

## UN EXEMPLE DE RÉDUCTION DES ENCOURS ET DE DIMINUTION DU DÉLAI DE FABRICATION

### par l'introduction du Système Kanban

Compte rendu de l'exposé donné le 26 juin 1985

par M. Philippe DEHERRIPON

Directeur Industriel - Division Vide et Mécanique - CIT. ALCATEL

#### 1. PRÉSENTATION DE LA DIVISION VIDE ET MÉCANIQUE DE LA CIT-ALCATEL - SON ORGANISATION

##### 1.1. Présentation

La Division d'Annecy de CIT ALCATEL est consacrée à l'industrie du Vide. C'est pratiquement une PME à l'intérieur de la CIT-ALCATEL, entièrement autonome, n'ayant aucuns services communs, ni techniques ni commerciaux avec les autres Divisions du Groupe.

Cette Division regroupe 650 personnes et a fait en 1984, un chiffre d'affaires de 300 MF, dont 75 % à l'exportation essentiellement aux USA et au Japon. La moitié de sa clientèle est centrée sur l'industrie de la micro électronique.

L'un des aspects du problème est que l'industrie des semi conducteurs est une industrie très fluctuante. Il faut suivre la demande. Le problème est avant tout la flexibilité, il faut arriver à coller au marché.

##### Installations

L'usine à Annecy, deux filiales, l'une aux U.S.A. (à l'origine des problèmes à résoudre) et l'autre en RFA.

##### Production

Les composants pour l'industrie du Vide (2ème constructeur mondial) : Pompes à Palettes (18.000 unités par an), Pompes turbo-moléculaires, instruments de mesure. Cette unité fabrique pratiquement l'ensemble des composants nécessaires à l'industrie du vide, à savoir :

Les contrôleurs d'étanchéité à l'hélium,  
Les systèmes de fabrication couches minces (gravure et dépôt) pour l'industrie micro électronique),  
Divers autres éléments.

## 1.2. Le Système informatique et l'organisation générale de Gestion de Production

Il y a, environ 2 ans, le système informatique était composé d'un Plan Directeur (MRP) à moyen terme et d'un système de traitement du court terme (lancements), puis deux étapes de dialogues ont été ajoutées :

- une étape de réunion entre commerçants et fabricants pour l'élaboration des Programmes de Production sur 12 mois, par produit. Le résultat de ce dialogue, est le Plan de Production qui est traité par le système informatique, qui calcule les besoins bruts, les besoins nets.
- Une étape de dialogue entre les Producteurs (agents de maîtrise), les gens des achats, des méthodes. Cette étape vise à la détermination du plan de Production sur 3 ou 4 mois, puis à son traitement informatique qui débouche sur le lancement (bons de lancement, achats...)

Le schéma général d'organisation consiste à s'orienter vers une "désinformatisation" d'un certain nombre d'opérations court terme. L'idée est que le temps séparant un événement de sa correction est d'autant plus court que le support de l'information est proche de l'opérateur. A la limite pour remplir un bac que l'opérateur a devant lui, il n'a besoin d'aucune information particulière.

## 2. LA NOUVELLE ORGANISATION MISE EN PLACE

### 2.1. Le Produit

Présentons d'abord le produit, dont la fabrication a fait l'objet de cette organisation.

Il s'agit de Pompes à Palettes, composées de la façon suivante. La gamme comprend environ 100 modèles possibles à partir d'éléments standards. C'est du mécano.

100 modèles :

- 4 débits
- 3 types
- 4 couleurs
- 3 types de raccordement
- 5 moteurs
- + accessoires divers

1 pompe : 150 articles  
la gamme : 250 articles  
14.000 pompes vendues en 1984 (60 p/jour)

### 2.2. Le Problème posé

A la suite de fluctuations importantes des ventes en 1982, les stocks et ent cours se sont mis à gonfler exagérément. Le problème se posait surtout au niveau des stocks, notamment sur le territoire américain (50 % des ventes) ff Le délai du marché est de 15 jours. Le cycle de fabrication est de l'ordfff de 6 ou 8 mois (y compris approvisionnements), il faut donc travailler sur stock : un stock aux USA et un à Annecy. Lorsque deux stocks sont eâ cascade, si les deux gestions sont indépendantes, cela produit du "pompage" a

pour une demande régulière aux USA, la gestion du stock américain conduit à une demande périodique en escaliers répercutée au stock central en France.

Lors d'une baisse des ventes, aux USA, le fait de passer par des réapprovisionnements périodiques en quantités fixes, masque la diminution vis à vis du stock central. Quand on s'en rend compte il est déjà trop tard. C'est ce qui s'est produit en 1982.

L'usine d'Annecy s'est trouvée brutalement en rupture de flux. Les stocks se sont mis à gonfler exagérément.

les retours en provenance du USA ont encore aggravé le phénomène.

Les conséquences tirées ont été les suivantes : travailler produit par produit. A partir d'un délai de réapprovisionnement fixe entre Annecy et Boston, on va faire remonter la demande clients, pièce par pièce, ainsi pour une pompe vendue à Boston, 10 jours ouvrables après elle est remplacée dans le stock. C'est le système qui fonctionne actuellement. Il n'y a plus de quantités économiques. Chaque container expédié, d'Annecy vers Boston contient un assortiment des mêmes types et quantités de celles qui ont été vendues à Boston 10 jours auparavant.

pour réaliser cette organisation, il fallait notamment réduire le délai de montage, (l'encours d'atelier a pu être divisé par 3) et travailler à l'unité sans gonfler les coûts indirects et en utilisant correctement l'outil de travail.

### 3. REALISATION DE L'ORGANISATION. LES DIFFERENTS PROBLEMES A RESOUDRE

#### 3.1. Délai de montage

L'importance du stock produits finis était la conséquence de la longueur du délai de montage. Il fallait donc réussir à avoir un délai de montage inférieur au délai de marché, c'est à dire à 2 semaines.

Conséquences pratiques d'organisation :

#### L'ouvrier monte intégralement sa pompe

On comprend la conséquence de l'assortiment de montage. Ce qui faisait la longueur du délai dans un montage était de travailler par postes successifs. Avec cette nouvelle manière de travailler, le délai de montage est de l'ordre d'une heure.

#### Lancer à l'unité par programme journalier

L'idée, est de faire chaque jour le programme du lendemain, en le faisant établir par un agent de maîtrise, dans l'atelier, au vu d'un stock de Produits finis dont il connaîtra la situation permanente.

#### Supprimer les temps de réglage

On a pris la formule de Wilson dans l'autre sens. L'objectif est d'essayer de travailler à l'unité. Il y a eu des compromis ensuite, car ce n'est pas toujours possible, mais l'objectif n'est pas loin d'être atteint.

#### Spécialiser les postes de montage

Les postes sont spécialisés par types de pompes, avec les approvisionnements correspondants. Les ouvriers se déplacent vers les postes en fonction des pompes à fabriquer. Les moyens ne sont pas saturés par principe.

Le compromis se situe au niveau de l'approvisionnement qui se fait par 5 à la fois. Dans l'atelier d'usinage qui précède le montage, les machines sont spécialisées pour faire une opération. Volontairement les machines sont peu chères (achetées d'occasion) mais nombreuses et disponibles. Il n'y a pas de temps de réglage puisque ces machines sont réglées une fois pour toute pour un type d'opération. Ce sont, là aussi, les ouvriers qui se déplacent, ils sont polyvalents.

### 3.2. L'importance du stock des pièces détachées est amplifiée par le stockage des pièces personnalisées.

L'idée directrice était de diminuer les quantités lancées en usinage et peinture, et de personnaliser les pièces à l'intérieur du délai de marché (15 jours).

Sur ce plan pratique, les conséquences ont été les suivantes, comme précédemment :

- spécialiser les moyens d'usinage (une machine = une pièce = une opération)
- ne pas saturer les équipements
- les machines sont disponibles - les opérateurs sont polyvalents et se déplacent. C'est une polyvalence qui ne requiert pas une qualification très élevée.
- on usine les quantités juste nécessaires et le plus tard possible.

Autrement dit :

- la consommation "tire" la fabrication.
- les quantités lancées sont voisines de l'unité (un lancement toutes les 24 heures)
- la coordination est assurée sur le terrain sans intervention d'une personne ou d'un organisme central. (pas d'ordonnancement).

### 3.3. L'en-cours est la conséquence directe des attentes

L'idée était de chasser les sources d'attente. Pour pallier les inconvénients, les dispositions suivantes ont été mises en oeuvre :

- les moyens de manutention sont spécialisés, attachés à l'unité voire au poste de travail (pas de pont roulant, pas de chariot élévateur). Ce sont des moyens pratiques, tout le monde s'en sert et de ce fait là, il y a de moins d'attentes. Les moyens de manutention doivent être spécialisés, affectés à un poste ou à une pièce, ou à un individu.
- les moyens sont disponibles. L'unité est autonome, elle n'a pas à sous-traiter à l'extérieur et ne fait pas de sous-traitance à l'extérieur.
- les opérateurs sont polyvalents.
- le stockage est fait intégralement sur le lieu d'utilisation et possible sur le poste. Pas de magasin général, il a été supprimé il y a des ans. Les stocks sont sur place à la disposition de l'agent de maîtrise, les approvisionnements communs pour lesquels il y a un système de distribution par lot entre le magasin général et l'unité de travail.
- le contrôle est intégré à l'unité.

### 3.4. Un en-cours réduit nécessite une réaction immédiate

Une des sources de temps de réaction, c'est l'utilisation d'un support administratif, que ce soit un bon de travail, un listing ou une console. Donc pas de papiers dans l'unité. L'information circule au moyen d'indicateurs matériels simples : "Ce casier est vide donc je dois le remplir". Le lancement se fait directement par les opérateurs, sans un bon de commande.

"pour monter cette pompe, je prends des pièces dans tous les casiers marqués en rouge" etc...

### **XI existe des codes, de couleurs ou d'autres informations physiques.**

Une seule exception à cette règle : le ticket de montage à volets détachables. Il est établi par l'informatique (un ticket par pompe), mais non programmé. C'est l'agent de maîtrise qui fait son programme en prenant des étiquettes qu'ils assemblent et distribuent aux gens comme programme de montage pour le lendemain. Les parties détachables servent à mouvementer les pièces au niveau comptable. C'est le seul papier, la seule concession.

### 3.5. Sur le plan de l'investissement, réaliser l'optimum entre la valeur de l'en cours économisé et celle des moyens utilisés

Pour réaliser cet optimum, l'organisation d'ateliers a été faite en fonction de la saturation désirée des équipements, c'est à dire en fonction de leur valeur : choisir des moyens d'autant moins cher qu'ils sont en fin de parcours. Au début de cycle on va trouver des moyens très lourds, qui travaillent en 2 ou 3 équipes, avec des séries qui ne sont pas l'unité, car il faut absolument les saturer. Lorsqu'on va vers la fin du cycle, on trouve des moyens de moins en moins cher, de plus en plus disponibles, mais de plus en plus rapide. La valeur de l'en-cours diminue. Ceci a eu pour conséquences pratiques de partager l'usinage en deux parties :

- un usinage "Grande campagne" : ce n'est pas du Kanban, on travaille avec des séries qui peuvent aller jusqu'à un mois. Cet usinage regroupe les investissements lourds.

- des usinages "en lignes" comportant des machines simples, souvent achetées d'occasion non saturées donc disponibles.

On a supprimés le stock de pièces brutes, lorsque les "bruts" arrivent de chez le fournisseur, ils vont directement dans l'atelier et ils sont usinés au fur et à mesure, en partant du principe que cet encours ne coûte pas trop cher. Par contre, après cet usinage "Grande campagne", un stock de pièces semi-ouvrées est organisé. C'est le tampon entre l'usinage classique et l'usinage de type Kanban.

Ceci est représenté sur le schéma 1.



, L'investissement va en décroissant au départ machines lourdes et chères, puis moins chères jusqu'au poste de montage.

, La valeur des pièces, elle, augmente du début jusqu'à la fin, ainsi que la personnalisation des pompes.

En combinant ces trois graphiques :

- 1) Des investissements chers, des pièces de faible coût, une personnalisation inexistante : usinage "grande campagne" - un stock semi-ouvré. Au-delà commence la méthode Kanban.
- 2) Des investissements volontairement peu coûteux, les pièces prennent de la valeur, la personnalisation s'accroît, c'est l'usinage en lignes.
- 3) En fin de parcours montage : rapidité, faible valeur des investissements, valeur de produits, personnalisés.

#### 4. CONCLUSIONS

Les réflexions sur cette modification de l'organisation ont débuté, il y a plusieurs années, par la mise en place des moyens mécaniques en vue d'une unité autonome.

L'organisation, telle quelle a été décrite, a été mise en place il y a 2 ans. Ce n'est pas la méthode Kanban traditionnelle, mais le principe est respecté. Elle est opérationnelle depuis 1 an.

Le bénéfice retiré, c'est donc une meilleure adaptation à la demande. De plus, elle sert de modèle à l'ensemble de l'organisation de l'usine. On tend à généraliser cette méthode dans les implantations nouvelles.

Cette organisation est le résultat de l'action d'un service méthodes en étroite relation avec les agents de maîtrise. Pour les agents de maîtrise, le point le plus difficile a été la suppression des papiers. Cela a été traumatisant. L'effort a été fait cependant, et maintenant, ils leur sembleraient impossible de revenir en arrière. La suppression des papiers s'est accompagnée d'une diminution des encours. A partir du moment où la durée du cycle est de 1 jour entre le début de l'usinage et le début du montage, le problème de suivi devient simple. Il n'y a plus de temps alloués, on compte le nombre de pompes produites, et le nombre de personnes utilisées à les faire. Ce n'est pas un suivi analytique.

Wr

3V  
fr>  
S.

r.  
V

r

m

rjl!

I

M

i fr

St

i, p

n

VS

«n

e i

fi

vil

: illi

m

m

H

ry

I

fi

-i

ii

iii

k