

Les objectifs de la Technologie de Groupe
ne sont plus ceux des années 70 :
ce concept reste d'actualité avec
le développement de nouvelles méthodes

J. Renaud - ENSGSI - Villers les Nancy
B. Mutel, M. Barth - ENSAIS - Strasbourg

RESUME

Le concept de technologie de Groupe (T.G) a été certes en vogue dans les années 1970. A cette époque, l'objectif était essentiellement la standardisation des produits.

La Technologie de Groupe est un concept ancien utilisé intensément dans l'ex URSS durant la dernière guerre mondiale. Dans les années 1950-60, le Professeur OPITZ de L'Université d'Aix la Chapelle a développé les bases de la TG pour les entreprises manufacturières occidentales. Sous l'impulsion de l'ADEPA et du CETIM entre autres, la T.G a été très en vogue dans les années 70 et début 1980. Aujourd'hui, l'environnement commercial et les contraintes industrielles sont très différentes. Dans ce cadre, à partir d'études de cas et de l'analyse des méthodes les plus récentes de gestion de production, nous avons cherché des éléments de réponses aux questions suivantes :

- a- quelles expériences peut-on retirer d'entreprises qui ont implanté la T.G ?
- b - le concept de la TG est-il encore d'actualité ?
- c - le cas échéant pour quoi faire, et comment ?

Vingt ans après, l'environnement industriel est complètement modifié et il requiert de nouveaux objectifs pour les entreprises : délai, flexibilité, qualité ...

Dans cet article, à partir de l'analyse de cinq entreprises, (toutes représentatives), qui ont ou qui utilisent encore la T.G., nous tentons d'analyser les motivations et les difficultés rencontrées.

Après avoir précisé les caractéristiques de ces entreprises, nous analyserons, pour chacune d'elle; le vécu de la T.G, et nous formulerons une série de constats sur les enjeux ainsi poursuivis.

En conclusion, nous montrerons que les objectifs actuels d'implantation de la T.G ne sont plus ceux qu'ils étaient. Mais ce concept reste d'actualité avec le développement des méthodes modernes de gestion, tels que le juste à temps, la qualité, la conception pour la production ...

1. Introduction : les enjeux économiques.

Aujourd'hui, face à une demande qui dirige le marché, les entreprises doivent fabriquer les produits qu'elles savent vendre. Ainsi, la commercialisation doit s'adapter aux variations de l'environnement. Cette capacité au changement oblige les entreprises à produire autrement en s'appuyant sur de nouveaux modèles d'organisation réactive. La productique a d'ailleurs largement contribué à la réactivité en cherchant, entre autre, à intégrer dès la conception, les contraintes de production, permettant ainsi de simplifier, synchroniser et optimiser les flux d'information et les flux de matières, grâce à :

- une différenciation des produits au plus tard. Par la fabrication de produits dans un contexte de qualité totale, les niveaux de nomenclature ont été réduits.
- la réorganisation des ateliers en cellules et en ligne de produits. Les encours et l'emploi des ressources ont été améliorés ainsi que les délais.
- la capitalisation et la structuration du savoir-faire, par la redéfinition des activités. Par la diminution des niveaux hiérarchiques, le circuit décisionnel est rendu plus efficace et cohérent.

Ainsi, les temps de développement et d'industrialisation sont devenus les éléments clés de cette réactivité (Time to Market). Pour maîtriser ces temps, il est nécessaire que l'entreprise se recentre sur ses produits. Les méthodes telles que le D.F.M (Design For Manufacturing), le Q.F.D (Quality Function Deployment), le benchmarking... permettent aux entreprises de développer des démarches participatives. Parmi ces méthodes l'approche par la "Technologie de Groupe" qui est du type "Bottom up" centrée produit connaît un regain d'intérêt.

Mais qu'en est-il sur le terrain des entreprises qui ont implanté, au début des années 80, ce concept de technologie de groupe ?

Pour certaines, ce fut une expérience malheureuse, ou bien les résultats n'ont pas été à la hauteur des espérances.

Pour d'autres, les résultats ont été probants et ont même dépassé les bienfaits escomptés.

L'objectif de notre étude a été d'analyser l'impact de la technologie de groupe dans le milieu industriel français afin d'en tirer des enseignements sur l'intérêt d'utiliser encore ce concept en 1994, et le cas échéant comment cette approche doit évoluer pour s'adapter au concept d'aujourd'hui (1). Notre étude n'est pas basée sur le dépouillement de résultats d'une enquête statistique, mais sur l'analyse du vécu d'un échantillon caractéristique de cinq entreprises.

(1). - J. RENAUD - C. GUIDAT de QUEIROZ - B. MUTEL - Group technology in the integration of production systems. Management of technology IV - February 27 - March 4, 1994, 1994 Miami, Florida, USA.

2 - CADRE DE L'ETUDE

Pour savoir comment a été vécue la technologie de groupe (2) sur le terrain, nous avons choisi un échantillon de cinq entreprises petites et moyennes (3), l'ayant implantée à partir des années 80. Toutes ces entreprises appartiennent au secteur de la mécanique. A partir de visites, d'interviews et de questionnaires, nous avons tout d'abord cherché à faire ressortir les aspects suivants :

- a - rechercher les motivations, les enjeux qui ont poussé, à l'époque, les décideurs à entreprendre la mise en place de ce concept et pourquoi ils continuent à l'utiliser.
- b - connaître dans quel service a été introduite la TG et comment elle a été exploitée jusqu'à ce jour,
- c - évaluer qualitativement les effets, les contraintes et les obstacles de cette utilisation,
- d - connaître l'impact de la technologie de groupe sur le produit, les services, ...
- e - connaître les difficultés rencontrées lors de l'utilisation de systèmes de codification (4).
- f - évaluer qualitativement son intérêt aujourd'hui.

(2) Technologie de groupe - AFGI - "Philosophie de conception et de fabrication qui identifie les similitudes existant entre les pièces, des équipements ou des processus. Elle permet de retrouver les modèles existants et constitue un préalable à une implantation de type cellulaire des équipements de production".

(3) Durée de l'étude, situation géographique des sites étudiés - Etude de 5 sites répartis géographiquement dans toute la France.

(4) Le choix s'est fait uniquement sur des entreprises qui utilisent des systèmes de codification des pièces.

2.1 ENTREPRISES ETUDIEES

L'étude a commencé en Octobre 1992 pour se terminer en Août 1993. Parmi ces entreprises, on notera : un donneur d'ordres dans l'Aéronautique, **entreprise A**; un sous-traitant dans l'Aéronautique, **entreprise B**; un fabricant de remorques de poids lourds, **entreprise C**; une PME spécialisée dans la fabrication de petits outillages, **entreprise D**; un donneur d'ordres dans le secteur automobile, **entreprise E** (Figure 1).

En situant les entreprises à partir de la typologie de Y. Gousty et de JP. Kieffer (5), on s'aperçoit qu'elles couvrent une bonne partie des Classes de la typologie en question.

ENTREPRISES	CLASSES (1)	EFFECTIF	PROFIL DE PRODUCTION	IMPLICATION EN QUALITE	DATE
Constructeur Aéronautique	1 Entreprise d'ingénierie travaillant à la commande	14 000	Cadence faible 2 à 10 appareils/mois	Manuel qualité ISO 9001	1981
Sous-traitant Aéronautique	8 Entreprise de sous-traitance d'op.d'usinage et de TTH	400	Fabrication discontinue et montage	Assurance qualité RAQ1	1983
Fabricant de remorques pour poids lourds	2 Entreprise d'assemblage de matériels destinés à l'équip. ind.	1000	Fabrication et Assemblage	Normes internes	1983
PME spécialisée dans le petit outillage	5 Entreprise d'assemblage de produits simples (outillages, ...)	185	Fabrication et montage	En cours de certification	1989
Constructeur automobiles	3 Entreprises de production de biens complexes (biens d'équip.)	15 000	Usinage, montage, assemblage, modelage	Aucune action en qualité.	1982

(1) Désignation des classes d'après la typologie de Y. Gousty et J.P. Kieffer

Figure 1 : représentation des entreprises visitées.

(5) - J.P. Kieffer - Y. Gousty - Une nouvelle typologie pour les systèmes industriels de production - Revue Française de Gestion - Juin, Juillet et Août 1988.

2.2 LA COLLECTE D'INFORMATIONS démarche utilisée.

Devant les nombreuses enquêtes (6) déjà réalisées sur la technologie de groupe, il ne s'agissait pas de répéter le même type d'enquêtes en envoyant des questionnaires à un pannel d'entreprises, mais plutôt de se rendre dans différents sites industriels afin de visualiser les effets de ce concept. Le choix de ces sites n'est pas dû au hasard, car nous souhaitons disposer d'un échantillon représentatif de l'implantation de la Technologie de Groupe en milieu industriel (taille, situation géographique, systèmes de codification, ...), avec des motivations différentes et des résultats tout à fait opposés.

Sur huit entreprises contactées au début de l'étude, cinq ont été sélectionnées. Après un contact téléphonique, un entretien était planifié pour une journée (ou plus) avec le responsable TG. Après ces visites, un échange téléphonique permanent était maintenu. Une demande de précisions complémentaires sur certains aspects a été envoyée sous forme de questionnaires. Ceci renforce la fiabilité de l'enquête. Si nous pouvions obtenir une grande partie de renseignements, certains, plus techniques n'ont pu être obtenus.

Les visites se sont échelonnées de la façon suivante : 1er site, Septembre 92; 2ème site, Octobre 1992; 3ème site, Novembre 1992; 4ème site, Juillet 1993 et 5ème site, Août 1993.

2.3 CHOIX DES CRITERES D'ANALYSE

L'objectif de notre étude était d'apprécier deux aspects essentiels de la technologie de groupe :

- la phase de mise en place de la Technologie de Groupe.
- la phase d'exploitation de la Technologie de Groupe.

a. Phase de mise en place de la T.G

En ce qui concerne la mise en place de la technologie de groupe, les critères d'observation ont porté essentiellement sur l'engagement des hommes, les raisons de sa mise en place et les objectifs recherchés par l'entreprise.

b. Phase d'exploitation et de suivi de la TG.

Les critères choisis pour analyser la Technologie de Groupe en phase d'exploitation ont porté sur le taux d'implication et les gains qualitatifs (7) obtenus. Les difficultés et les contraintes rencontrées lors de son utilisation ont fait l'objet de plusieurs constats dans notre étude.

(6) WERMERLOV U. LYER L. "Group Technology in the U.S Manufacturing Industry : A survey of current practices" - Int. Journal of Production Research, Vol.27; N°8, 1989, pp. 1287-1304.

(7) Un questionnaire a été remis à chaque personne responsable de la TG afin d'évaluer l'impact de la TG sur le produit, l'organisation et le comportement des hommes.

3. PRESENTATION ET RESULTATS DE L'ETUDE DES ENTREPRISES

3.1 ENTREPRISE A : DONNEUR D'ORDRES DANS L'AERONAUTIQUE.

a. Situation

L'entreprise A regroupe 4 établissements, soit environ 14 000 personnes. Pour son organisation, elle comprend plusieurs services : bureau d'études, service après vente, informatique, qualité, essais en vol, électronique, ressources humaines, comptabilité, production ... Au niveau de la qualification du personnel, on peut dénombrer plus de 2000 ingénieurs et cadres, 5200 techniciens et 1200 compagnons.

Le bureau d'études regroupe plus de 900 cadres sur 1800 personnes et a à sa disposition des logiciels de CAO (8) et de FAO(9). Depuis 1992, l'entreprise A dispose d'un système de gestion de production assisté par ordinateur sur IBM harmonisé de type MAP (10) pour le long terme. Pour le court terme, juste à temps, kanban ... sont également utilisés. En ce qui concerne le matériel de production, l'entreprise, utilise en plus des machines conventionnelles, des centres d'usinage, de traitements de surface, étirage, rivetage ...

Les raisons qui ont poussé les responsables de cette entreprise à "repenser" l'organisation de la production sont nombreuses : trop de plans "manipulés" par les services, coût de production élevé, temps de préparation considérable et le nombre d'outillages spécifiques trop important. Enfin, la raison qui a prévalu semble être celle d'une trop grande disparité entre les services, ce qui entraîne une multiplication des moyens dans les différents services. C'est en 1970, qu'un groupe d'opérationnels décide d'implanter la technologie de groupe. Après avoir adapté le système Mitclass de TNO(11), l'entreprise code les pièces à partir d'un code 30 caractères qui permet de décrire les pièces suivant leurs formes, leurs dimensions et leurs matériaux. Le codificateur est extérieur aux sites. Un générateur de gammes de fabrication est mis en place à partir du code TG.

b- Constats de l'étude.

L'exemple de l'entreprise A est de loin le plus intéressant. Il correspond parfaitement à ce que l'on fait de mieux au niveau de la technologie de groupe et son rôle intégrateur dans l'organisation des entreprises. A partir d'un ajustement de code, l'entreprise a recherché "*les règles et les principes*" des savoir-faire utilisés par les opérationnels afin de mieux codifier les pièces.

(8) C.A.O : Conception Assistée par Ordinateur.

(9) F.A.O : Fabrication Assistée par Ordinateur.

(10) M.R.P. : Manufacturing Resources Planning.

(11) T.N.O : Société Hollandaise qui a développé le code Opits.

Quant au savoir-faire des agents de méthodes, des règles ont été également extraites. Enfin, l'exploitation du système essaye de maintenir le savoir-faire au fur et à mesure des évolutions technologiques. La TG s'est mise en place sur trois niveaux :

1- dans la conception des produits.

La recherche de plans existants peut se faire en totalité ou partiellement. Les gains obtenus sont :

- diminution du nombre de dessins,
- création de plans optimisés,
- proposition au dessinateur d'orienter ses recherches vers des solutions plus économiques,
- ré-utilisation partielle des données existantes en introduisant des notions de coût. Malgré ces avantages, des problèmes subsistent au niveau de la codification des dessins. Celle-ci est confiée à des spécialistes et, de ce fait, ôte une partie d'autonomie des dessinateurs en les rendant dépendants des codificateurs.

2 - dans l'élaboration des gammes.

A partir du N° de code, de plan ou de nomenclature, le préparateur déclenche un programme de recherche de gammes. Une proposition de gamme lui est offerte appartenant à une famille ou à une famille voisine. C'est grâce à un travail de groupe composé de préparateurs qui ont accepté de formaliser leur savoir-faire, que des gammes optimales et homogènes ont pu être réalisées. D'un rôle de concepteur de gammes, le préparateur voit son métier "glisser" vers celui de décideur de choix de gammes tout en réactualisant la base de connaissances.

3- dans la fabrication des pièces.

La standardisation des gammes a entraîné la standardisation des processus opératoires de sorte que la TG a facilité la mise en place de lignes de produits. Cette nouvelle organisation permet une accélération des cycles de fabrication des pièces (transferts, stockages, en cours, ...); et entre donc dans une stratégie de tension des flux physiques relevant du Juste à Temps. Enfin, cette utilisation de la T.G facilite la gestion de la sous-traitance : une famille de pièces peut être confiée au même sous-traitant et permettre ainsi à l'entreprise de mieux se concentrer sur son métier de base.

3.2 ENTREPRISE B : sous-traitant dans l'Aéronautique.

a. Situation de l'étude.

L'entreprise B est un sous-traitant de l'Aéronautique. Elle dispose de différents services, à l'exception d'un bureau d'étude qui a son siège dans la capitale. C'est en voulant améliorer sa productivité, que l'entreprise B a introduit le concept TG. Cette démarche allait lui permettre de réorganiser ses ateliers et de ce fait, diminuer ses en-cours, réduire ses cycles de fabrication, diminuer le temps de transferts des pièces ... C'était donc par souci de compétitivité qu'elle avait jugé utile de structurer ses activités et d'introduire la T.G.

Cette entreprise a fait appel aux services de l'ADEPA (12) pour la mise en place de la technologie de groupe à partir du logiciel multigroupe de OIR (13). Plus de 2000 pièces ont été codifiées (14) représentant environ 80% de la charge.

b. Constats de l'étude.

La codification des pièces a permis de faire apparaître quatre grandes familles de "métier": roues et freins, trains d'atterrissage, pompes hydrauliques et structures. A partir de ces quatre familles, l'entreprise a réorganisé ses ateliers en déplaçant plus de 350 machines. Seuls les traitements thermiques restaient communs aux unités de production. Avec cette nouvelle organisation, le cycle de production est passé de 5 mois à 5 semaines.

Puis se focalisant sur ces ateliers, les agents de méthodes ont recherché à identifier les flux de pièces en n'utilisant plus la codification des pièces. Cette démarche a permis de réduire considérablement le nombre de gammes; (32000 à 20000). De cette expérience on peut retenir plusieurs points :

- la simplification des procédés de production et plus particulièrement des gammes est recherchée en vue de favoriser la production en lignes de produits; Cela est dû à une nécessité d'améliorer la productivité;
- les agents du bureau d'études ne codent plus les pièces. Ce sont les agents qui ont repris à leur compte la démarche TG ou ce qui en reste.
- travaillant sur des données plus homogènes et plus limitées et réalisant un travail plus répétitif (élaboration des gammes), les agents de méthodes s'impliquent d'avantage dans cette démarche "Technologie de Groupe", acceptant facilement de transmettre leur savoir-faire en vue de le rationaliser.

(12) -ADEPA : Association pour le développement de la production.

(13) - OIR : Société OIR (Organisation for Industrial Research).

(14)- L'entreprise a choisi le système de codification Mitclass.

- la codification a totalement disparu. L'entreprise s'oriente maintenant vers la mise en place d'une base de données de type Oracle dans un futur proche avec pour objectif, la rationalisation de la production.

3.3 - ENTREPRISE C: Un fabricant de remorques de poids lourds.

a- Situation de l'étude.

C'est en 1983 que l'entreprise C, (environ 1200 personnes), spécialisée dans la conception et la fabrication de semi-remorques, décide de mettre en place la Technologie de Groupe dans les services sous l'impulsion de la Direction et du CETIM (15). Moins de 200 modèles différents sont fabriqués, décomposés en 25 lignes de produits. L'organisation est très hiérarchique avec un faible nombre d'ingénieurs (moins de 10 sur 20 cadres) et un niveau de qualification de l'ensemble des méthodes et du bureau d'études compris. A cette époque un système de gestion de production existait à partir d'un PDP (Plan Directeur de Production) avec calcul des besoins mais sans bouclage. Il n'y avait pas de gestion des stocks, le calcul se faisant par post-dédution et la mise à jour était effectuée une fois par an.

b- Constats de l'étude.

C'est en 1983 que l'entreprise C, décide de mettre en place la technologie de Groupe dans les services sous l'impulsion de la direction et du CETIM. A l'aide de grilles de codification (15), plus de 400 pièces essentiellement de révolution ou de formes plates vont servir à définir le système de codification. L'échantillon était représentatif de toutes les pièces issues de l'arborescence du produit fini. Une fois les grilles élaborées, 4000 pièces furent codées pour réaliser une base de données indispensable au bon fonctionnement de la TG.

Cependant, après un an d'existence, les résultats sont décevants. L'exploitation au niveau du bureau d'études fût très éphémère, voire quasi inexistante. En effet, les personnes de ce service mettaient moins de temps à dessiner les nouvelles pièces qu'à les rechercher à l'écran à partir de pièces identiques ou similaires. Le temps de traitement avec le logiciel de l'époque était beaucoup trop long. Mais c'est surtout par manque d'objectifs clairs sur les finalités de la TG que les membres du bureau d'études ne se sont pas investis. Quant au codage des pièces, il a présenté quelques disparités (dans les résultats), dues à des codificateurs non formés et pas toujours préparés.

(15) CETIM : Centre Technique des Industries Mécaniques.

Cette phase a été quelque peu escamotée alors qu'elle est l'élément pivot de la TG. En effet, pour les agents des méthodes, la TG devrait leur permettre de les aider dans l'élaboration des gammes. Mais, très vite, confrontés à un travail de recherche long et fastidieux dans les archives des différents plans pour retrouver une gamme similaire ou type, les agents de méthodes durent abandonner. Au terme de cette expérience qui fut un échec, certains aspects positifs sont quand même à signaler comme la simplification des pièces et l'élimination des doublons. Un an après la mise en place de la TG, celle-ci avait totalement disparu.

3.4 ENTREPRISE D: PME spécialisée dans la fabrication de petits outillages.

a. Situation de l'étude

L'entreprise D est une PME spécialisée dans les appareils manuels et automatiques d'agrafages ainsi que dans la fabrication d'agrafes. C'est en profitant d'une réimplantation des ateliers que la direction s'est décidée à mettre en place la technologie de groupe. Cette décision d'implanter la TG fut confortée par le fait qu'elle désirait aussi améliorer ses flux de production. La Société comprend un bureau d'études composé de quatre personnes travaillant sur des logiciels de DAO (16), d'un bureau de méthodes de trois personnes et d'un service de planification de la production. Une personne du bureau d'études coordonne les deux premiers services. L'activité du bureau des méthodes est de coder les pièces, concevoir les gammes et l'outillage spécifique. La société n'utilise pas de logiciel de gestion de production pour l'instant. L'atelier comprend les machines classiques que l'on retrouve dans un atelier de mécanique, à savoir : machines outils traditionnelles, machines à commandes numériques, centre d'usinage, presses, cisailles ... Il a été décidé de ne pas changer l'organisation de la production pour les pièces existantes. Par contre, les nouvelles pièces seront traitées par le concept de la Technologie de Groupe. L'application de la technologie de groupe a été appliquée uniquement sur deux produits P1 et P2 comprenant respectivement 22 et 4 variétés. La fabrication se fait essentiellement sur stock à partir des prévisions de ventes. Ces produits sont composés de 80% de pièces simples et 20% de pièces complexes. Enfin, le nombre de composants est variable suivant le produit (80 pour P1 et 250 pour P2), et la valeur ajoutée est de 60% pour P1 et 52% pour P2.

b. Constats de l'étude

L'introduction de la TG dans l'entreprise D s'est faite d'une manière classique en s'inspirant de la codification du CETIM. Plus de 7000 pièces ont été codées et réparties dans 200 familles à partir d'un tri suivant les trois premiers critères (essentiellement morphologiques). Les pièces appartenant à deux ou plusieurs familles sont affectées à une famille donnée sur décision de l'expert. L'expert privilégie une famille pour l'affectation des pièces.

(16) DAO : dessin assisté par ordinateur.

3.5- ENTREPRISE E: donneur d'ordres dans le secteur automobile.

a. Situation de l'étude.

L'entreprise E, de taille importante, est spécialisée dans le secteur automobile. Ses activités de production regroupent toutes les opérations traditionnelles comme l'usinage, le montage, l'assemblage, le modelage ... réalisées aussi bien sur du matériel traditionnel que sur du matériel sophistiqué comme les centres d'usinages, machines à commandes numériques,...

On y retrouve également tous les services comme le bureau d'études, le bureau des méthodes, l'ordonnancement ... C'est au début des années 80 que l'entreprise E décide d'introduire la technologie de groupe dans ses services. Cette introduction répondait à un souci d'améliorer la production (prolifération des plans, des gammes ...) et à un souci de réduire les délais de fabrication surtout au niveau des méthodes, (période sans véritable valeur ajoutée). L'autre raison qui justifiait ce choix était le fait que la TG permettait d'extraire et de sauvegarder le savoir-faire des opérateurs. Après une étude de faisabilité effectuée par un organisme conseil, la direction s'engageait pour la mise en place de la TG grâce au concours de l'ADEPA.

Les objectifs assignés par l'entreprise étaient les suivants :

- ne pas créer ce qui existe déjà, mais plutôt s'appuyer sur l'existant. Cela suppose sauvegarder et mémoriser l'acquis technologique dans une base de données techniques permettant un accès facile et immédiat.
- rationaliser les méthodes de travail en essayant de formaliser et uniformiser le savoir faire de chacun dans un but d'éliminer une grande partie de la "paperasserie".
- Enfin, il s'agissait de rechercher une méthode unique pour l'ensemble des sites du groupe.

b- Constats de l'étude.

Les conclusions de l'étude ont montré :

- les possibilités de regroupement des pièces sur des moyens de production existants à partir d'analogies morphodimensionnelles.
- La possibilité de réaliser une banque de données TG sur un site puis sur d'autres sites.

La première phase qui correspondait à l'implantation de la TG sur site avant sa généralisation n'a posé aucun problème majeur (achat du logiciel d'OIR, formation des codificateurs ...). Cependant, une première difficulté vint du fait que le bureau d'études ne s'intégrait pas dans cette démarche. Les plans étaient sous-traités. La deuxième difficulté était que le chef de projet avait quitté le service !

Dérive de la technologie de groupe.

Le bureau d'études ayant abandonné cette technologie, seul le bureau des méthodes continue à appliquer la TG mais sans utiliser le code prévu initialement. Ainsi, les agents de méthodes et le personnel de l'atelier vont concevoir leur propre code spécifique à chaque atelier. Ce code sera validé à plusieurs reprises. L'objectif de cette démarche était surtout de formaliser les procédures, les gammes ... en tenant compte des règles spécifiques à chaque métier.

Cette nouvelle forme d'introduction de la TG décide l'entreprise à acheter le logiciel Multi 2 qui fonctionne sur une base de données Oracle. La sélection peut se faire à partir d'un code TG (ici le code spécifique élaboré par les services concernés), d'un numéro de pièce ou d'un nom. De cette expérience on peut noter qu'une fois de plus, le bureau des méthodes recherche ce type de technologie pour rationaliser la production.

4. ENSEIGNEMENTS DE L'ETUDE

Dans ce chapitre, il s'agit de retirer quelques enseignements significatifs ou constats sur le comportement de ce concept en milieu industriel.

4.1 - INTRODUCTION DE LA TG : une préoccupation de l'époque.

La TG était perçue par tous comme un moyen pour améliorer la production : réduction des coûts par les délais de production. Si la raison principale était d'obtenir un gain de productivité correspondant à une préoccupation de l'époque, il n'en demeure pas moins vrai que l'introduction d'une nouvelle technologie, comme la TG, avait sensibilisé les décideurs sur sa mise en place suivie d'une étude de faisabilité.

Premier constat

Initialement prévue pour améliorer la conception (voir séminaire Technologie de Groupe organisé par l'AFGI en 1989), la technologie de groupe était en fait présentée comme un outil de rationalisation : ce qui répondait aux problèmes de l'époque, c'est à dire la productivité.

4.2 - MANQUE D'ENGAGEMENT DES HOMMES

Durant de nombreuses années, la TG est restée un concept isolé et non intégré dans l'esprit des industriels. Aussi, la technologie de groupe a donné l'image d'une technique essentiellement d'aide à la standardisation et de la recherche de doublons. De plus, l'implantation d'une nouvelle technologie dans une entreprise n'est pas toujours perçue favorablement par les employés. La peur de l'inconnu, les intérêts économiques et la sécurité d'emploi de l'époque sont autant de sources de résistance aux changements.

Deuxième constat

La mise en place de la TG était jusqu'à présent essentiellement un outil pour la fabrication. La rationalisation et l'ordonnancement de la production qui en ont découlé a permis des économies substantielles. En revanche, son introduction, sans politique d'accompagnement et sans un minimum d'informations risque de générer un état de méfiance.

4.3 - PAR MANQUE DE DEMARCHE PARTICIPATIVE : la TG a été introduite d'une manière prothésique

La plupart des entreprises ont suivi la démarche proposée par des organismes comme le CETIM ou L'ADEPA, concentrant des investissements importants. S'il existait un responsable TG en interne de l'entreprise, celui-ci n'a joué qu'un rôle de régulateur et de coordinateur et non d'intégrateur des agents des différents services. La démarche proposée se limitait à une recherche de familles pouvant être exploitées soit pour l'élaboration d'ilôt de fabrication, soit pour rechercher des gammes types par exemple.

Troisième constat

La mise en place de la technologie de groupe s'est faite d'une manière prothésique et ponctuelle, généralement, sous forme de conseils ou d'études locales. L'idée d'une démarche globale participative semblait tout à fait exclue. Ainsi, l'incitation à faire travailler les différents services entre eux, ne correspondait pas à la préoccupation de l'époque. Le décloisonnement et l'intégration des services n'étaient pas à l'ordre du jour dans la plupart des cas. On peut noter également que la démarche prévue initialement par les organismes conseils est remise en cause, laissant la place à des méthodes plutôt empiriques.

4.4 - LE SERVICE METHODE : un point d'ancrage de la Technologie de Groupe.

Sur les cinq entreprises étudiées, quatre ont introduit la TG à partir du bureau des méthodes. La raison principale est sans aucun doute la proximité des ateliers et une recherche constante d'amélioration de la production. De plus, les agents de méthodes se sont beaucoup plus impliqués que le personnel des études. Deux raisons peuvent être avancées :

1. Le service des méthodes supporte les aléas de fabrication. Avec le développement des langages de programmation des machines à commande numérique, ce service a bénéficié le premier de l'informatique pour standardiser des procédures.

2. Le bureau des méthodes traite principalement du texte, ce qui correspond aux performances des systèmes informatiques des années 1980.

Quatrième constat

Les agents du bureau d'études ne souhaitent pas intégrer la TG dans leur service. Ils ne souhaitent pas "céder" une partie de leur savoir-faire ou le remettre en cause. Il est vrai que les agents des études travaillent plus dans le domaine de la création des données, domaine plus difficile à partager que celui des procédures.

4.5 - LE RESPONSABLE TG "MALGRE LUI"

Le responsable des méthodes est généralement l'homme ressource tout désigné pour mettre en place et suivre la technologie de groupe.

Cinquième constat :

Dans la plupart des cas, le responsable de la TG est issu de la production et plus spécialement des méthodes. Sans formation et peu initié, il est seul, généralement sans projet et sans équipe bien définis.

4.6 - IMPORTANCE DU SYSTEME DE CODIFICATION

Dans les cinq entreprises, la TG s'est appuyée sur un système de codification : le système du CETIM proposé à deux entreprises, le système ADEPA pour deux d'entre elles, le système TNO pour la dernière. Dans tous les cas, la codification est difficile à mettre en oeuvre car elle doit prendre en compte plusieurs facteurs comme :

- utiliser le juste nécessaire du "*savoir faire*" de l'entreprise (celui qui est formalisable),
- l'entreprise n'ayant pas de plan directeur bien défini, il est difficile de sélectionner le savoir-faire indispensable,
- le codage est une opération longue et sans valeur ajoutée sur le produit (sur l'organisation elle apporte un mieux). Cette opération incontournable peut être un frein à la mise en place de la TG. Celle-ci ce fut une des causes de l'abandon de la TG.
- le bureau d'études est réticent, pour les raisons précitées, à l'introduction de cette démarche,
- le système de codification est une base de connaissances "métier" résumée par un tableau qui n'est qu'une suite de règles de production. Quelque soit la qualité de ce système et la connaissance parfaite du produit, il existera toujours des problèmes de correspondance entre la connaissance sélectionnée et sa projection sur les grilles du savoir-faire. D'où l'intérêt d'impliquer fortement les hommes concernés pour qu'ils deviennent des acteurs du système.

Sixième constat :

La codification est une opération délicate. Il faut veiller à bien coder les pièces, préparer les codificateurs, assurer une cohérence entre eux, bien connaître le métier là où sera implantée la TG. Il faut de la rigueur et de la constance dans la codification (les familles évoluent). En résumé cette base de connaissances doit être fiable dans le temps et réactualisée.

4.7 - LES DERIVES POSSIBLES si la TG n'est pas soutenue pendant son exploitation.

Dans la plupart des entreprises étudiées, la technologie de groupe s'est mise en place avec, au début de l'étude, une certaine motivation des personnes impliquées.

Puis, au cours des années, le responsable TG s'est trouvé face à une démotivation du personnel impliqué pour diverses raisons : arrêt du soutien de l'organisme conseil, difficulté de coder les pièces, un bureau d'études pas toujours coopératif ...

Septième constat :

La mise en place de la technologie de groupe ne suffit pas pour en assurer la pérennité. Une démarche participative permettrait sans doute de suivre son évolution dans le temps.

5 - SYNTHÈSE

Au cours de cet article, nous avons cherché des éléments de réponses aux questions suivantes :

- a- quelles expériences peut-on retirer d'entreprises qui ont implanté la T.G ?
- b - le concept de la TG est-il encore d'actualité ?
- c - le cas échéant pourquoi faire, et comment ?

a. la TG a été introduite comme un outil de rationalisation de la production. Son implantation s'est faite souvent au bureau des méthodes pour essentiellement deux raisons :

- c'est un service qui supporte les aléas de fabrication. Avec le développement des langages de programmation des machines à commande numérique, ce service a ressenti en premier l'intérêt d'utiliser l'informatique pour standardiser des procédures et limiter les recopies fastidieuses.
- le bureau des méthodes traite principalement du texte, ce qui correspond aux performances des systèmes informatiques des années 1980.

Des gains de productivité dans les services avals ont conforté dans un premier temps l'implantation de la TG. Mais, par manque de rigueur de la procédure de codification de plans (ambiguïtés, code trop grossier ou trop détaillé), par le changement de personnel, par le manque de directives claires de la part de la hiérarchie, par le non interfaçage avec la gestion de production, par la confusion avec les possibilités des bases de données relationnelles, le système T.G., a ,petit à petit perdu en finalité et a alors abandonné.

De l'analyse des cinq entreprises mais également de visites plus superficielles que nous avons effectuées dans de nombreuses autres entreprises, il semble se dégager que principalement deux types d'entreprises ont su exploiter pleinement les bénéfices d'une utilisation de la TG. :

- soit les très grandes entreprises, disposant d'un service d'organisation important, pour qui l'implantation de la T.G. était un projet global touchant tous les services et a été géré comme tel avec un comité de pilotage, un comité de travail, un comité de suivi, ... (cas n°A).
- soit les très petites entreprises à dimension humaine où il n'existe pas de cloisonnement entre les services (souvent inexistant) et où la volonté de la direction est omniprésente (cas n°D)

b - Face aux nouveaux enjeux de la compétitivité : coûts, délais, flexibilité, la réponse des entreprises est le recentrage sur les activités principales et l'intégration : intégration des ressources (atelier flexible), développement du juste à temps et du TQM (total quality management), et intégration des activités (base de données, ingénierie simultanée), mémorisation du savoir-faire. Un projet global d'implantation de la T.G. qui correspond à une approche basée sur une analyse produits de type "bottom up" contribue à cet objectif d'intégration sous différents aspects .

Dans un récent article, S.K.DAS [SKDAS 1993] propose une classification en neuf catégories d'intégration. L'intérêt de cette classification est de clarifier les différents objectifs de l'intégration et de préciser les méthodes et outils à mettre en oeuvre. Ces neuf types d'intégration sont regroupés selon les ressources et les activités.

Ainsi, selon que l'on intègre les ressources ou les données et les activités, ces deux types d'intégration sont impliqués différemment dans le cycle de vie du produit (conception, production et distribution) comme le montre la figure 2 (IMS Intelligent Manufacturing System).

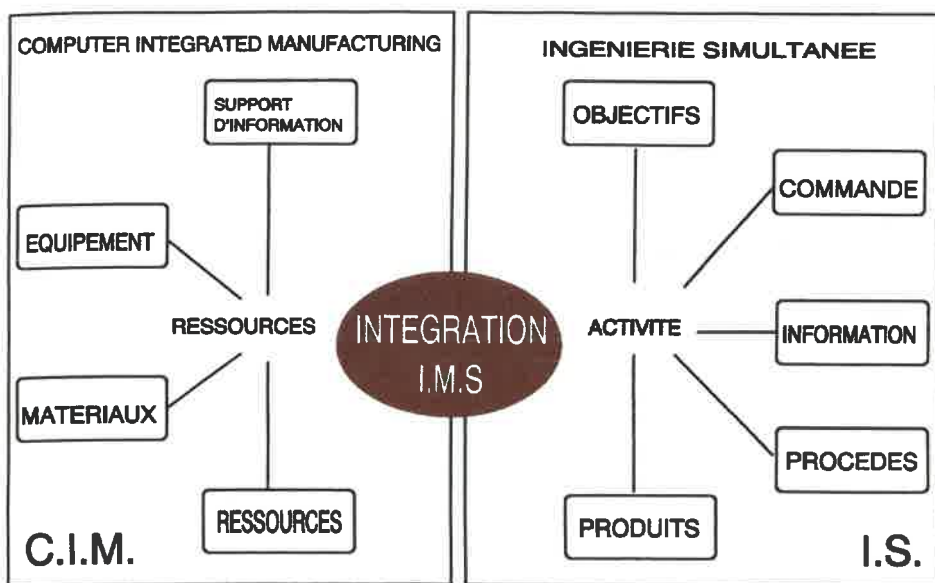


Figure 2: Classification des types d'intégration selon S.K.DAS

Si nous reprenons le principe de la Technologie de Groupe (mettre en évidence des familles de pièces ou de gammes dans un but de rationaliser la production ou les connaissances de l'entreprise), on s'aperçoit que, pour l'essentiel, il permet une amélioration notable pour les deux modes d'intégration comme le montre la figure 3.



Figure 3 : Deux modes d'intégration

Bien que n'étant pas la "solution miracle", la T.G., basée sur le concret et l'existant permet souvent de soulever une multitude de petits problèmes quotidiens qui allongent la durée du cycle de production et multiplient les retouches. Ainsi, de notre point de vue, la T.G est plus que jamais d'actualité, même si les objectifs sont différents des années 70.

c. Par définition même du système de codification T.G. (ensemble des codes pièces possibles), celui-ci représente un panel des entités pouvant caractériser une pièce lors de son processus d'élaboration (éléments morphologiques, dimensionnels, fonctionnels, technologiques, ...). Ainsi, le système de codification constitue d'une part un vecteur d'intégration des données techniques et d'autre part **une mémorisation du savoir-faire de l'entreprise**. Certes cette représentation est grossière et elle implique un codage manuel des plans (17).

Par ailleurs, l'approche de conception par "features" qui permet une représentation multivues complètes d'un produit est actuellement très en vogue bien qu'encore au stade de développement. Un expert définit a priori les features. Ils sont alors modélisés le plus souvent par des langages objets ou de frame. Deux exploitations sont alors possibles : soit que l'on utilise directement ces features pour la conception de nouveaux produits, soit que l'on essaye de reconnaître ces "features" à partir d'une base de données C.A.O. classique afin d'en exploiter les caractéristiques dans les différents services.

Sur le principe, les finalités d'exploitation des code T.G. et des features sont assez semblables. Mais les exploitations sont différentes. Le code T.G., composé de variables non ou peu structurées donne une vue "**macroscopique**" du produit. Tandis que les "features" représentés par des variables taxonomiques et des règles donnent une vue "**microscopique**" d'éléments composants le produit.

Par sa simplicité, le code T.G. se prête bien à des analyses mathématiques complètes (statistiques, classification automatique, extraction de concepts, ...) pour la gestion de production, la structuration et la rationalisation des informations.

(17) - Chaque entité est représentée par une modalité d'une variable nominale. L'ensemble des variables nominales constitue le système de codification.

Si toutes les variables sont en relation (cas des BDR) alors la notion "floue" de similarité disparaît. C'est une des richesses du concept de la T.G. qui est abandonné.

Les "features" par leurs définitions exhaustives des caractéristiques de pièces sont plus difficilement manipulables et restent étroitement liés aux systèmes de C.F.A.O.

Ainsi, il semble que la T.G. reste un moyen non négligeable d'amélioration de la productivité dans les entreprises de classe internationale. Le développement des systèmes informatiques et les moyens d'analyse permettent maintenant de diminuer les coûts et les temps d'études d'une analyse T.G.(18), le point d'entrée n'étant plus le bureau des méthodes mais le bureau d'études équipé de C.A.O.

Ainsi, l'apparition des outils d'analyse de données, comme l'analyse en composantes principales (A.C.P), vont faciliter la recherche de similitudes entre les pièces. D'autres outils, comme les techniques d'agrégation des similarités, proposent des classes ou groupes de données. Ces classes peuvent être issues de la classification automatique (19). Il existe également une autre méthode de classification basée sur le principe des nuées dynamiques (méthode non hiérarchique de recherche de partitions par itérations successives). (20)

Par ailleurs, nous avons vu que la pérennité d'exploitation d'un système T.G. reposait sur le respect d'un certain nombre de contraintes. Nous pensons que c'est le même type de contraintes qui régit l'exploitation des "features".

Enfin, au delà de la réussite du projet d'implantation de la T.G., compte tenu de ses multiples facettes et implications, les bénéfices qu'en tire l'entreprise, c'est l'apprentissage au changement et à la suppression des cloisonnements entre services.

18. M. Barth - "Contribution méthodologique à la réorganisation des ateliers de production mécanique". INPL 1991

19. R. de Guio - "Contribution à l'organisation d'ateliers en îlots de fabrication". Thèse de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg 1990

20. A. Nadif - "Contribution à la classification automatique des données de production en technologie de groupe" - Thèse de 3ème cycle - Université de Metz 1987.