Packard a toujours été composée d'un laboratoire pour le développement de nouveaux produits, d'un groupe de marketing et d'une fabrication de ces produits. A Grenoble la Division Réseaux, installée depuis 1973, a la responsabilité pour :

- Les produits de connexion des terminaux aux ordinateurs

- Les produits X.25 (produits d'accès au réseau et produits de transport)
- Les produits de réseau grande distance.

La fabrication assure la production de la plupart des produits réseau pour le marché européen.

### 1.2 - Les produits

On fabrique ainsi un mixe des cartes électroniques, boîtes mécaniques, et pièces diverses (câbles, manuels, alimentations et logiciel). Ceci comprend une centaine de produits et environ 1 000 options possibles. Ces produits sont fabriqués en petites et moyennes séries souvent pour livraisons coordonnées avec des produits expédiés des autres usines. Le délai commercial varie entre 3 semaines et 2 mois.

### 1.3 - L'organisation industrielle

La direction industrielle est composée d'une équipe de 5 personnes ayant les responsabilités suivantes :

GROUPES OPERATIONNELS :

- Production
- Administration (plan directeur, ordonnancement, achats et approvisionnements, etc)

GROUPE ORIENTE PROCESS TRAVAILLANT PAR PROJET

- Un groupe de "process engineering" (flux de matière, flux d'information)
- Choix, installation, optimisation et maintenance des machines de production

GROUPE ORIENTE "PRODUIT"

- Deux groupes d'ingénierie produit (introductions des produits nouveaux, relations avec le laboratoire, suivi qualité des produits...).

L'ensemble de cette organisation comprend :

40 ingénieurs et cadres

50 techniciens

70 ouvriers et une activité de sous-traitance équivalant à environ 60 personnes.

### 1.4 - L'environnement informatique

Cet environnement est largement informatisé avec :

- Un système de GPAO intégré avec un système mondial de prise de commandes et avec un système d'approvisionnements
- Un système utilisé pour la gestion de la qualité des produits/composants
- Une forte utilisation de code à barres pour éviter la saisie manuelle
- Certaines machines de production contrôlées et leur fonctionnement optimisées par ordinateur.

Il existe une centaine de stations de travail dont la moitié sont des ordinateurs personnels. Le personnel, en général, est un utilisateur intensif de courrier électronique pour les communications sur le site et avec l'ensemble de Hewlett Packard dans le monde entier.

## 2 - LE CHANGEMENT : POURQUOI ? COMMENT ?

### 2.1 - Priorités de management

Entre 1984 et 1987, l'évolution des priorités de notre direction industrielle a été cohérente d'année en année, même avec des directeurs différents. L'ensemble des priorités est listé ci-dessous :

- qualité du produit
- qualité du process
- performance de livraison à temps
- réduction des coûts (inventaire, temps de cycle, coûts matière, coûts process, etc)
- flexibilité de la production
- utilisation efficace de l'informatique
- gestion des ressources humaines
- "design for manufacturability"
- amélioration du processus d'introduction des nouveaux produits.

### 2.2 - Méthode employée

L'amélioration de notre outil industriel est réalisée par des projets menés par le groupe "process engineering", en collaboration étroite avec les "opérationnels" qui sont des "clients" pour ce groupe. Cette formule a été choisie car nous avons constaté que les projets menés par les opérationnels échouent souvent parce que, par définition, ils ont des objectifs opérationnels et à court terme.

Le groupe "process engineering" par contre n'a pas d'objectifs opérationnels et peut donc mener les projets de fond avec un professionnalisme et une approche "projet". La clé de la réussite d'une telle approche est pour nous :

- Définir les projets et faire le choix des priorités avec le management opérationnel
- Mener les projets avec une communication poussée avec les opérationnels
- Utiliser des outils standards et non pas développements spécifiques.

La méthode employée a pour objectif une amélioration :

- progressive avec des changements de taille gérable
- appuyée sur les principes de JIT et de TQC (contrôle total de la qualité).

Les projets comportent 4 phases successives :

Comprendre  
*knaly&vi* et maîtriser  
*SÛnpLLfileA* et organiser  
 Automatiser en *deAnlesi tiza U.t néceAAcùAz*

### 3 - LE BILAN AUJOURD'HUI

#### LES 3 PHASES D'AMELIORATION AVEC QUELQUES EXEMPLES

Les projets d'amélioration ont touché beaucoup de domaines depuis 3 ans et en rétrospective ces projets se divisent en trois phases d'amélioration. Ces trois phases s'appuient sur une culture d'entreprise.

#### 3.1 - Phase préalable : Culture de l'entreprise

La société Hewlett a une forte culture d'entreprise qui comporte le management par objectifs, une communication très poussée concernant la santé de l'entreprise, une forte volonté du management du plus haut niveau d'améliorer la qualité des produits, la responsabilisation des individus.

#### 3.2 - Phase 1 : Principes de base (internes à la fabrication)

Cette phase a comporté des projets qui touchent les domaines tels que le contrôle d'inventaire, l'amélioration du process, les projets TQC, la mise sous contrôle des systèmes informatiques, l'amélioration du flux matières etc.

Exemple : Amélioration du process.

\* Nous avons modifié les principes d'ordonnement permettant de diminuer le nombre d'étapes de fabrication et d'éliminer le stockage intermédiaires de sous-ensembles.

\* Nous avons mis les stocks de pièces près des zones d'utilisation avec une méthode KANBAN pour leur consommation.

Résultat : Etapes de process : 4 réduites à 2  
 taille des lots : 25 à 200 réduits à 5 à 25  
 temps de cycle : 20 jours réduits à 5 jours.

Exemple : Un projet TQC.

Les matières premières livrées sur ordre de fabrication posaient des problèmes de qualité de livraison. Un projet TQC (Contrôle totale de la qualité) a été mené par l'équipe des stocks aidé d'un ingénieur "process".

Résultat : Le nombre de références livrées sans erreur est passé de 40 à 90 % en moins d'un an.

#### 3.3 - Phase 2 : Liaison Fabrication vers le Laboratoire

Une fois qu'un certain nombre de ces "principes de base" sont sous contrôle ou en voie d'amélioration, on constate qu'il n'est pas toujours facile de fabriquer des produits qui nous arrivent du laboratoire. Après tout, la "manufacturability" des produits n'est pas la raison d'être d'un ingénieur de laboratoire.

Il faut donc refaire la conception de certains produits puis former les concepteurs des produits à nos besoins et nos contraintes. Cette phase voit donc des projets de reconception des produits pour les rendre plus faciles à fabriquer, moins chers à produire et de qualité supérieure. Ensuite pour éviter ce double travail, nous avons rédigé les "règles de conception" à suivre par les ingénieurs de laboratoire pour le développement des produits futurs.

Exemple : "Design for manufacturability".

Le Groupe "Process" a rédigé des "règles de conception" décrivant les choses "à faire et à ne pas faire", pour que les produits soient plus faciles à fabriquer. Les ingénieurs de laboratoire sont tous formés à ces règles et tout nouveau produit est mesuré par rapport à elles.

Gain : Des produits moins chers à fabriquer et de qualité supérieure MAIS pendant cette phase 2 nous continuons à travailler sur les projets de la phase 1 parce que nous devenons plus exigeants.

#### 3.4 - Phase 3 : Liaison Fabrication/Laboratoire dans les deux sens

Actuellement, nous améliorons progressivement et continuellement les "principes de base" et, les produits qui arrivent en production sont de meilleure "manufacturability", suite à l'application des règles de conception.

Le problème maintenant concerne les délais et les lourdeurs administratifs de mise en production des nouveaux produits.

Comment améliorer ce processus ? Nous en sommes actuellement à ce stade et il nous semble que, pour rendre plus efficace ce processus, il faille intégrer les outils de conception et de production. Cette intégration des outils de gestion d'information est peut-être la définition de CIM (Computer Integrated Manufacturing).

Exemple : Etude de liaison Fabrication/Laboratoire.

Etudier les flux d'informations générés par le processus de mise en production et trouver les endroits où ce flux nous coûte cher en effort ou en délai, bâtir un réseau et des interfaces entre les différents systèmes pour améliorer ce processus.

Gain potentiel important prévisible :

- \* Réduction des coûts et du délai de mise en production des nouveaux produits.

Nous entrons maintenant dans une nouvelle étape où :

- \* Nous continuons toujours à améliorer les principes de base (projets de la phase 1)
- \* Nous continuons la mise à jour régulière et l'enrichissement des règles de conception (phase 2)
- \* Et nous avançons de quelques pas timides vers une intégration qu'on pourrait baptiser "Computer Integrated Manufacturing".

#### 4 - LES RESULTATS

Après ces trois années, nous avons obtenu de grandes améliorations qui peuvent être démontrées par quelques chiffres clés :

- Volume de production multiplié par 8 dans la même surface
- Inventaire réduit de 5 mois à moins de 2 mois
- Qualité interne mieux maîtrisée (expédition, qualité de fabrication, etc)
- Amélioration de la flexibilité (face aux changements de commande, changements techniques).

#### 5 - CONCLUSION

Malgré les améliorations faites, nous sommes conscients qu'il existe toujours beaucoup de progrès à réaliser et que pour tendre vers l'excellence dans la fabrication, il faut, à la fois :

- AVANCER SUR TOUS LES FRONTS AU MEME MOMENT
- PASSER PAR "COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING" AVANT D'ARRIVER. (Mais CIM tout seul ne suffit pas !).