

L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION A L'HEURE DE LA PERSONNALISATION DE MASSE

François AMBADA*

Résumé. - Satisfaire le client individuel au moindre coût, tel est l'objectif que poursuit la personnalisation de masse. Cet objectif implique trois modes d'organisation. Cet article présente les caractéristiques et précise le cadre d'efficacité de chaque mode d'organisation.

Mots clés : personnalisation, processus de production, qualité totale, projet, ingénierie simultanée, synchronisation, apprentissage, réseau.

1. Introduction

M. DUPONT, le responsable Achats du Rayon « meubles » d'une importante chaîne d'hypermarchés arrive à huit heures du matin à l'usine Mobitex, filiale de cette chaîne. Dans sa mallette, quelques croquis. Des idées de nouveaux modèles de salle à manger. Dès son arrivée, il est pris en charge par l'équipe Conception et Développement (celle-ci comprend les hommes du Marketing, de la Production, des Méthodes, des concepteurs de produits, des comptables) de l'usine qui l'aide à finaliser sa demande. Deux heures après, M. Dupont a en main six échantillons de modèles différents de salle à manger. Il connaît en outre le coût de revient de chaque modèle et peut commander dix salles à manger par modèle.

Les salles à manger lui sont livrées deux jours plus tard et sont mises en vente un jour après leur livraison.

Voici un exemple de personnalisation de masse. La salle à manger est, en règle générale, un produit fabriqué en grande série mais ici, à la différence de la production de masse classique, le système de production peut à la demande de chaque client, offrir une salle à manger spécifique à condition que celle-ci appartienne au domaine de salles à manger fabricables par l'entreprise. Cet exemple n'est pas le seul. De nombreuses entreprises dans divers secteurs industriels (meubles, chaussures, verres ophtalmiques, automobile, horlogerie...) se sont engagées dans la voie de la personnalisation de masse.

* Maître de conférences à la Faculté de Droit, d'Economie et de Gestion de Valenciennes

Le principe de la personnalisation de masse est le suivant: *développer et produire des biens accessibles à un plus grand nombre avec suffisamment de variété de telle manière que chacun puisse trouver exactement ce qu'il veut.*

Il s'agit donc de concilier gros volumes de production et différenciation des produits en profitant de la baisse des coûts de revient obtenue grâce à la production en grande série tout en offrant des produits dont la variété permet à chaque client de trouver exactement ce dont il a besoin.

La satisfaction de ces deux séries d'objectifs a de très fortes implications sur les modes de découpage, de structuration et de répartition des ressources humaines et autres au sein de l'entreprise, et plus précisément au sein du système de production de l'entreprise. Dans ce dernier, nous voulons privilégier deux dimensions qui nous semblent importantes pour l'organisation de la production à savoir la dimension sociale et l'univers cognitif (connaissances, savoir-faire, compétences, technologies...) de l'entreprise.

De ce point de vue, nous retiendrons qu'une organisation adaptée à la personnalisation de masse est celle dans laquelle chaque fonction, chaque unité ou chaque personne est centrée sur le client individuel et oeuvre pour que ce dernier soit satisfait au moindre coût. En d'autres termes, une organisation dans laquelle chacun aura éliminé tous les gaspillages, réduit les temps de cycle opératoire, et dans la limite des contributions respectives, chaque partenaire pourra développer, produire ou livrer des biens personnalisés à des prix concurrentiels.

Schématiquement, l'organisation de la production aura trois caractéristiques essentielles:

- elle sera intégrée fonctionnellement avec des frontières dynamiques dépendant du niveau et du type de personnalisation (différenciation au plus tard ou sur-mesure);
- elle emploiera des ressources à la fois flexibles (hommes, machines,...) et spécialisées;
- elle intégrera le penser et l'action.

Plusieurs voies d'évolution vers la personnalisation de masse permettent de mieux cerner les différentes déclinaisons possibles de ces caractéristiques génériques sur l'organisation du système de production. Mais au préalable comment peut-on personnaliser un produit?

La personnalisation peut être faite de plusieurs façons.

- Le produit est standard et fabriqué en grande série, la personnalisation intervient uniquement au niveau des services qui l'accompagnent ou au niveau de l'assortiment (différenciation par le service).
- Créer des produits personnalisables: Un produit standard est conçu pour s'adapter automatiquement à chaque client. Un exemple: le rasoir « sensor » de Gillette, qui s'ajuste automatiquement aux contours de chaque visage. Dans l'industrie de la chaussure de sport, citons également le cas de « Pump » de Reebok qui contient une poche à air gonflable par le porteur en fonction du confort recherché.

- Fabriquer en masse des composants modulaires qui seront agencés en produit final soit aux derniers stades du processus de production (personnalisation à la finition), soit au point de vente, soit à la livraison.
- Concevoir, développer et fabriquer un produit après expression des besoins du client individuel; il s'agit là du sur-mesure.

Ces différentes méthodes ne sont pas mutuellement exclusives, on peut aisément concevoir qu'en fonction des produits, des marchés et des savoir-faire, une entreprise puisse faire appel à plusieurs de ces démarches. En ce qui concerne la personnalisation au niveau du processus de production, les implications structurelles vont dans trois directions majeures: l'organisation flexible, l'organisation « au plus juste » et l'organisation en réseau dynamique.

2. Premières tentatives de résolution du dilemme productivité-flexibilité : vers l'organisation flexible

Les systèmes de production classiques ont été marqués par le fameux dilemme productivité-flexibilité. Avec les systèmes de production à base d'automates programmables, les premières tentatives de résolution de ce dilemme ont leur siège dans le centre opérationnel (l'atelier de production). Ici, le processus de production comprend deux phases:

- la réduction du nombre de composants et la production de ces derniers (produits semi-finis) en grande série: c'est la standardisation des composants;
- le montage et/ou la finition en fonction des besoins spécifiques du client: c'est la personnalisation aux derniers stades du processus de production.

De nombreuses entreprises, tous secteurs confondus, qui se sont engagées dans la voie de la personnalisation de masse, se sont appuyées sur ce découpage. C'est le cas d'Essilor, leader mondial du verre ophtalmique, qui peut fabriquer douze millions de types différents de verre. Cette société a en effet scindé la fabrication en deux étapes: des usines qui produisent des verres semi-finis et des laboratoires qui les personnalisent selon la prescription du médecin.

Cette organisation est donc le plus souvent bipolaire. Le premier pôle reste centré sur la production en grande série tandis que le second, et c'est là la principale innovation, est chargé d'adapter le produit final aux besoins spécifiques de chaque client. Ce deuxième pôle, c'est soit le laboratoire dans le cas d'Essilor, soit, en général, le montage (ou certaines de ses étapes) soit la finition. Il est dénommé "organisation flexible". L'importance et la place de cette innovation organisationnelle varient en fonction de la nature de la production. Si l'entreprise fabrique elle-même ses composants, l'organisation flexible coexistera avec des unités de structure bureaucratique chargées de la production des composants en grande série. Si la firme a recours à la sous-traitance ou aux fournisseurs externes pour ses approvisionnements en composants, seule l'organisation flexible prévaudra.

3. L'organisation flexible

Il convient de rappeler ici, les pré-requis organisationnels qu'exige la personnalisation de masse.

Les ressources doivent être flexibles et spécialisées. Par ressources, nous entendons le personnel, les équipements de production, les méthodes de gestion des flux de production, les modes de regroupement et de coordination des tâches.

Les fonctions doivent être intégrées et décloisonnées transversalement. Il faut favoriser la communication et la coopération horizontales à l'intérieur de l'usine.

L'intégration du couple conception - réalisation est facilitée ici, par la constitution des groupes de travail pluridisciplinaires et groupes par ailleurs polyvalents.

Ces préalables doivent fortement contribuer à l'élimination des gaspillages, à la réduction des temps de cycle opératoire et enfin à la réduction des coûts de revient.

Nous nous proposons de revoir en détail ces différents points.

3.1 *La flexibilité des ressources*

Chaque ressource utilisée dans le cadre de la personnalisation de masse doit offrir un champ de réponses suffisamment vaste, à un moment donné et dans le temps, pour contribuer à la couverture de la variété des besoins individuels exprimés ou latents. De ce fait, elle doit réduire l'intervalle de variation des résultats possibles par rapport aux objectifs pertinents de l'entreprise (en termes de satisfaction du client) qui, eux, doivent être relativement stables dans le temps. Au nombre de ces ressources, nous avons les machines, le personnel, les méthodes de gestion des flux et les modes de regroupement des tâches.

3.1.1 *Les équipements*

L'avènement des équipements flexibles de production à savoir les machines-outils à commande numérique et les robots industriels est sans aucun doute le facteur qui a le plus favorisé la réconciliation productivité-flexibilité. Ainsi chaque équipement flexible résulte d'une adjonction de trois éléments fondamentaux:

- le *capteur* comparable à un organe de sens, il permet de simuler le comportement de l'opérateur humain dans ses échanges avec son environnement (capteurs visuel, tactile, auditif,...),
- un *système de commande*, l'automate programmable, comparable au cerveau humain qui donne des instructions au système mécanique,
- un *système mécanique* qui est la machine classique chargée d'exécuter les opérations de transformation sur les objets de la production.

Alors que la machine-outil traditionnelle est dédiée à l'usinage d'un nombre limité de types de pièces, la commande numérique offre la possibilité d'usiner une gamme encore plus étendue de pièces. Par exemple, pour l'usinage des boulons, prenons le cas de deux fraiseuses, une conventionnelle et l'autre à commande numérique. La conventionnelle réalise des boulots de 50 et 60 mm de long et de 5 et 10 mm de diamètre. Le passage de la production des boulons de 50 mm à ceux de 60 mm nécessite un changement d'outil qui prend plusieurs heures (en moyenne 6 h). L'importance du temps de conversion et donc du coût qui lui est attaché, implique la production de chaque type de boulon en grande série. Quant à la fraiseuse à commande numérique, elle permet l'usinage de boulons dont les dimensions vont de 10 à 100 mm de longueur et de 2 à 30 mm de diamètre. Pour passer de la

production d'un type de boulon à un autre, il suffit juste de changer de programme ou encore de modifier certains de ses paramètres, la sélection des outils se faisant automatiquement. Le temps de conversion est ici de quelques minutes (5 en moyenne). Compte tenu de la relative faiblesse des coûts de conversion, il est économiquement possible de lancer de petites séries en production. La fraiseuse à commande numérique offre donc une variété plus grande de boulons à des coûts raisonnables.

Quant aux robots industriels, ils ne sont pas centrés exclusivement sur les opérations d'usinage comme la machine-outil à commande numérique (M.O.C.N) du fait du nombre de degrés de liberté plus élevé (2 pour la M.O.C.N et au moins 6 pour le robot industriel), ils interviennent également dans les opérations de soudure, de peinture, de manutention et de manipulation des pièces,.. Comme pour la M.O.C.N, le changement de trajectoire, de tâche ou d'opération, de cycle de production s'effectue par changement d'algorithme et par conséquent, consomme très peu de temps. Ce qui permet d'accroître le champ des tâches pour répondre à la variété des besoins.

Pour favoriser les synergies entre ces équipements, la première forme d'organisation flexible a été la constitution de *cellules flexibles* regroupant des machines-outils à commande numérique et des systèmes de manutention-manipulation qui s'échangent des informations au moyen des réseaux locaux industriels, l'ensemble étant contrôlé au premier niveau par un système informatique. Ensuite des cellules flexibles ont été regroupées pour donner naissance aux *ateliers flexibles*. Ces regroupements, par les effets de synergie qu'ils procurent, permettent d'étendre davantage le champ de réponses face à la multiplication des demandes individuelles et spécifiques. Même si l'opérateur humain est exclu de la boucle de commande, il reste néanmoins le superviseur qui intervient en dernier ressort (contrôle au deuxième niveau), pour faire face aux situations ne pouvant entièrement être prises en charge par le système automatisé (« résolveur » de problèmes occasionnels). Il faut donc s'interroger sur son rôle dans la nouvelle coopération avec la machine.

3.1.2 Le personnel

La nouvelle répartition des tâches entre l'homme et la machine « flexible », due à l'exclusion de celui-ci de la boucle de commande, a vu se réduire la part d'opérations jadis confiée à l'opérateur humain. Ce dernier doit se focaliser sur les tâches à forte dose mentale et réellement intelligentes. Ce qui nécessite par conséquent, un niveau élevé de qualification. Cette élévation du niveau de qualification a pour objectif de lui permettre d'élargir l'éventail de réponses qu'il peut apporter surtout face aux problèmes occasionnels ne pouvant être traités ni par la machine, ni par le système informatique. Ainsi, dans une cellule de production, la flexibilité de l'opérateur se traduira dans sa capacité à intervenir pour changer de programme de production sur plusieurs machines, à faire de petites réparations, bref à superviser le fonctionnement de cette cellule. Il doit donc être non seulement polyvalent (flexibilité statique) mais également capable de développer et d'acquérir de nouvelles connaissances, bref d'apprendre (flexibilité dynamique).

Mais cette flexibilité des machines et des hommes peut contrarier la productivité si l'on n'a pas mis en place des méthodes de gestion de flux appropriées. En conséquence, la réflexion sur la gestion de la circulation des produits et des composants est donc nécessaire.

3.1.3 Les méthodes de gestion des flux de production : accélération de la circulation des produits et des composants

La sphère de production est le siège de mouvements de biens (matières, pièces, organes, composants) et d'informations utiles au décideur. Chaque composant ou chaque information peut avoir un circuit bien défini, il peut aussi le partager avec d'autres biens, composants ou informations. Par unité de temps, la quantité de chaque bien (ou composant) traversant le système de production détermine son flux de production (physique et informationnel). La cellule de production est par conséquent le lieu où transitent de nombreux flux de production. Ces flux doivent être coordonnés et maîtrisés.

Dans le cadre de la personnalisation de masse, et en tant que ressource organisationnelle, la flexibilité d'une méthode de gestion de flux se traduit par sa capacité à réduire le temps du cycle de production et la productivité de cette méthode par son aptitude à réduire le coût des composants et des matières consommées. L'accélération de la vitesse de circulation des composants dans le processus de production réduit les temps du cycle de production dans la mesure où elle élimine les attentes inter-opératoires. Elle réduit aussi le niveau de stock d'en-cours de production et par conséquent contribue à l'amélioration de la productivité des ressources consommées. Les méthodes de gestion à flux tendus réunies sous le vocable « méthodes juste-à-temps » et dont la principale application est le Kanban, permettent d'atteindre ces deux objectifs.

Un processus de production réunit les trois ressources précédentes et il faut gérer les interfaces pour s'assurer de leur efficacité conjointe. Il nous paraît donc utile de nous intéresser aux modes de regroupement de ces ressources.

3.2 Les modes de regroupement et de coordination des tâches (pour réduire la complexité) : la simplification et les groupes de travail pluridisciplinaires

3.2.1 La simplification

L'extension de la variété des produits offerts pour faire face à la demande spécifique de chaque client va accroître la complexité au niveau de chaque processus, si ce dernier est chargé de la réalisation de plusieurs produits. Elle va aussi augmenter le nombre de processus à gérer si chaque processus est dédié à un nombre limité de produits (un ou deux au plus). De toutes les façons, il y a accroissement de la complexité organisationnelle. Cette complexité doit être réduite: d'où une urgente nécessité de simplification du fonctionnement de la cellule de production.

La simplification s'attaque aux causes d'allongement des temps de cycle et aux causes d'accroissement des coûts.

Parmi celles-ci, citons en plusieurs:

- De mauvaises implantations qui allongent les trajets interopératoires. Très souvent, il s'agit des implantations fonctionnelles (regroupement de toutes les machines exécutant la même opération; une cellule de fraiseuses par exemple). Le passage à une autre opération suppose une taille de lot suffisamment importante et par conséquent la constitution d'un stock entre les opérations avant de passer à une autre cellule qui n'est pas forcément située à côté. La solution passe par un regroupement des machines non par opération mais plutôt, par produit ou par famille de produits à fabriquer (la focalisation).

- De longs changements d'outils: il faut sensibiliser les constructeurs de machines et d'outillages à ce problème et si possible en faire un critère essentiel de choix de ces équipements. Faire des améliorations soi-même pour des équipements non automatisés en ayant par exemple recours à la méthode S.M.E.D (Single Minute Exchange Dies), ou encore, pour les systèmes de fixation, diminuer le nombre de vis et de boulons, créer des kits d'outillages légers laissés en permanence auprès de la machine, installer le stock d'outils à côté de la machine, revoir l'enchaînement des opérations de changement d'outils, créer des gabarits de réglage.
- Des aléas dus aux pannes: ces pannes sont la conséquence soit d'un manque de fiabilité, soit d'une faible maintenabilité des machines; il faut donc mettre en place un système de maintenance à la fois curative (réparation sans délai), préventive (interventions systématiques pour changer des éléments et remettre à neuf les machines) et prédictive (prévenir les pannes grâce à un suivi régulier des équipements pendant leur fonctionnement, afin d'identifier des dégradations et de prédire un besoin d'intervention).
- Une qualité des produits non maîtrisée tant au niveau de la conception qu'au niveau de la production. Notons au passage qu'en moyenne 80% de défauts sont dus à une organisation déficiente et 20% seulement sont le fait des opérateurs. Il est donc nécessaire de mettre en place des dispositifs d'identification systématique des défauts (contrôle de processus, contrôle en cascade, autocontrôle, contrôle automatique). Après identification, il faut supprimer ces causes.

La flexibilité des équipements ne constitue qu'un des volets permettant de réaliser une production personnalisée à faible coût; l'autre volet est la dimension sociale.

3.2.2 Les groupes de travail pluridisciplinaires

Si dans chaque cellule le personnel est flexible, chaque agent est également spécialisé. Le fonctionnement efficace d'une cellule requiert donc l'existence d'équipes pluridisciplinaires (grande variété des compétences) permettant ainsi de favoriser l'intégration du penser et de l'action. Ces équipes doivent jouir d'une autonomie opérationnelle, leur laissant une marge de manoeuvre suffisante dans la répartition des tâches et des rôles en fonction des exigences de la production pour répondre à la variété des demandes.

En résumé, l'organisation flexible constitue une toute première réponse structurelle dans le cadre de la personnalisation de masse. Mais cette réponse est limitée à l'opération de transformation et a une portée limitée au court terme. Pour progresser davantage dans la voie de la réduction des coûts tout en apportant une satisfaction la plus grande possible au besoin du client individuel, on ne peut se limiter à l'efficacité de l'opération, il faut également prendre en compte celle de l'inter-opération. En d'autres termes, des économies durables peuvent être réalisées si l'on est capable de gérer les interfaces entre la cellule de production et les autres unités de l'entreprise industrielle.

Un exemple de la différenciation au plus tard: le cas de la montre suisse SWATCH

Les points clés sont les suivants:

- *Concept: la montre, accessoire de luxe.*

- *Conception: Réduction du nombre de composants (51) au lieu de 91 en moyenne (standardisation des composants).*
- *Grande variété de cadrans, certains pouvant être vus la nuit*
- *Différentes senteurs pour les bracelets (banane, menthe, etc..)*
- *Une seule chaîne de fabrication - au lieu de trois chez les Japonais - (focalisation en ligne).*
- *Fabrication à l'aide des robots et montres scellées au moyen de laser en fonction des niches (jeune branché, actif sportif, classique, calme et froid)*
- *Nouveaux modèles lancés quatre fois par an en fonction des quatre saisons: printemps, été, automne, hiver.*
- *Production des versions spéciales: montres dessinées par des artistes en série limitée.*
- *Prix de vente en détail 150 à 175 francs.*
- *Montres accessibles a un grand nombre de clients: « luxe abordable »*

4. Exploiter toutes les sources de réduction des coûts tout en restant centré sur la satisfaction du client individuel : l'organisation « au plus juste »

Prolongement naturel de l'organisation flexible, l'organisation « au plus juste » est celle dans laquelle la réduction des coûts n'est pas limitée à l'opération de transformation, mais intéresse aussi tous les autres processus organisationnels. En effet, les interfaces entre les activités et entre les unités regorgent également de gisements d'économies possibles (meilleure coordination des activités par exemple), dont il faut savoir tirer profit pour mieux satisfaire le client individuel au coût le plus bas possible.

Nous avons vu dans le cadre de l'organisation flexible, les modalités de personnalisation du produit final. Celles-ci restent valables pour une organisation « au plus juste ». En revanche, à l'efficacité de l'opération s'ajoute celle de la coordination et de l'interaction pour donner l'efficacité globale: l'excellence. La recherche de l'excellence consiste donc à investir dans les meilleures compétences et efforts possibles pour produire des biens qui collent finement à la spécificité des besoins individuels au moindre coût à un instant t donné ou dans le temps. C'est le cas de THYSSEN Ascenseurs qui a focalisé son activité sur l'assemblage d'ascenseurs personnalisés, la fabrication des pièces étant pour l'essentiel externalisée. L'entreprise est insérée dans un réseau stable dans lequel des accords de partenariat avec des sous-traitants ont été signés. Ici, la personnalisation peut intervenir pendant la production, de certains composants, voire dans certains cas dès la conception et non plus exclusivement en fin de chaîne.

L'organisation « au plus juste » s'appuie sur les démarches de qualité totale et d'amélioration continue des processus et des produits. Son effectivité au niveau de l'interopération nécessite le recours à des outils tels que l'analyse de la valeur. Parmi les principales incidences sur la structuration de la production, notons la réduction de la taille des unités ou de la firme: le downsizing, dans le cadre des structures globales, l'externalisation: l'outsourcing dans lequel le choix des partenaires repose sur la certification.

Ces différents aspects seront revus en détail.

4.1 *Flexibilité des ressources*

4.1.1 **Qualité totale et démarche d'amélioration continue**

La réconciliation du dilemme productivité-flexibilité est restée l'axe majeur de la recherche d'efficacité tant que cette action a été circonscrite à la cellule de production. L'amélioration de la qualité est apparue dans ce cadre comme une démarche résiduelle. La mise en place d'équipements flexibles (machine-outil à commande numérique et robots industriels) a ici une incidence positive sur la qualité des produits (conformité aux spécifications) grâce au contrôle automatique par ces machines. Le fonctionnement en flux tendus favorise l'auto-contrôle; chaque opérateur peut s'assurer et vérifier que le résultat des tâches qu'il a exécutées, est conforme à ce qui est attendu. Ceci est rendu possible grâce à la réduction de la taille des lots de production.

Mais lorsqu'on élargit la recherche de l'efficacité à l'organisation tout entière, non seulement il faut consolider l'amélioration conjointe de la productivité et de la flexibilité, mais également, il faut l'étendre à tous les processus organisationnels. On s'inscrit alors dans une démarche de qualité totale, centrée sur la recherche de l'excellence. De l'efficacité locale, on passe à l'efficacité globale qui peut se résumer comme l'amélioration continue - car non limité dans le temps - et conjointe des niveaux de qualité, de flexibilité et de qualité quels que soient le niveau et le processus organisationnels.

Démarche organisationnelle de recherche de l'efficacité globale, la qualité totale peut être considérée comme un ensemble de principes et de techniques destinés à gérer l'entreprise dans sa globalité à partir de la notion client-fournisseur étendue à l'ensemble des relations ou des actions -internes et externes - de l'entreprise. Le principe-clé est celui de la satisfaction du client au moindre coût

La relation client fournisseur s'articule autour de trois éléments clés:

- un profil client différencié (client individuel ou groupe homogène de clients ou acheteurs),
- une famille de produits destinée à satisfaire une gamme de besoins propres à un profil client,
- des processus, compétences, savoir-faire technologique ou autre, nécessaires à la réalisation de ces produits.

Dans le cas de la personnalisation de masse deux cas doivent être distingués. Le premier concerne le client final, celui-ci est fondamentalement versatile et volatil, la relation client-fournisseur sera donc instable. Le deuxième cas concerne les relations à l'intérieur de l'entreprise entendue comme réseau d'unités ou à l'extérieur dans le cas de la firme étendue considérée comme un réseau de firmes plus ou moins autonomes. Chaque entité est considérée à la fois comme client et comme un fournisseur. Comme client, elle recherche la satisfaction de ses besoins. Comme fournisseur, elle doit apporter la satisfaction à ses clients au moindre coût. Cette relation est stable si, d'une part, les membres ne changent pas constamment; raison pour laquelle des accords de partenariat peuvent être signés et si, d'autre part, les changements tant au niveau des besoins, des produits que des technologies sont de nature incrémentale et relativement prévisibles; dans ce cadre, s'inscrivent les démarches d'amélioration continue. Preuve de leur flexibilité dynamique, elles permettent une

adaptation, une amélioration sans rupture dans le temps des technologies utilisées, des méthodes et des processus.

S'agissant des techniques qu'utilisent les démarches de qualité totale, il est à noter que l'ensemble est constitué d'une part de celles qui ont été évoquées dans le cadre de l'organisation flexible et sur lesquelles nous n'allons pas revenir, et d'autre part de celles qui sont chargées de gérer les interfaces: l'analyse de la valeur en l'occurrence.

4.1.2 Analyse de la valeur et chaîne de valeur

Il s'agit ici, au niveau d'un produit ou d'une enveloppe-produit de remettre en question les méthodes de conception et de fabrication selon une fréquence préalablement définie ou à l'occasion du lancement d'un nouveau produit, afin d'assurer le progrès et de rechercher la meilleure valeur d'usage du produit. Cette analyse consiste donc à ne retenir que les activités, les compétences les plus efficaces possibles pour la réalisation des fonctions utiles du produit. C'est donc l'ensemble des activités ou des compétences ainsi identifiées qui constitue la chaîne de valeur (conception du produit, industrialisation,...). Mais la complexité croissante des produits limite la capacité de l'entreprise à détenir dans chaque domaine concerné les compétences nécessaires, aussi assiste-t-on à une spécialisation des unités ou des entreprises sur certains maillons de la chaîne en fonction des compétences qu'elle maîtrise le mieux tout en restant ouvertes aux innovations technologiques dans leur domaine.

4.1.3 Spécialisation des unités

Cette spécialisation engendre des relations toujours plus nombreuses et intenses avec d'autres entreprises ou d'autres unités conduisant à la constitution de réseaux d'interactivité. Ces derniers accroissent le degré d'interdépendance entre ces unités. La spécialisation est également facteur de flexibilité car les savoir-faire développés dans une unité peuvent être exploités dans d'autres champs ou autres chaînes de valeur. Cette flexibilité s'exprime aussi dans la capacité de l'unité à répondre aux besoins de la communauté ou du réseau auquel elle appartient et c'est cette communauté qui reste - en dernier ressort - centrée sur la satisfaction des besoins du client final.

Ainsi la mission de l'organisation « au plus juste » serait d'analyser collectivement et de se focaliser sur une chaîne de valeur de telle sorte que toutes les unités contribuent à la fourniture d'un bien ou service (du développement, de la production jusqu'à la maintenance). C'est d'ailleurs, cette intégration au travers de la chaîne de valeur qui donne un sens si important de communauté à cette forme d'organisation.

4.2 Incidences sur les modes d'agencement structurel

On se focalise sur ce que l'on fait le mieux, c'est-à-dire sur ses points forts; les autres activités sont soit externalisées (outsourcing), soit délocalisées. Se nouent alors des accords de coopération durables qui engendrent des réseaux stables fondés sur des stratégies de partenariat. Le choix des partenaires externes (des sous-traitants par exemple) s'appuie le plus souvent sur un principe central : la certification. Quant aux partenaires internes, particulièrement dans le cadre des structures globales, la localisation des unités joue un rôle majeur. Elle ne se limite plus aux frontières nationales. Plusieurs raisons guident les décisions d'implantation à l'échelle mondiale:

- la recherche d'avantages de coût pour des productions standardisées (composants notamment) dans les zones à bas salaires par exemple,
- le développement des compétences en recherche et développement près des grands pôles scientifiques et,
- les marchés pour mieux coller aux spécificités des demandes.

Qu'il s'agisse du partenariat interne ou du partenariat externe, il y a une forte dispersion géographique et spatiale des unités, ce qui accroît la complexité organisationnelle. Pour réduire cette complexité la structure de l'organisation est marquée par la réduction de la taille des unités et des entités (downsizing). Il s'agit de dégraisser les structures industrielles en se concentrant sur les points qui renforcent la vocation industrielle de l'unité ou de la firme.

Ici, c'est l'efficacité globale (celle de tous les partenaires) qui est recherchée à long terme. Emergent alors des structures en réseau stable dans lesquelles toutes les entités participant au réseau doivent coopérer pour mieux satisfaire le client final.

Pour terminer, la structure en réseau stable (stabilité de la relation client-fournisseur interne) ne constituera une réponse appropriée que si les améliorations à apporter aux processus pour satisfaire les partenaires sont de nature incrémentale c'est-à-dire sans rupture. En d'autres termes, si pour satisfaire le client final, il faut procéder à des recompositions internes modifiant à chaque fois les rapports (relations client-fournisseur) alors la réponse est dans la constitution des réseaux, dynamiques cette fois.

5. Le réseau dynamique ou l'organisation par projet : Innovations et ruptures

Ici, les changements sont rapides et radicaux, c'est-à-dire que l'évolution des goûts et désirs des clients implique comme réponse des produits nouveaux et fondamentalement différents, ces derniers exigent des technologies originales. Le cas extrême est ici le segment de marché réduit à un client individuel dont les goûts et besoins évoluent rapidement.

La stratégie de rupture est celle qui paraît la plus adaptée. Elle implique pour l'entreprise de posséder des compétences durables. Stratégie à base de compétences, il s'agit pour la firme de développer de façon continue de nouvelles connaissances et de les exploiter au mieux de ses intérêts en fonction des opportunités qui s'offrent à elle. Le développement et l'acquisition des compétences nouvelles et/ou de nouveaux savoir-faire se fera en interne si l'entreprise en a la capacité. Souvent, l'on préférera des alliances technologiques, beaucoup moins coûteuses en investissements en capital et permettant des économies de temps considérables, si elles sont réussies... C'est le cas de ce laboratoire d'innovation Nutrinov lancé à Rennes par quatre entreprises de l'agro-alimentaire. Il regroupe aujourd'hui six partenaires qui s'appuient sur son savoir-faire de recherche appliquée pour créer de nouveaux produits susceptibles d'être rapidement bien accueillis par les consommateurs et chaque partenaire subventionne le laboratoire en fonction des projets, Nutrinov étant considéré par eux comme un vendeur (fournisseur) de l'innovation .

5.1 *L'instabilité de la relation client-fournisseur*

Pour satisfaire ce client à un instant donné et même dans le temps, il faut recomposer les activités de l'entreprise et par conséquent mettre sur pied de nouvelles coopérations. La relation client-fournisseur est donc variable, différenciée et difficile à anticiper dans le temps (reconception permanente des processus).

Sa structuration est guidée par deux principes:

- *Spécialisation flexible* des unités: garantir l'efficacité et apporter la meilleure contribution possible à la réalisation des projets collectifs de telle manière que la communauté propose à chaque client exactement ce dont il a besoin, en termes de produits ou de services.
- *Stabilité dynamique* : construire et développer des aptitudes et des compétences-clés (gage d'une stabilité à long terme). *L'apprentissage organisationnel est la clé de la compétitivité, il permet d'accroître la personnalisation des produits sans sacrifier l'efficacité.*

5.2 *La spécificité des ressources utilisées...*

5.2.1 Le processus de production

Le processus de production présente trois caractéristiques essentielles: la remise en cause du couplage cycle de vie du produit - cycle de vie du processus, une forte tolérance à la variété et des flux de production synchrones.

Un découplage entre cycle de vie du produit et cycle de vie processus

Dans le cadre de la production de masse, plusieurs recherches ont permis d'établir qu'il existe une corrélation forte entre le cycle de vie du produit et le cycle de vie du processus de production. Cette relation n'est plus vérifiée dans le cadre de la personnalisation de masse. En effet, la variété des produits est constamment élargie et la personnalisation survient en principe à chaque vente, la réduction de la durée du cycle de vie du produit aura donc tendance à s'accélérer par rapport à celle des processus, avec pour conséquence *des vitesses différentes d'évolution du processus et des produits*. En outre, le processus de production doit garder une certaine stabilité pour favoriser le changement des flux de produits; son évolution sera donc de nature incrémentale.

Une forte tolérance du processus à la variété

Le degré de tolérance à la variété d'un processus correspond à sa capacité à faire face à la variété des produits qu'exige la personnalisation de masse. Le produit est défini ici par un ensemble de paramètres (géométriques et techniques) dont les domaines de variation sont parfaitement limités. Ces domaines doivent être sans cesse étendus pour faire face à l'accroissement de la variété des produits. Une forte tolérance se traduit donc par l'aptitude du processus à accepter un élargissement continu de l'enveloppe de variété en créant et en lançant constamment de nouveaux produits. Pour ce faire, le processus de production doit être reconfigurable c'est-à-dire facilement réutilisable au travers des produits ou des familles de produits.

5.2.2 L'organisation du système productif

La gestion des flux synchronisés

Pour fabriquer des produits uniques en juste-à-temps avec un concept de fabrication en grande série, il faut que le flux d'information et le flux de matière suivent un chemin précis et de façon synchronisée. Cette synchronisation est d'autant plus indispensable que les groupes de travail constitués à cet effet, font appel à des nombreux interlocuteurs pour lesquels, les efforts et les contributions doivent être coordonnés pour répondre aux impératifs d'efficacité et de délais. Il faut donc transcender les dichotomies habituelles, flux verticaux ou horizontaux, tirés ou poussés, centralisés ou décentralisés, en réalisant une synthèse des avantages de ces modes. Par ailleurs, les divers participants au projet appartiennent à des unités ou entités relativement autonomes, il faut donc exploiter une grande externalité de l'information contrairement à l'organisation flexible par exemple.

L'ingénierie simultanée

Technologie organisationnelle, l'ingénierie simultanée consiste à intégrer dans le même processus la phase de conception et la phase d'industrialisation d'un produit et de ses éléments constitutifs dans le but de réduire les coûts de développement et de production, et les délais de mise à disposition des produits sur le marché. La synchronicité des flux est absolument indispensable car l'ingénierie simultanée met en relation des acteurs aux compétences diverses dont il faut coordonner les actions.

Les groupes de projet

Créés sur la base des principes de l'ingénierie simultanée, ce sont des équipes pluridisciplinaires ou des entreprises créées pour accomplir une tâche spécifique. Ces équipes travaillent sur des finalités communes et exprimées. Un projet peut porter sur une solution consistant à satisfaire totalement des besoins et désirs d'un client individuel, il peut aussi s'agir du développement d'un nouveau produit qui sera personnalisé en suite pour des milliers de consommateurs. Le projet pourra aussi avoir pour finalité de créer de nouveaux processus devant générer leurs propres flux dynamiques de biens et services. Une fois l'opportunité disparue, ces structures (équipes ou entreprises) disparaissent de telle sorte les compétences et ressources pourront être affectées à de nouvelles tâches ou projets. Ces structures éphémères peuvent être qualifiées d'entreprises virtuelles. Les unités appartenant au réseau mettent en commun leurs ressources et compétences autour d'objectifs de satisfaction du client individuel, objectifs par ailleurs limités dans le temps. A échéance ou une fois ces objectifs atteints, les ressources et compétences respectives pourront être redéployées dans d'autres projets. La durée de vie des relations client-fournisseur internes est au plus celle du projet. Dans le cadre de la personnalisation de masse, un projet correspond à une demande individuelle ou tout au plus à un nombre limité de clients. Chaque unité exploite ses compétences en participant à plusieurs projets en fonction des besoins éphémères et auxquels il faut apporter une réponse, la plus rapide possible. Les partenaires changent donc rapidement, et c'est pour cette raison que le réseau est qualifié ici de dynamique.

5.3 De nouvelles formes organisationnelles...

La structure en *réseau dynamique* : il s'agit d'un regroupement d'entreprises ou d'unités spécialisées, pouvant être capitalistiquement indépendantes et coordonnées par les

mécanismes de marché plutôt que par une chaîne d'autorité hiérarchique classique. Sur un plan global, elle est adaptable, efficace et organique. Chacune des composantes, sur un plan local, est efficace. Cet ensemble gravite autour d'un noyau ou d'un pivot, chargé de trois fonctions stratégiques que sont la conception de la chaîne de valeur, leur coordination et leur contrôle.

Cette forme organisationnelle implique une certaine conception de l'autonomie des unités, du management de la coordination et des interdépendances et nécessite le développement d'attitudes de coopérations véritables. Il va donc émerger une vision contractualiste, le réseau (organisation virtuelle) apparaissant comme un noeud de contrats; contrats établis entre l'agence stratégique ou pivot et les autres composantes sur des projets spécifiques.

6. Conclusion

La nature des exigences du client et leur vitesse d'évolution déterminent le type de personnalisation à mettre en oeuvre. Si le produit est personnalisable par le client ou s'il s'adapte automatiquement à la spécificité du besoin de ce dernier, sa production peut être réalisée sur la base des principes de la production de masse avec comme conséquence organisationnelle la survivance de la structure bureaucratique hiérarchisée s'appuyant sur la spécialisation et le cloisonnement. Ici, c'est surtout l'efficacité organisationnelle qui est recherchée.

Si le produit ne peut être personnalisé que par le processus de production, il faut alors s'interroger sur la relation flexibilité-productivité. A court terme, la réduction des coûts peut être obtenue en scindant le processus de production en deux. La fabrication des composants homogènes se fera en grande série (production de masse) et la personnalisation se fera au sein d'unités ou organisations flexibles. Mais, pour réduire les coûts de manière significative à long terme en produisant des biens spécifiques, de nouveaux rapports vont s'instaurer dans le cadre de l'organisation de la production. On assiste en effet à l'éclatement de grosses structures pluridisciplinaires au profit d'unités plus petites et spécialisées (efficacité locale) devant coopérer pour satisfaire le client final. Entre ces unités s'établissent des relations client-fournisseur en fonction des processus et des compétences qui doivent être réunies. Si ces processus ou si ces compétences évoluent de manière incrémentale, ces relations seront relativement stables dans le temps. Alors vont émerger des réseaux stables auxquels on associe l'organisation au plus juste. Si par contre, la satisfaction des clients individuels nécessite à chaque fois la recomposition des activités et par conséquent celle des relations client-fournisseur, on s'inscrit alors dans un réseau dynamique dans lequel les partenaires changent constamment.

<i>Degré de variété du produit</i> <i>(flexibilité du produit)</i>	fort (dynamique)	organisation flexible + réseau stable	réseau dynamique
	faible (stable)	bureaucratie classique (production de masse)	atelier (innovation process)
		faible	élevée

*Degré de changement du processus ou
d'instabilité de la relation client-fournisseur*

A la variété des produits offerts, l'on associe la personnalisation de masse. Plus cette variété est élevée et plus l'on tend vers la satisfaction du client individuel, la niche se réduisant de fait à un seul client. Le tableau ci-dessus résume donc les implications organisationnelles qu'infère la personnalisation de masse.

7. Bibliographie

1. GELINIER O., "Reengineering ou reconception de l'entreprise", *Chroniques de la S.E.D.E.I.S.* n° 10 - 15 octobre 1993.
2. McGRATH M. E. and HOOLE R. W., "Manufacturing's New Economies of Scale", *Harvard Business Review*, Mai-Juin 1992
3. MULKENS H., "Les nouvelles organisations productives", *Revue française de Gestion industrielle*, n°3, 1993
4. PINE II B. J., "Mass Customization: the New Frontier in Business Competition", *Harvard Business School Press*, Boston, Massachussets, 1993.
5. PINE II B. J., VICTOR B. and A. C. BOYNTON "Making Mass Customization Work" *Harvard Business Review*, Sept.-Oct. 1993.
6. VELTZ P. et ZARIFIAN P., "Vers de Nouveaux Modèles d'Organisation de la Production ?", *Problèmes Economiques*, n° 2359 , 19 Janv. 1994.
7. WHEELWRIGHT S.C. and HAYES R. H., "Competing through manufacturing", *Harvard Business Review*, Jan.-Febr. 1985.
8. WOMACK J., & JONES D., "From Lean Production to the Lean Entreprise", *Management Accounting (US)*, March-April. 1994.