

Évolution et perspectives de l'organisation et de la gestion industrielle: l'impact des systèmes d'information.

Alain Spalanzani
Professeur agrégé des Universités
I.U.P. Commerce et Vente
Université Pierre Mendès France, Grenoble 2.

L'organisation et la gestion industrielle ont beaucoup évolué au cours de ces 20 dernières années. Cette évolution peut être analysée autour de deux grandes périodes : celle des années 1980-1990 pendant laquelle les entreprises cherchent à optimiser la chaîne de la valeur et celle des années 1992-1995 à maintenant, période pendant laquelle ces dernières développent l'externalisation et cherchent à optimiser le système de la valeur (Porter, 1985). La première période fait émerger des technologies et des modes de gestion nouveaux tels que le juste à temps, la productique... et la seconde période voit naître un nouveau concept, celui du *Supply Chain Management*⁴.

Les causes de cette évolution sont multiples mais les facteurs externes sont déterminants. La cause principale est évidemment, au cours des années 70, la fin des « trente glorieuses » (Fourastié, 1979) qui s'est traduite par l'arrêt d'une période de croissance forte et pousse les entreprises vers la recherche d'une nouvelle compétitivité à un moment où certains pays, tels que le Japon, émergent sur le marché mondial. Mais l'augmentation des turbulences des marchés et la pression concurrentielle qui en résulte, ne sont pas suffisantes à elles seules pour expliquer l'ampleur de l'évolution. En réalité, c'est un faisceau de causes qui contribue à amplifier l'impact de la chute de la croissance sur l'évolution de la gestion industrielle. Parmi les divers facteurs, on peut citer l'émergence presque simultanée et d'une certaine manière indépendante, du management de la qualité et des systèmes informatiques et d'information. Au milieu des années 90, un phénomène similaire peut être observé. Certaines entreprises recentrent leur activité sur un domaine de compétence précis (un maillon du système de la valeur) et développent un réseau de partenaires de production (fournisseurs,

⁴La traduction française la plus couramment admise de *Supply Chain Management* est « chaîne logistique globale » ou « gestion globale des flux logistiques ».

sous-traitants...). C'est à travers cette recherche de création de valeur - création d'une chaîne de valeur restreinte, centrée sur un cœur de compétences (le service par exemple) et création de valeur partenariale, que l'entreprise se réorganise en *Supply Chain*. Cependant cette nouvelle évolution ne peut de nouveau avoir lieu sans une nouvelle évolution contingente des systèmes informatiques, d'information, de communication et l'émergence de nouveaux concepts tels que le partenariat, la confiance, l'éthique...

L'objet de cet article est de décrire l'évolution récente de la gestion industrielle (1980-2000) et d'analyser les perspectives futures d'évolution. L'étude de cette adaptation sera effectuée sous l'éclairage d'évolutions de domaines parallèles, dont la qualité et les systèmes d'information.

1. La période 1980-1990 : l'émergence du concept de productique au sens large du terme

1.1. Le contexte des années 70

Jusqu'à la fin des années 70, la production industrielle évolue dans un contexte économique globalement porteur, peu générateur de perturbations majeures susceptibles d'engendrer une adaptation en profondeur de l'organisation de la production industrielle. Globalement les délais de livraison au client sont importants, la personnalisation des produits modérée et la production relativement standard. Dès lors, la production de type masse s'appuie sur un mode d'organisation dont les principes sont résumés dans le remarquable ouvrage d'Henri Ford (1926) « Propos d'hier pour aujourd'hui ». Les outils de gestion de la production utilisés à la fin des années 70 sont alors conçus autour des systèmes MRP⁵ (Orlicky, 1975) et la gestion dite « scientifique » des stocks. Les logiciels « vedettes » s'appellent COPICS, MM 3000, TZAR, pour les grosses organisations, MAPICS pour les PME-PMI, et fonctionnent en mode « batch » sur quelques familles d'ordinateurs dont les performances nous apparaissent maintenant dérisoires. L'évolution de la technologie informatique rend accessibles les premières mises à jour en temps réel, par des « pointeaux d'atelier », de l'avancement de la production au sein même de l'atelier, accélérant ainsi le retour d'information sur le déroulement de cette même production. Le paramétrage de ces systèmes de pilotage intègre un important excédent organisationnel, soit à travers des règles de temps - « on fabrique un composant la première quinzaine du mois qui précède son montage » - soit à travers des règles de volume et de sécurité, par l'intermédiaire de calculs « optimisants » des stocks (modèle de la

⁵MRP : *materials requirements planning*

quantité économique flottante) et l'introduction de stocks de sécurité (couverture de n fois l'écart type de la demande pendant le délai de livraison...). Enfin, le pas de la « replanification » est souvent le mois, voire le trimestre, et les périodes dites « gelées », d'une durée de deux ou trois mois pendant lesquelles on s'interdit de modifier le plan de production, sont d'un usage fréquent.

Une telle organisation, dont le manque de flexibilité et de réactivité conduit à une production dite en « flux poussés », peut paraître satisfaisante du point de vue de l'industriel, mais est très génératrice de stocks importants par l'ensemble des sécurités qu'elle s'impose à tous les niveaux du processus de production (parfois plus de trois mois de stocks). L'impact sur le besoin en fonds de roulement et la trésorerie, voire sur la rentabilité, est très négatif, et la performance de la commande de production est assez faible.

1.2. L'évolution de l'organisation de la production de 1980-1990

La fin des trente glorieuses et les différents chocs pétroliers bouleversent le contexte économique, le faisant passer d'une relative stabilité à une période de turbulence forte liée à une période de crise économique. La traduction de cette turbulence au niveau de la gestion industrielle se manifeste par un changement de niveau du réglage des paramètres externes sur lesquels s'appuie l'organisation de la production industrielle.

Les principaux changements observés concernent la réduction des délais, l'incertitude sur les volumes, la personnalisation plus forte des produits et la réduction des prix. À titre d'illustration, le délai de livraison au client d'une famille de transformateurs électriques passe de trois mois au milieu des années 70, à 15 jours voire une semaine début des années 90, les prévisions en volume de gros engins de terrassement, fiables à 3 % au niveau européen, ne sont plus connues qu'à trois mois avec une fiabilité de 30 %. Les audits qualité des grands équipementiers fixent des objectifs de réduction des coûts de production à leurs fournisseurs de 5 % par an sur trois ans, hors achat. Par ailleurs, ce changement de seuil du paramétrage s'effectue par effet de contagion de l'aval vers l'amont, du client au fournisseur du fournisseur, chaque client du processus global de production cherchant à transférer à son fournisseur direct une partie des perturbations qu'il a lui-même reçues de son propre client.

Enfin, les critères d'efficacité ne sont pas les seuls concernés, les critères d'efficience le sont aussi. En particulier, le niveau des stocks et des encours devient un indicateur de performance d'autant plus sensible que le niveau de l'inflation (supérieur à 10 %) est élevé et le coût de financement des actifs important.

En résumé, coûts de revient faibles, délais de livraison courts, incertitude sur les volumes, stocks minimums constituent alors les éléments du nouveau référentiel de l'organisation industrielle qui va passer d'un paradigme en « flux

poussés » vers un nouveau paradigme en « flux tirés ».

Dès lors, le nouveau contexte économique impose aux entreprises une adaptation, voire une évolution, en profondeur de leur organisation de la production.

Cette évolution consiste pour l'essentiel en une recherche de la flexibilité et de la performance économique. La flexibilité pour permettre à l'entreprise de mieux s'adapter aux variations de volumes et de natures de la demande, la performance économique pour son impact direct sur les coûts de production.

Cette adaptation peut s'analyser au niveau des trois systèmes (Spalanzani, 1993) : le système de commande ou de pilotage, le système physique de production et le système d'information.

1.2.1. L'évolution au niveau de la commande de production :

La recherche de la flexibilité et de la productivité concernent simultanément les hommes et les processus de pilotage.

(1) Au niveau des individus, fait révélateur pour l'époque et lourd de symbolique, la fonction de chef du personnel s'efface au profit de celle de directeur des ressources humaines. Le mouvement qualité, à travers les cercles de qualité ou de pilotage (il y en avait encore 30 000 en 1987), la médiatisation de grands « gourous » (Crosby, Juran, Deming...) et en France sous l'impulsion (principalement) de l'AFCERQ⁶, émerge en France dès 1980.

La « théorie Z » de Ouchi (1982) et le management « à la japonaise » confortent les managers dans le bien-fondé d'une nouvelle approche participative qui implique l'individu et donc le responsabilise. Le concept de polyvalence, voire de poly-compétences, vient concurrencer celui de spécialiste que l'on considère comme générateur de cloisonnement organisationnel et donc moins adapté à un environnement turbulent. La vision globale des acteurs, ainsi acquise, est un élément important d'anticipation et de lutte contre l'incertitude.

Les idées majeures qui émergent du mouvement qualité sont alors : management participatif, initiative, autonomie, confiance, compétence, responsabilisation... et formation⁷. Le management, à tous les niveaux, doit donc évoluer vers une plus grande capacité à dynamiser l'individu, principale source de productivité et d'innovation.

L'orientation « résolution de problèmes » prise au début des années 80 relève d'une logique projet. Elle constitue, de notre point de vue, une première démarche de management de la connaissance. Les outils développés et mis en œuvre (outils dits de la « première génération » : méthode des « quatre-quatre », graphique Ishikawa...) n'ont pas d'autre finalité que : (1) l'extraction d'un savoir tacite et sa codification en savoir explicite (phase de formalisation de Nonaka,

⁶ AFCERQ : Association française pour les cercles de qualité.

⁷ « Apprendre par nécessité » avait été un point de vue déjà fortement soutenu par H. Ford.

1995), et (2) l'amorce d'une boucle de progrès de type PDCA⁸ de Deming (1986). La multiplication des cercles de qualité au sein d'une même structure constitue une première forme de conduite de changement et place, dès cette époque, l'organisation dans une logique d'entreprise apprenante.

Les approches développées dans un second temps - plan d'action qualité (1985), normes ISO 9000 (1987, 1994, 2002) - peuvent, elles aussi, être rattachées à ce processus. La méthode « 6sigma » plus récente (1995), sous couvert d'une approche qualité relève, elle aussi, d'une démarche de conduite du changement. La figure 1 ci-après essaie de lier production et qualité.

La figure 1 montre l'évolution de la qualité autour de deux axes: un axe responsabilisation des individus et de résolution de problèmes et un axe lié à une logique d'organisation et de mise en œuvre de procédures. Ces deux axes sont aussi ceux de la recherche de l'innovation et de la réduction de l'incertitude.

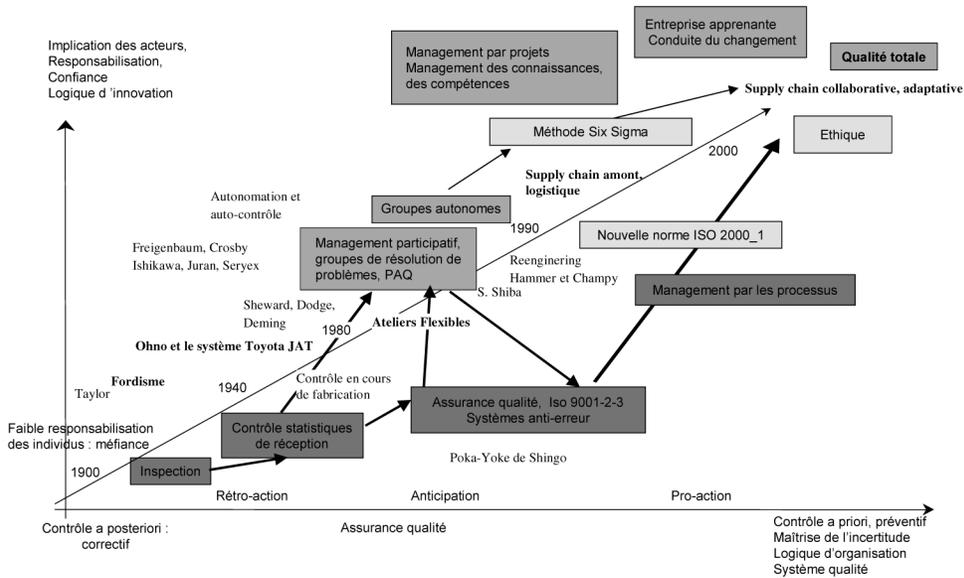


Figure 1 - Articulation entre deux approches de recherche de la qualité (Spalanzani, 1993).

⁸Le PDCA : Plan Do Check Act est une évolution du cycle PDS(study)A de Shewhart, présenté pour la première fois au Japon, devant la JUSE, en 1950, dans le cadre d'un cours sur la qualité dénommé « Elementary Principles of the Statistical Control of Quality » (Deming, 1994).

Les Universités d'entreprise, orientées vers l'apprentissage par l'action, se situent dans le prolongement d'une initialisation amorcée, en France, au début des années 80.

Au-delà de la mobilisation du personnel de l'entreprise, ces démarches placent au centre de l'entreprise son premier partenaire, le client, et la valeur qu'il perçoit des produits et services. Une des définitions de la qualité totale est alors la satisfaction des spécifications client (efficacité) au moindre coût (efficacité).

Enfin, la flexibilité de manière moins idyllique, a été recherchée par l'embauche d'intérimaires à travers l'acceptation de la flexibilité saisonnière et le développement d'entreprises de travail temporaire.

(2) Au niveau des processus, on peut constater une quintuple évolution.

- La première évolution, peut-être la plus spectaculaire, est l'abandon de toute une famille d'outils d'aide à la décision dont la gestion « scientifique » des stocks. Le modèle de Wilson et ses développements sont mis dans la catégorie « jurassic management ». La raison est double : (1) les hypothèses, en particulier de stabilité, sur lesquelles est fondée cette famille de modèles ne sont plus idoines ; (2) les nouvelles valeurs des paramètres pris en compte par le modèle aboutissent à une décision proche de celle du juste à temps. À titre d'illustration, les changements rapides d'outils (méthodes SMED) ont pour conséquence une diminution très grande du coût de réglage des machines dont la conséquence est une proposition systématique des modèles de tailles de lots de production faibles. Le vieux modèle de Wilson se « réincarne » en juste à temps.

La gestion a une histoire et la gestion des stocks, après plus de 50 ans de bons et loyaux services, disparaît des logiciels de production des entreprises.

- La seconde évolution d'importance est l'intérêt renouvelé pour les techniques de planification glissante et le raccourcissement du pas lors de leur mise en œuvre. La raison de cette redécouverte est liée d'une part à l'évolution des capacités informatiques, et d'autre part à l'instabilité du marché, des commandes clients et à la difficulté d'effectuer, à terme, des prévisions suffisamment fiables. Dans un tel contexte, une politique de stocks est inefficace (on n'a jamais le bon stock) et l'absorption des aléas lors de la réalisation des plans de fabrication et d'approvisionnement s'effectue par la mise en œuvre des systèmes MRP qui sont alors activés beaucoup plus fréquemment (toutes les semaines, voire quotidiennement, avec un horizon au trimestre au lieu du mois). La turbulence du marché a pour conséquence une redéfinition des notions de court, moyen et long terme.

- L'avènement du Juste à Temps (JàT) constitue la troisième évolution à

travers une révolution par la simplicité. Le JàT met le client au centre de la production - « au commencement était le besoin » (Ohno, 1978), et doit concilier efficacité et efficience. La logique de flux tirés doit permettre de livrer la juste quantité, au juste moment, au juste endroit...

L'évolution, à cette époque, de l'industrie des transports et le développement important des infrastructures de communication (routières, téléphoniques...) ont facilité l'avènement du JàT.

L'arrivée en France du toyotisme a eu pour conséquence l'abandon de recherches sophistiquées de logique optimisante au profit du développement d'approches (heuristiques) de logique satisfaisantes en matière d'aide à la décision.

- La quatrième évolution est celle de la combinaison des systèmes précédents dans une démarche de *différenciation retardée*: le JàT, aveugle et peu anticipateur, ne peut se substituer totalement au calcul des besoins en composants (MRP). La différenciation retardée est d'autant plus utilisée que la personnalisation des produits s'effectue au dernier moment. C'est par exemple le cas dans le domaine informatique ou de la fabrication de meubles en grandes séries, où les caissons sont standards et la personnalisation ne s'effectue qu'au niveau des portes et des poignées.

À l'évidence, la différenciation retardée ne peut devenir réellement efficace qu'avec la complicité (parfois nouvelle) des bureaux d'études lors de la conception des produits.

- La cinquième adaptation est celle de la *modification des comportements et de la structure organisationnelle*, et en particulier la diminution des niveaux hiérarchiques qui permet une meilleure mise en œuvre des actions précédentes. On demande à l'encadrement intermédiaire de développer des compétences de formateur et d'animateur et le nombre de niveaux hiérarchiques dans les ateliers est réduit (de 5 à 2 chez certains constructeurs automobiles) afin de faciliter la responsabilisation et la communication. Par ailleurs, on observe un changement plus fréquent (parfois tous les six mois) des organigrammes d'entreprises.

1.2.2. L'évolution au niveau du système physique de production

La recherche de la flexibilité et de la productivité concerne les produits (les flux) et l'appareil de production.

(1) Les actions entreprises au niveau des produits, au-delà de la satisfaction du client, ont pour objectif la facilité de mise en œuvre des *nouveaux modes de commande de la production*. L'analyse de la valeur, la standardisation ont pour objet la simplification (ou « *decontenting* »)⁹ des flux de production et par conséquent la gestion d'un moins grand nombre de références en stock et une plus grande flexibilité de production (« avec un nombre de références réduit, on a plus de chance d'avoir le bon stock »). La « juste qualité » technologique est, par ailleurs, indispensable au fonctionnement continu du juste à temps. Cette nouvelle approche pour l'époque, se retrouve dans les modèles « low cost » mis en valeur au début des années 2000¹⁰.

Les stratégies de réduction du portefeuille fournisseurs (la règle de la division par deux du nombre des fournisseurs est souvent énoncée) sont en partie la conséquence de l'évolution de la commande de production. Très rapidement, une approche privilégiée jusqu'alors en termes de prix-quantité fait place à une approche beaucoup plus multicritères de la relation client-fournisseur, en introduisant d'autres critères tels que la qualité ou le respect du délai (notion de taux de service) par exemple. Les stratégies de recherche et de sélection des fournisseurs, du ressort de la fonction achat évoluent.

(2) Les adaptations mises en œuvre au niveau de l'appareil de production constituent de véritables révolutions technologiques dont la plus spectaculaire est la création des ateliers flexibles.

Le problème majeur posé est celui de la productivité. On estime qu'une pièce n'est usinée que 5 % de son temps de passage en atelier (un vilebrequin, sur un temps de passage de 9 jours en atelier, est usiné seulement pendant 1 heure).

Ces nouvelles technologies de production s'appuient sur d'autres technologies alors en plein essor : la robotique et l'informatique. Leur objet est de trouver un compromis entre flexibilité et productivité, production de type atelier et production de type masse. Les investissements dans les ateliers flexibles sont excessivement importants et les résultats des calculs de retour sur investissement souvent négatifs. En réalité, les ateliers flexibles correspondent à des innovations technologiques de rupture qui permettent de passer d'une courbe de cycle de vie technologique à une autre.

Un impact essentiel est la montée du niveau de qualification (certaines entre-

⁹À titre d'illustration, Ford diminue de 33 à 3, le nombre d'avertisseurs montés sur l'ensemble de ses véhicules et de 17 à 1 le nombre d'allumes-cigars. Le Berlingo Citroën est conçu à partir de 60% de pièces déjà utilisées pour d'autres véhicules. *Source* Usine Nouvelle, n°2563, p. 59-81, 26 sept. 1996.

¹⁰Voir par exemple, le modèle « *Low Cost* », *les dossiers du management*, les Échos, oct. 2002.

prises peuvent consacrer à la formation près de 5 % de leur masse salariale, 60 000 heures par an de formation pour moins de 2000 personnes) nécessaire pour une maîtrise des nouvelles technologies et un pilotage performant de ces ateliers : la dimension productive directe de l'individu disparaît au profit d'une dimension de pilotage, de suivi, de maintenance... voire de conception et d'évolution de la machine (le technicien supérieur remplace le diplômé d'un CAP ou d'un brevet professionnel). La conséquence indirecte est l'augmentation du turn-over des opérateurs plus diplômés, donc plus ambitieux et, en réponse pour lutter contre cette fuite de compétences, une reconsidération des niveaux de compétences et de qualification sur une même machine.

1.2.3. L'impact des systèmes d'information.

La réalisation d'un certain nombre d'actions d'adaptation présentées précédemment n'aurait pas été possible sans l'évolution contingente de la technologie informatique et des systèmes d'information.

(1) L'évolution de la capacité informatique¹¹ : puissance de calcul, interactivité et délocalisation des terminaux de saisie.

C'est à l'évolution de la dimension technologique (*hardware*) des systèmes d'information qu'il convient d'attribuer la capacité de mise en œuvre de politiques plus flexibles. Les observations de Moore (1965) montrent l'évolution de cette performance à travers le doublement, tous les 18 mois, du nombre de transistors par circuit de même taille. La réalité, bien que différente des prévisions de la loi de Moore, reste malgré tout très significative de cette évolution technologique. En 1972, le nombre de composants montés sur une carte était de 2 300 contre plus de 40 millions en 2000. L'impact est la multiplication par plus de 15 000 de la performance de calcul des ordinateurs, à un moindre coût. Les performances en matière de capacité de stockage ont elles aussi considérablement évolué pour passer de quelques dizaines de mégas à plusieurs terabytes.

C'est cette évolution de la performance technologique qui rend accessible la lutte contre l'incertitude par une mise en œuvre plus fréquente des systèmes MRP et la régénération plus fréquente (à la semaine ou journalière) de la planification de la production jusqu'alors inaccessible. Par ailleurs, les observations dans les entreprises montrent que la saisie, in situ, de données relatives au suivi de la production développe non seulement plus de réactivité de la commande de production, mais parallèlement donne confiance aux opérateurs dans les informations fournies par le système de planification.

¹¹Accompagnée d'une diminution des prix du matériel informatique très importante.

À ce titre, on peut avancer que la technologie permet alors au système d'information d'acquiescer un nouveau statut.

(2) Un effet d'alignement stratégique.

L'évolution de la capacité de calcul favorise la mise en œuvre des systèmes robotiques par la combinaison de robots polyvalents en îlots de production, eux-mêmes combinés en ateliers flexibles. Les systèmes informatiques et d'information effectuent un pilotage complexe: d'un robot (exécution d'une gamme d'usinage), d'un îlot (affectation d'une tâche à un robot), de l'atelier flexible (coordination au niveau global de l'atelier, pilotage des transports...). Comme il l'a été indiqué précédemment, les investissements lourds ne sont pas, a priori, estimés rentables, mais relèvent du pari stratégique à travers un changement de cycle de vie technologique (« les calculs de retour sur investissement sont mauvais, mais on sait que l'on doit effectuer ce type d'investissement »). Le choix de la technologie des ateliers flexibles apparaît alors comme le résultat d'un alignement sur la stratégie globale de l'entreprise et la recherche de flexibilité, condition essentielle à sa survie.

S'il est évident que les constructeurs de machines outils innovent pour répondre aux nouveaux besoins du marché, on peut tout autant affirmer que l'opportunité que représentent les ateliers flexibles encourage un certain nombre d'entreprises à s'orienter vers une stratégie flexible. Cette double mise en cohérence reflète bien une logique d'alignement stratégique (Scott-Morton et al., 1991, Venkatram et al., 1993, Ballaz, 2002) définie comme une recherche, par la mise en œuvre des TIC, d'avantages concurrentiels durables.

(3) La naissance du XAO.

Au cours de cette première phase d'évolution, on observe une prolifération des logiciels en AO: GPAO, CAO, CFAO, MAO*... (actuellement, on peut en repérer plus de 200 sur le site CXP. fr). Ces progiciels sont les premiers outils constituant les architectures des systèmes d'information. Les problèmes d'interface, la multiplicité des langages de développement, l'hétérogénéité des progiciels du marché... ont rendu complexe le problème de la cohérence des systèmes et de la fiabilité des données. L'ère du XAO sera suivie plus tard de celle des ERP**.

(4) La révélation provoquée par un système simple: le *kanban*.

Le juste à temps ne se substitue pas au MRP, mais constitue un sous-système de pilotage complémentaire et utilisé dans le court terme. La relation client-fournisseur interne sur laquelle il s'appuie crée une relation bilatérale entre un poste aval et un (ou plusieurs) poste(s) amont. Dès lors, le système d'in-

*AO: Assisté par Ordinateur ; GPAO: Gestion de Production Assistée par Ordinateur ; CAO: Conception Assistée par Ordinateur ; CFAO: Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur; MAO: Maintenance Assistée par Ordinateur.

**Entreprise Ressource Planning (progiciels de gestion intégrée).

formation pourra être réduit à une simple circulation de cartes ou *kanbans* indiquant au poste amont ce dont le poste aval, le client interne, a besoin. Le système de *kanbans* prend à revers toute une école de pensée pour laquelle l'entreprise ne pouvait voir son salut qu'à travers le développement de systèmes d'information sophistiqués.

Par ailleurs, le système « *kanbans* » n'est pas la seule simplification importée du Japon. La multiplication dans l'atelier des points d'affichage des performances (qualité, délais...), des solutions et des actions mises en œuvre (action 5 secondes), l'étude collective des dysfonctionnements de pièces, favorisent non seulement l'information mais aussi la communication. L'ensemble de ces mesures (l'usine s'affiche, Greif, 1990) constitue un système d'information simple, souvent performant et accessible.

1.3. En conclusion sur cette première grande phase d'adaptation.

La gestion industrielle pendant la période 1980-1990 est non seulement un champ d'observations privilégié pour la compréhension de la théorie de la contingence structurelle (Laurence et Lorsh, 1967), mais est porteuse d'une véritable révolution culturelle et technologique dans laquelle les systèmes d'information constituent un élément important dans un faisceau de causes, résumé de manière non-exhaustive ci-après.

(1) Le client (roi) redevient le principal partenaire de l'entreprise : respect des principes de conformité et d'idonéité, (Neuville, 96).

(2) Dans cette recherche de la flexibilité et de la performance, la gestion industrielle n'agit pas seule, toute l'entreprise est concernée. En particulier, les fonctions vente et achats accompagnent nécessairement cette adaptation : l'absorption des aléas ne peut s'opérer qu'au niveau d'un maillon de la chaîne de la valeur mais nécessite la mise en œuvre d'une relation plus coopérative et partenariale que celle constatée précédemment entre ces fonctions (concept de « *materials management* »). C'est aussi à cette époque qu'apparaissent les « cercles productiques », ancêtres de l'ingénierie simultanée. Au cours de cette période, une nouvelle densité organisationnelle se crée à travers de nouveaux modes de coopération. Certaines grandes entreprises¹² vont aller jusqu'à une réorganisation de leurs ateliers en centres de profit, sortant la production d'une culture en centres de coût peu dynamisante et vieille de plusieurs décennies.

(3) Non seulement on retrouve l'esprit de l'école des ressources humaines (le cercle de qualité a ressuscité l'atelier d'Hawthorne), mais on prend conscience que le capital intangible consacré à la création de connaissance et au capital humain a au moins autant d'importance que le capital tangible lié aux

¹²À la fin des années 80, Caterpillar conçoit son projet PWF (plan with a future) autour de cette logique - les ateliers deviennent des centres de profit internes.

investissements (aux E.U. le capital intangible avait dépassé le capital tangible depuis 1973. David et Foray, 2002). Cette période est propice à de grands changements au niveau des compétences individuelles et collectives.

(4) D'une régulation de la production passive, par la mise en place d'une cascade de stocks¹³, on passe à une régulation active, voire pro-active, par le développement systématique de la flexibilité. L'entreprise développe sa flexibilité, selon la typologie de Tarondeau (1999), simultanément au niveau des produits, des technologies et de l'organisation en privilégiant les deux premiers modes. La valeur de la flexibilité est alors associée à une valeur d'option qui, par les possibilités de modification de choix qu'elle offre, permet de valoriser toute nouvelle information (Reix, 1997). Les chiffres observés en 1992 dans une entreprise d'engins de terrassement - un investissement technologique de 1 milliard de francs, une diminution de 60 à 20 jours des ratios d'inventaire, de 60 à 15 jours des temps de fabrication et de 18 à 4 mois de mise sur le marché d'un nouveau produit, un retour sur actifs de l'ordre de 20 %, montrent l'ampleur de l'évolution.

(5) La culture qualité cherche à s'introduire dans toute l'entreprise. De notre point de vue, on ne peut pas séparer l'évolution de la gestion industrielle du développement de la qualité. Ces deux phénomènes, dans ce contexte industriel, sont indissociables.

(6) Enfin, l'accélération générale qui résulte de cette première phase d'adaptation, ne peut être entreprise sans l'émergence parallèle, voire indépendante, des technologies de l'informatique. Les technologies de l'information ont offert à la flexibilité quatre propriétés essentielles (Reix, 1999) : la compression du temps, l'expansion de l'information stockée, la flexibilité d'usage et à un degré moindre la compression de l'espace. C'est de cette combinaison besoin-technologie qu'a pu naître une nouvelle organisation de la production plus porteuse de flexibilité. Une partie de la survie des entreprises, conditionnée par leur capacité de réactivité, dépend de leur aptitude à se saisir de l'opportunité qu'offrent les technologies émergentes de l'époque.

Face à l'effervescence qui émerge à cette période, les premiers modèles de représentation et de simulation de la complexité sont développés en France (méthode Micmac de Godet, 1979; Syprecco, Lesca, 1980; Lesca et Spalanzani, 1984). Ces modèles cherchent, dans une structure complexe (en treillis), à évaluer les effets de résonance sur l'organisation dans son ensemble de la modification d'une ou plusieurs variables (impact de la qualité sur la performance de l'entreprise et sur la motivation...).

Pendant la période 1980-1990, l'entreprise industrielle fait essentiellement

¹³En particulier, la production au rendement, basée sur une culture de lot et génératrice de non-qualité, disparaît.

porter ses efforts sur la performance interne de son organisation. La seconde période se consacre à une performance plus externe, centrée sur ses réseaux.

2. Présent et perspectives d'évolution de la gestion industrielle

Les évolutions des années 80 ont très fortement remodelé le paysage de la gestion industrielle. Globalement, même si ici ou là on a pu constater des échecs, l'ensemble des principes développés pendant cette période constitue un acquis, un corpus de principes d'actions, relativement admis par l'ensemble des acteurs industriels.

Les efforts entrepris de recherche de productivité et de flexibilité ont essentiellement porté des principes et des actions à mener au sein d'une entreprise afin d'en optimiser la chaîne de la valeur interne. Les orientations récentes, prises depuis une dizaine d'années, concernent à travers le concept de *Supply Chain*, l'ensemble des entreprises partenaires au sein d'un même processus industriel (filière). Le *Supply Chain management* cherche non plus à optimiser la chaîne de la valeur d'une seule entreprise, d'un seul maillon de la filière, mais essaye d'optimiser la valeur créée par l'ensemble des entreprises de cette filière. Le *supply chain management* recherche la valorisation du système de la valeur ou chaîne de la valeur étendue (Porter, 1985) - le système de la valeur pouvant être défini comme le chaînage des maillons simples que constituent les chaînes de valeurs internes des entreprises partenaires au sein d'un même processus industriel. Le *supply chain management* doit faire en sorte que « le tout soit plus que la somme des parties ». Là encore, les systèmes d'information semblent jouer un rôle déterminant, et à l'évolution contingente des années 80 semble succéder une nouvelle connivence production-systèmes d'information. Aux progiciels de planification interne des flux vont se superposer les systèmes d'information inter-organisationnels (SIO).

2.1. La naissance du *supply chain management*

Le milieu des années 90 fait apparaître le concept de *supply chain management*, que l'on peut définir comme la gestion des flux physiques et d'information du client du client au fournisseur du fournisseur¹⁴, afin d'offrir une réponse la plus satisfaisante possible aux besoins des clients. Différents facteurs expliquent l'émergence du *supply chain management*.

(1) *La baisse des coûts de transaction* (au sens de Coase, 1937, Williamson,

¹⁴Le concept de *supply chain* n'est pas réduit à la seule partie amont (entreprise-fournisseurs) de la filière.

1985) semble constituer un élément premier explicatif de l'émergence de la *supply chain*. Cette baisse des coûts de transaction serait due aux nouvelles possibilités qu'offre une externalisation des activités industrielles dans un espace mondial. L'amélioration des infrastructures de transports donnant l'accès à des zones économiques « à prix bas » (pays de l'est, Chine...), l'émergence des nouvelles technologies de communication, le développement d'une sous-traitance organisée et de qualité favorisent ce phénomène d'externalisation.

D'un point de vue économique, le modèle des coûts de transaction est simple, si la somme (CM) constituée par le prix du marché et les coûts de transaction avec ce marché devient inférieure à la somme (CP) des coûts de production et des coûts de coordination internes nécessaires à la réalisation de cette production, alors il convient d'externaliser, c'est-à-dire de faire-faire (acheter ou gouvernance par le marché), sinon il convient de faire (produire ou gouvernance par la firme ou la hiérarchie). La structure de gouvernance optimale est celle qui minimise pour l'ensemble des produits la somme $CM + CP$. La *supply chain*, structure hybride qui relève d'une logique de quasi-intégration, est la forme de gouvernance qui, pour certaines entreprises, semble la plus appropriée au contexte économique actuel : la baisse des coûts du marché (CM) par rapport aux coûts de réalisation du produit (CP), favorise le retour vers l'utilisation du marché au détriment de la « hiérarchie » et de l'intégration. La *supply chain* redéfinit ce que March et Simon (1974) appelaient, dans le cadre de la théorie cognitive des structures, les « frontières de la rationalité ». Le concept de *supply chain*, par la dimension collaborative dont il est porteur à travers une nouvelle relation client-fournisseur, donne une force toute particulière à la notion d'entreprise en réseau.

(2) Ce nouveau mode de gouvernance constitue une opportunité permettant alors à un certain nombre d'entreprises de recentrer leur activité sur un maillon de la chaîne de la valeur où elle permet de *développer une compétence distinctive et un avantage concurrentiel*. On rejoint ici la théorie des ressources (Penrose, 1957; Prahalad et Hamel, 1990)¹⁵. L'exemple caractéristique est celui des constructeurs informatiques qui cherchent à maîtriser l'interface produit-client en essayant de s'orienter vers une logique service à forte valeur ajoutée¹⁶. Cette compétence distinctive devient alors un actif spécifique qui ne peut être externalisé sans créer un risque de dépendance pour l'entreprise (notions de « *hold up* » et d'opportunisme).

¹⁵Voire la théorie des capacités dynamiques (Teece, Pisano, Shuen, 1997) entendue comme la capacité des entreprises évoluant dans des environnements changeants (in Koenig, 1999).

¹⁶Les propos de Louis Gerstner, PDG d'IBM, sont à ce titre éloquentes : « C'est dans le service que le chiffre d'affaires va être fortement généré dans les dix prochaines années, en aidant les entreprises à créer des outils d'achat, de chaîne logistique avec des technologies d'Internet ». Les Échos, 20 mai 1999.

(3) La diminution des coûts de *gestion de stocks* constitue un objectif permanent¹⁷. Une gestion performante de la *supply chain* permet, à travers une très grande réactivité à la demande du client (logique de flux tirés), de minimiser les stocks et donc le besoin en fonds de roulement. Mais inversement, le *supply chain management* autorise, par la connaissance instantanée des stocks dans le réseau, une orientation de la demande client¹⁸ (logique de flux poussés) et donc un meilleur écoulement des stocks. Enfin, l'effort qu'impose une logique « stocks minimum » a des conséquences indirectes importantes sur l'amélioration des prévisions des ventes habituelles ou sur l'impact des actions promotionnelles.

(4) Par ailleurs, il peut y avoir création de valeur partenariale (Charreaux et Desbrières, 1998) : un réseau performant de fournisseurs et de sous-traitants¹⁹ et une maîtrise de la circulation des flux dans ce réseau peut constituer un élément de la survaleur (*goodwill*) de l'entreprise.

(5) La mise en place d'une *supply chain* permet une plus grande variabilisation des charges fixes et une évolution des performances financières (Albouy et Retour, 2002) : augmentation de la rentabilité des capitaux propres, effet de levier positif, diminution du risque par transferts vers les partenaires des investissements... Cette dimension financière prend d'autant plus d'importance que l'actionnaire redevient un « partenaire » considéré dans l'entreprise. La nombreuse et récente littérature sur la création de la valeur illustre le retour de la dimension financière dans le pilotage des organisations.

(6) La *flexibilité* constitue encore une des motivations fondamentales. Au niveau de la production industrielle, la diminution de l'intégration verticale par la création d'une *supply chain* constitue une valeur d'option (Kogut et Kulatilaka, 1994) car elle laisse plus ouvert le champ des décisions futures pour faire face aux aléas du marché. La localisation des choix de fournisseurs et de sous-traitants, l'architecture des réseaux de distribution et l'implantation des plates-formes logistiques peuvent être réorganisées, modifiées de manière flexible et réactive en fonction de l'évolution des marchés.

(7) Enfin, une *supply chain* performante peut constituer un *argument commercial fort*²⁰. L'augmentation des taux de service (souvent au-dessus de 90 %)

¹⁷Les articles parus à ce sujet dans la littérature professionnelle sont nombreux. Voir par exemple, *La supply chain divise par deux les stocks de Ballantine's*, Usine Nouvelle, n°2696, juillet 1999.

¹⁸Certains constructeurs informatiques, tels que Dell, pratiquent ce mode de management.

¹⁹C'est tout particulièrement le cas avec les ODM (original design manufacturer), à qui le donneur d'ordre va jusqu'à confier la conception de ses propres produits. Les ODM, focalisés, mondiaux sont considérés comme plus efficaces que les donneurs d'ordre. À terme, ils peuvent constituer une menace pour ces mêmes donneurs d'ordre.

²⁰« We think we have today in HP, one of the best procurement systems in the world. Frankly, as I hope many of you will agree, we think our procurement system is one of the great assets of doing business with us. It makes us more than just a vendor in China - it makes us a true partner. » Carly Fiorina, PDG HP, manufacturing forum, Pékin, décembre 2002.

constitue un élément déterminant de la compétitivité exprimée en termes de fiabilité et de réactivité.

Les éléments précédents ne constituent pas une liste exhaustive des causes d'émergence du *supply chain management*. Par ailleurs, il n'existe pas de modèle unique de *supply chain* (Fisher, 1997) et différentes solutions peuvent co-exister au sein d'une même organisation²¹, généralement autour de ses divers domaines d'activités stratégiques. Enfin, toutes les entreprises n'investissent pas de manière identique dans une *supply chain*²² (Spalanzani et Ballaz, 2000).

Cependant, le *supply chain management* constitue, de notre point de vue, un prolongement de ce mouvement de recherche de la performance (toujours exprimée en termes de prix, de qualité, de niveau de stocks, de taux de service client...) et de la flexibilité déjà amorcé au début des années 80. Productique et *supply chain* constituent deux phases d'une même dynamique.

Diverses similitudes entre ces deux périodes d'évolution peuvent être mises en évidence :

(1) *l'amélioration de la qualité* : sous forme de groupes de résolution de problèmes (qualité a posteriori) dans les années 80 et sous forme de normes et de procédures (qualité a priori : ISO 9000...) dans les années 90.

Cependant, la norme d'assurance qualité constitue un outil plus lisible et reconnu par le réseau de partenaires, car certifié par un organisme externe. À ce titre, les normes ISO constituent un meilleur outil de lutte contre l'opportunisme lié à l'asymétrie d'information (diminution du risque de sélection adverse) indispensable dans une logique d'externalisation. Cette lisibilité externe explique son succès dans une période d'appel au marché ou d'externalisation. Notons que les nouvelles normes ISO version 2000 essaient un rapprochement en direction de la résolution de problèmes (approche par les processus et non plus les procédures).

La méthode 6sigma, plus récente²³, s'appuie sur une méthodologie de résolution de problèmes (les « *masters black belt* » sont des chefs de projets) et constitue un outil de conduite du changement au niveau global de l'entreprise. La notoriété de cette méthode, associée à celle de la recherche des labels de classe mondiale (*World Class by Principles* ou WCP)²⁴, permet d'accomplir l'acte de « rassurance » qualité déjà recherché par les normes ISO ;

²¹HP met en place, pour 2003, une organisation autour de 5 modèles de *supply chain* autour de ses cinq « business units ».

²²En particulier, dans le secteur de l'habillement on peut observer certaines formes spécifiques de management de la *supply chain* aval dans lesquelles les producteurs confient non seulement l'organisation du transport auprès d'un opérateur externe mais aussi la gestion du risque client.

²³La méthode 6sigma a été mise au point par Motorola en 1985, mais appliquée à tous les niveaux d'entreprise pour la première fois par General Electric, en 1995. Actuellement, de grands groupes tels que Thalès ou Caterpillar mettent en œuvre cette démarche.

²⁴Le WCP relève d'une logique de benchmarking des processus, des services, des produits, avec les concurrents les plus avancés dans chacun des domaines.

(2) *la coopération entre les acteurs*: l'entreprise des années 80 avait cherché à décloisonner ses fonctions (relations client-fournisseur interne, ingénierie simultanée...), celle des années 90 cherche à perpétuer cette coopération interne mais aussi à améliorer la collaboration avec ses partenaires externes - distributeurs, fournisseurs, sous-traitants, transporteurs... Au même titre que l'assurance qualité, la morale des affaires, l'éthique²⁵ sont indispensables au bon fonctionnement de la *supply chain* et de l'entreprise en réseau. L'entreprise étendue ne peut exister qu'à partir d'un certain niveau de confiance indispensable pour faire face à l'asymétrie d'information entre partenaires et pour fixer des coûts de transaction les plus bas possible. La *supply chain* est aussi un réseau de confiance. La relation dense entre partenaires (quasi-intégration) est proche d'une relation d'agence;

(3) *le rôle fondamental des systèmes d'information et des technologies de l'information et de la communication (TIC)*: c'est une nouvelle vague d'innovation technologique, concernant les réseaux et la communication, qui va permettre au *supply chain management* de se développer. Le développement de standards de communication, d'une nouvelle forme d'infrastructure (Web, EDI (Échange de Données Informatisées)...) et des TIC va développer la facilité d'usage mais va surtout permettre une plus grande compression de l'espace (peu réalisée lors de la période précédente), dont l'impact sur les coûts de transaction par effet de « courtage » (Reix, 1998) est important. Par ailleurs, la création de standards de communication permet une plus grande flexibilité du portefeuille de partenaires: le web permet de dépasser la relation de type B2B imposée par l'EDI.

Une enquête auprès d'une cinquantaine d'acheteurs montre que la baisse des prix d'achat et des coûts d'administration interne constituent deux avantages importants concernant les places de marché (Coat, Favier, Spalanzani, 2002).

2.2. L'impact des systèmes d'information inter-organisationnels

2.2.1. L'apport des progiciels de gestion intégrée (ERP)²⁶: une amélioration de la cohérence interne.

Les ERP ne sont pas considérés en eux-mêmes source de productivité. Les ERP qui gèrent de manière globale les données transactionnelles, pallient l'insuffisance en matière de cohérence des solutions informatiques présentées précédemment. Le cahier des charges d'un ERP est au moins triple (Lequeux, 1999): référentiel unique des données, adaptation rapide aux règles de fonctionnement (professionnelles, légales, internes à l'entreprise...) et prise en compte

²⁵Les acheteurs très sensibilisés par la notion d'éthique ont, par l'intermédiaire de leur compagnie, la CDAF, créé, en 2002, une commission « Éthique et Achat » qui vise à la reformulation du code d'éthique des achats.

Le titre l'ouvrage de J.-L. Dherse et D.H. Minguet (1998), « L'Éthique ou le Chaos? », bien que provocateur est révélateur d'une forme de fragilité des systèmes coopératifs, ouverts.

²⁶Enterprise resource planning. Baan, JD Edwards, Oracle, Peoplesoft, SAP, sont les noms des éditeurs développant des ERP les plus souvent cités.

de plusieurs domaines de l'entreprise. Les ERP cherchent à lutter contre les maladies « organiques et circulatoires de l'information » (Lesca et Lesca, 1995). Conçus pour permettre une gestion transactionnelle (performante) des données, ils n'intègrent pas de modules d'optimisation mais apportent plus de rigueur en matière de processus (logique de l'explicite plus forte). Par ailleurs, différents ERP peuvent être connectés par EDI, internet...

La mise en œuvre de ces progiciels, pour lesquels les investissements financiers, organisationnels et humains sont importants, nécessite une coopération des différentes fonctions concernées. Les ERP, générateurs de cohérence informationnelle, imposent une démarche collaborative et de partage. À ce titre, ils renforcent la densité organisationnelle²⁷.

On peut schématiquement résumer que l'instrumental influence le comportemental, voire que c'est l'organisation qui se reconstruit autour de l'ERP. Compte tenu des enjeux (financiers, politiques...) le succès de la mise en œuvre passe par une volonté affirmée d'une direction et une adhésion forte des acteurs concernés, et relève d'une gestion de projet. On parle parfois de choc organisationnel.

En résumé, les ERP se situent dans le prolongement des logiciels de GPAO et n'apportent qu'un perfectionnement en matière de cohérence de données ou de performance de calcul. Par contre, de par leur logique d'intégration, ils développent une culture de la collaboration indispensable à la mise en œuvre de l'activité transversale qu'est le *supply chain management*. La mise en œuvre des ERP, difficile et onéreuse, constitue un nouvel effet d'alignement stratégique.

2.2.2. Les outils traditionnels du *supply chain management* : une optimisation de la gestion des flux.

Les ERP recherchent la cohérence au niveau d'un maillon de la chaîne logistique. Les familles d'outils du *supply chain management* cherchent à développer la cohérence entre les différents maillons et sur la globalité de la chaîne logistique. Les outils du *supply chain management* développés par les constructeurs sont nombreux²⁸, et sans être exhaustif, peuvent être classés en deux grandes catégories :

(1) Les outils de la *supply chain strategy*. Ces *supply chain designer* facilitent la conception de l'architecture du réseau : dimensionnement des usines, des entrepôts..., et permettent une évaluation de scénarii portant sur les choix d'externalisation, le panel de fournisseurs...;

²⁷Dossier les Échos du management: *Informatique de gestion*, Les Échos, 19 oct. 1999.

²⁸On peut en recenser plus de 200 sur le site CXP.com, et parmi les éditeurs les plus cités: I2 Technologies, Manugistics, Synquest, SAP...

(2) Les outils de pilotage de la *supply chain* : leur objet est la meilleure planification des flux physiques de production tout au long de la chaîne de la valeur étendue.

- Les outils du *supply chain planning* ou APS (*Advance Planning System* ou *Scheduling systems*) sont des progiciels décisionnels dans la mesure où ils cherchent, par anticipation, la meilleure prévision possible des flux physiques et d'informations. Ces logiciels, complémentaires des ERP, apportent des solutions d'optimisation dans la planification des flux. Les APS sont construits autour d'algorithmes d'optimisation²⁹ qui prennent en compte un ensemble de contraintes techniques (types de ressources, capacité, coûts, délais...) et autorisent différents paramétrages (types d'activité, intelligence du marché...). Ils peuvent être connectés à un plan directeur de distribution (DRP) ou à une gestion de la relation client (CRM). Plus rapides que les systèmes MRP intégrés dans les ERP, ils ont vocation à les remplacer.
- Les outils de la *supply chain execution* ont pour objet principal une gestion cohérente du cycle de traitement des commandes (jusqu'à la facturation). On distingue la gestion avancée des commandes (*advanced order management*), l'entreposage (*warehouse management system*) et le transport (*transport management system*). Ces outils sont interfacés avec un ERP et réalisent des échanges entre « attendus » et « validés ».
- Les outils business intelligence ou de mesure de la performance.
- Le *supply chain event management* (SCEM) qui répond à un besoin de visibilité globale du processus et permet de déclencher des alertes ou de mettre en place, de manière préventive, des scénarii alternatifs.

2.2.3. Les outils de la logistique collaborative : une amélioration des prévisions et une plus grande capacité d'anticipation.

Les outils classiques du *supply chain management* sont des outils décisionnels qui proposent au décideur une solution (si possible optimisée) de planification et d'exécution. Les outils de la planification collaborative complètent les précédents et cherchent à faciliter la coopération entre acteurs économiques. Les premiers outils ont été développés, dans le cadre de l'ECR³⁰, entre industriels et distributeurs dans un but de réduction des coûts et de plus grande satisfaction du client. L'idée qui préside à la construction de la logistique collaborative est l'amélioration de la réactivité à travers un échange d'informations de qualité, liée à une coopération étroite et active (notion d'œuvre commune).

²⁹Grâce notamment à l'utilisation de méthodes de recherche de solutions optimales basée sur les algorithmes génétiques.

³⁰Efficient Consumer Response : concept proche de celui du *supply chain management* mais dont le champ d'investigation est restreint à la partie aval de la chaîne.

On peut distinguer, de manière non exhaustive, au moins deux familles d'outils :

(1) *la gestion partagée des approvisionnements* (GPA) consiste à planifier la production du fournisseur en fonction d'informations transmises par le distributeur sur ses stocks ou ses ventes prévisionnelles. Le ou la gestion par un fournisseur (le capitaine) d'une catégorie (famille) de produits directement chez le distributeur est un mode particulier de GPA ;

(2) le CPF³¹ permet au producteur et au distributeur d'élaborer en commun des prévisions de vente et des programmes d'approvisionnement. Le projet CPF mis en place en 2000, entre Henkel, industriel allemand, leader dans le domaine des détergents et Eroski, numéro un de la distribution alimentaire en Espagne, a permis d'augmenter la prévision des ventes de 25 % entre les deux partenaires (40 % sur les opérations promotionnelles). Les conséquences de cette amélioration ont été une diminution du taux de couverture des stocks de 8 à 5 jours et un taux de remplissage des camions avoisinant les 98 %³². Le management de la demande semble se dessiner comme un élément essentiel du *supply chain management*.

La logique collaborative ne peut être mise en œuvre sans la signature d'un accord de coopération préalable à tout partage d'information. Les systèmes d'information mis en œuvre vont alors diminuer les contraintes d'espace et augmenter la facilité d'usage indispensable à ce type de fonctionnement.

La logique collaborative ne se développe pas qu'au sein du champ, *stricto sensu*, de la *supply chain* mais aussi dans un certain nombre de domaines très contingents : le E-procurement³³ à travers les places de marché, le E-development³⁴ dans la conception des produits par ingénierie simultanée, fondamental pour les produits à cycle de vie court (importance du « *time to market* »). Le E-development développe l'anticipation jusqu'à la simulation de l'impact d'un nouveau produit sur les postes de travail et les chaînes de fabrication.

Pour conclure sur l'apport de la logique coopérative, nous pourrions reprendre les propos précurseurs d'Humbert Lesca (1989) : « rendre l'entreprise plus communicante pour mettre en commun les savoirs et les informations, et mieux s'adapter ».

³¹ Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment.

³² Source : l'Usine Nouvelle, janvier 2001, p.49.

³³ HP annonce qu'en 2003, plusieurs centaines de millions de dollars seront achetés par E-procurement, soit autour de 3% de son CA en valeur d'achat.

³⁴ Mis en œuvre dans les industries automobiles et aéronautiques depuis déjà plusieurs années, le E-development apparaît dans d'autres industries et en particulier dans le groupe Schneider à travers la mise en œuvre du logiciel du type Pro/Engineer.

2.3. En conclusion sur cette seconde phase d'adaptation.

Au terme de cette brève approche sur le *supply chain management*, on constate que les modèles de *supply chain* s'orientent vers une forme très adaptative, flexible qui révèle non seulement des capacités de visibilité globale des flux, de planification et d'optimisation mais aussi de collaboration intense entre les acteurs d'une même filière. La capacité des réseaux, les standards de communication (gencod, RosettaNet...) et la performance des systèmes d'information présentés précédemment permettent à la gestion industrielle de pénétrer dans une seconde phase d'évolution. Peut-être de manière encore plus marquante que celle observée au cours de la première phase d'évolution, la puissance de la technologie accélère le phénomène d'alignement de la stratégie industrielle et de la stratégie des systèmes d'information. Il n'en demeure pas moins que, face à la complexité organisationnelle à laquelle ils doivent répondre, l'intégration inter-organisationnelle des systèmes d'information logistique reste l'un des points faibles du *supply chain management* (Fabbe-Costes, 2002). Au delà des problèmes d'intégration, il convient de s'interroger sur la valeur ajoutée de chacun de ces outils et en particulier de leur maîtrise, par les acteurs de la *supply chain* (risque d'inversion du contrôle).

Baile et Trahand, (1999) dans le cadre d'un article sur les perspectives de recherches sur les systèmes d'information inter-organisationnels, proposent une approche contingente de l'évaluation du succès de ces systèmes autour de quatre axes : stratégie de partenariat en réseau, stratégie de développement des ressources en technologies, gestion des processus et de l'organisation en réseau et transformation des rôles et valorisation des ressources humaines.

Le premier axe pose le problème de la coopération et de la collaboration. Comme le souligne Cousins (2002), « l'évaluation de la performance doit plus s'attarder sur la relation que sur le fournisseur ». Dès lors, dans une optique de flexibilité et de réactivité, la question de la performance des outils précédents et des solutions futures se pose. Les architectures se situeront entre deux logiques extrêmes : solution intégrée « optimisante » (*virtual synchronised supply chain*) et réseau d'outils simples, à base de TIC, mais à forte capacité de communication et d'apprentissage entre les acteurs.

Le dernier axe pose deux questions :

(1) la première concerne la valorisation du mode de coopération entre les acteurs. Lors d'un congrès Aslog en janvier 2002, Emeriau, société Danzas, soulève le problème de la transversalité nécessaire des compétences et la coopération importante des responsables de la *supply chain* avec les ressources humaines (idée de *Human supply chain*);

(2) la seconde aborde la question du profil du *supply chain manager*. Est-il le « superman, global, transfonctionnel, intègre et transversal » que présente ironiquement Hugues Molet (1998)? Quelques qualités apparaissent indispensables: l'aptitude à la coopération imposée par la recherche de compromis face à des solutions complexes, la rigueur indispensable au pilotage des processus industriels mais surtout la capacité à anticiper et la vision globale des processus et des problèmes.

Enfin, il convient d'aborder le problème de la mesure de la performance de la *supply chain*. Si au niveau d'un maillon de la chaîne, les méthodes « *Activity Based Costing*³⁵ » ou « *balance scored card* » (Kaplan et Norton, 1996) peuvent constituer des outils performants et de mise en œuvre facile, la question de la mesure de la performance du réseau dans son ensemble paraît plus difficile à appréhender. Comment mesurer l'efficacité globale et le partage des gains de cette efficacité au niveau de chacun des maillons? Il ne suffit pas que le *supply chain management* amène le réseau à sortir d'une logique de jeu à somme nulle, mais il convient aussi de rentrer dans un processus « gagnant-gagnant » de partage des gains d'efficacité. Le *supply chain council*, constitué en avril 1996, a élaboré la méthode SCOR³⁶ qui permet de modéliser la *supply chain* et ses processus puis d'en évaluer sa performance en particulier grâce aux techniques de *benchmarking*.

Conclusion générale

Nous avons essayé de montrer dans cet article que depuis plus de 20 ans, la recherche de la flexibilité et de la performance économique des entreprises est un processus constant et de grande ampleur que l'on peut décrire en deux grandes phases: celle de la productique (1980-1995) ou de la recherche de la flexibilité et de la performance interne à l'entreprise et celle de la *supply chain* (depuis 1995) ou de la recherche de la flexibilité et de la performance externe, au sein de l'ensemble du réseau de partenaires (filière) de l'entreprise. Nous avons tenté d'expliquer que cette évolution n'a été possible que par une évolution contingente d'autres grands domaines - domaines de la gestion et en particulier le management de la qualité, la gestion des ressources humaines ou les systèmes d'information, ou domaines hors du champ de la gestion et précisément celui de l'informatique et des réseaux. Concernant ce dernier domaine, l'analyse de la première phase d'évolution a montré l'apport considérable de l'in-

³⁵Pour une présentation de la méthode ABC voir Trahand et alii, 2000.

³⁶*Supply Chain Operations Reference-model*.

formatique et de sa puissance de calcul qui a permis d'accroître, d'une part la réactivité au niveau des processus de décision et de planification et, d'autre part la flexibilité au niveau de l'appareil physique de production. L'analyse de la seconde phase d'évolution montre l'apport d'une seconde vague d'innovation technologique, celle des standards de communication et des réseaux, sur le développement d'une entreprise qui externalise. Dans les deux cas, la stratégie de l'entreprise et l'adaptation de son organisation se sont appuyées sur cette évolution technologique. Les systèmes de planification, d'information et de communication qui accompagnent ces ruptures technologiques amplifient ce phénomène d'alignement stratégique.

Par ailleurs, ces périodes ont été propices à une amélioration des partenariats entre les diverses fonctions (achat, marketing, ressources humaines... et plus récemment logistique) au sein de l'entreprise, puis entre partenaires d'une même filière, tant en amont avec les fournisseurs ou les sous-traitants qu'en aval avec la distribution et les clients. Tout semble s'être déroulé comme si en période de turbulence, la notion d'entreprise système (et de systèmes d'entreprises) reprenait tout son sens et que la régulation des systèmes, à la recherche d'une vision globale, s'appuyait sur la coopération et la collaboration entre individus - les systèmes d'information libérant ces derniers de procédures de calcul lourdes et amplifiant leur capacité à communiquer, à apprendre et à résoudre collectivement leurs problèmes.

L'évolution de l'organisation industrielle s'est située, au cours de ces 20 dernières années, dans le champ de trois grandes forces : celle du client, à travers la qualité totale, celle des partenaires, à travers l'externalisation et celle de l'actionnaire, à travers la création de la valeur. Une troisième évolution semble se dessiner à travers le concept de développement durable. Si la planète constitue une forme de fournisseur, elle est aussi un client : le concept de *supply chain* qui traite de la relation du client du client au fournisseur du fournisseur doit donc intégrer, en amont et en aval, ce nouveau partenaire. Au delà de la norme environnementale ISO 14001, la *supply chain* adaptative devrait contribuer à rendre l'entreprise plus « citoyenne » (Fontanel et Spalanzani, 2002). Le processus est déjà amorcé à travers le recyclage de certains produits et l'intégration, dès la conception, de ce recyclage. Mais bien d'autres thèmes peuvent être concernés. En particulier, la réflexion pourrait aussi porter, lors du design de l'architecture de la *supply chain*, sur l'introduction de facteurs tels que la pollution liée au transport. Cependant ce débat, dans une stricte logique de compétitivité, dépasse le seul fait des entreprises et introduit dans le *supply chain management* d'autres acteurs, voire de nouveaux partenaires, tels que l'État, les ONG ou l'opinion publique...

Bibliographie

- Baile S. et Trahand J., *les systèmes d'information inter-organisationnels. Contributions et cadre des recherches*, Systèmes d'information et Management, vol.2, n° 4, 1999, pp. 3-17.
- Ballaz B., *Le management des achats et de la chaîne intégrée clients-fournisseurs : le rôle clé du système d'information*, Le management des achats, PUG, Grenoble, 2002.
- Charreaux G. et Desbrières P., *Gouvernance des entreprises : valeur partenariale contre valeur actionnariale*, Finance Contrôle Stratégie, vol.1, n° 2, 1998, pp.57-88.
- Chevallier R., Doutre E. et Spalanzani A., *Le management de la qualité*, PUG, Gren., 1996.
- Coat F., Favier M. et Spalanzani A., *Les places de marché : quelle performance effective pour les acheteurs et les entreprises*, Cyber Gestion, n° 4, 2002.
- Coase R., *La nature de la firme*, Revue française d'économie, vol.2, n° 1, 1987, pp.133-163.
- David P.A. et Foray D., *Une introduction à l'économie et à la société du savoir*, Revue internationale des sciences sociales, n° 171, mars, 2002.
- Deming E., *Out of the crisis*, MIT, 1986.
- Deming E., *The New Economics for Industry*, Gouvernement, Education, MIT, 1994.
- Fabbe-Costes N., *Le pilotage des supply chains. Un défi pour les systèmes d'information et de communication logistiques*, Gestion 2000, janvier-février, 2002, pp.76-92.
- Favier M., Coat F., Courbon J.-C. et Trahand J., *Le travail en groupe à l'âge des réseaux*, Éd. Économica, Paris, 1998.
- Fisher M., *What is the right supply chain for your product?*, Harvard business review, mars-avril, 1997, pp. 106-116.
- Fontanel J. et Spalanzani A., *Entreprise et citoyenneté*, Les cahiers de l'Espace Europe, n° 17, février, 2002, pp.61-71.
- Ford H., *Propos d'hier pour aujourd'hui*, Masson, Paris, 1992.
- Fourastié J., *Les trente glorieuses-la révolution invisible*, Hachette Littératures, Paris, 1979.
- Godet M., *Crise de la prévision, essor de la prospective*, PUF, Paris, 1977.
- Greif M., *L'usine s'affiche : la communication visuelle pour mobiliser les hommes*, Éd. d'Organisations, Paris, 1990.
- Hayes R. et Wheelwright S., *Link manufacturing process and product life cycles*, Revue Harvard Business Review, 1979.
- Kaplan R. et Norton D., *The Balance Scored Card : translating strategy into action*, Éd. Hardcover, 1996.
- Koenig G., *De nouvelles théories pour gérer l'entreprise du XXIe siècle*, Éd. Économica, Paris, 1999.
- Kogut B. et Kulatilaka N., *Global manufacturing, and the option value of a multinational network*, Management Science, vol.40, n° 1, 1994, pp.123-139.

- Lequeux J.-L., *Manager avec les ERP*, Éd. d'Organisations, Paris, 1999.
- Lesca H., *Structure et système d'information, facteurs de compétitivité de l'entreprise*, Masson, Paris, 1982.
- Lesca H. et Spalanzani A., *Représentation systémique et modélisation des processus organisationnels*, 6th international congress of cybernetics in systems, Afcet, Wogcsc, septembre 1984, Paris.
- Lesca H., *Information et adaptation de l'entreprise*, Masson, Paris 1989.
- Lesca H. et Lesca E., *Gestion de l'information : qualité de l'information et performances de l'entreprise*, Litec, Paris, 1995, 209p.
- March J.-G. et Simon H., *Les organisations*, Dunod, Paris, 1974.
- Molet H., *La chaîne logistique globale, intégrée, transversale, transfonctionnelle...*
À quelles conditions? Revue de Gestion Industrielle, vol.17, n° 1, 1998, pp.93-101.
- Nonaka I. et Takeuchi H., *The knowledge-creating company*, Oxford University Press, 1995.
- Ohno T., *L'esprit Toyota*, Masson, Paris, 1989.
- Orlicky J., *Material requirements planning: the new way of life in production and inventory management*, Mac Graw Hill, 1975.
- Ouchi W., *Théorie Z: faire face au défi japonais*, Interéditions, Paris, 1982.
- Porter M., *Competitive advantage*, The Free Press, 1985.
- Prahalad C. et Hamel G., *The core compétence of the corporation*,
Havard Business Review, may-june, 1994, pp.122-128.
- Reix R., *Flexibilité*, Encyclopédie de gestion, sous la direction de Y. Simon et P. Joffre,
 Éd. Economica, Paris, 1997, p. 1411.
- Reix R., *Systèmes d'information et management des organisations*, Vuibert, Paris, 1998.
- Reix R., *Les technologies de l'information, facteurs de flexibilité?*,
Revue française de gestion, n° 123, 1999, pp.11-19.
- Spalanzani A., *Précis de gestion de production*, PUG, Grenoble, 1996.
- Spalanzani A. et Ballaz B., *The supply chain management: practices analysis through some case studies*, Modelling, Measurement & Control, Series D, vol.21, n° 3-4, pp.37-45.
- Spalanzani A., *Management du système qualité ou management des hommes?*,
Revue des Sciences de gestion, mars, 2003. À paraître.
- Penrose E., *The theory of the growth of the firm*, John Wiley, 1959.
- Tarondeau J.-C., *Introduction : Approches et formes de flexibilité*,
Revue française de gestion, n° 123, 1999, pp.66-70.
- Tarondeau J.-C., *La flexibilité dans les entreprises*, PUF, Paris, 1999.
- Trahand J., Morard B. et Gargnello-Charles E., *Comptabilité de gestion - coût, activité, répartition*, PUG, Grenoble, 2000.
- Venkatraman N. et Henderson J., *Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations*, IBM Systems Journal, vol.32, n° 1, 1993.
- Williamson O., *Les institutions de l'économie*, Interéditions, Paris, 1994.
- Woodward J., *Industrial organization: Theory and Practice*,
 Oxford University Press, 1970. (4e édition).