

## MAÎTRISE DES FLUX DE PRODUITS MAÎTRISE DES FLUX D'INFORMATIONS

par Xavier KARCHER  
*Directeur Général de CITROËN*

Engagé dans un formidable challenge, devenir avec Peugeot le premier groupe automobile européen à l'horizon 1992, Citroën se doit d'accélérer le cycle de ses produits, de diversifier ses gammes, de réduire ses délais de livraison et ses coûts de production, d'améliorer la qualité de ses produits, en un mot d'améliorer sa compétitivité.

Cette bataille, dans laquelle tous les grands constructeurs mondiaux sont engagés, passe par l'accélération et la fiabilisation des flux des produits en même temps que des flux d'informations.

### 1 - LA MAITRISE DES FLUX DES PRODUITS

Après avoir pris, dans les années 70, un certain retard dans ce domaine, l'industrie automobile française, et Citroën en particulier, s'efforcent depuis quelques années de faire des progrès notables. Engagées à la fin des années 70, l'analyse des méthodes japonaises et leur adaptation à la situation française, différente sur bien des points (habitudes culturelles, implantations géographiques des usines et des sous-traitants, réglementation sociale ...) ont abouti chez Citroën à la mise en place du Plan Mercure. Ce plan, qui concerne l'ensemble de la Société, vise à réduire les délais de production en passant par la maîtrise des moyens industriels, l'optimisation de la qualité et la réduction des stocks.

#### 1.1 - La maîtrise des moyens industriels (le zéro panne)

L'accélération et la fiabilisation des flux de produits supposent que les aléas liés aux moyens de production aient disparu. Les méthodes mises en oeuvre visent à atteindre une disponibilité de chaque moyen de production de presque 100 %, afin de dépasser les taux d'engagement atteints actuellement qui sont de l'ordre de 70 à 75 % pour une ligne de machines. Dans ce but, Citroën a engagé une double démarche.

a) Intégrer le concept de **fiabilité** dès la conception des machines

Toute une méthodologie, issue de l'aéronautique et utilisée par des groupes de travail réunissant concepteurs, fournisseurs et utilisateurs, est destinée à pallier les pannes intolérables (méthodes AMDEC) : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité.

b) Concevoir des méthodes de maintenance préventive

Destinée à prévenir les pannes tolérables avant qu'elles ne se produisent, elles reposent sur :

- le descriptif des endroits stratégiques à surveiller
- la mise en place de capteurs et de détecteurs d'anomalies
- l'entretien programmé : visite technique périodique qui déclenche des travaux programmés (ex : remplacement des pièces usées)
- le suivi statistique du comportement des moyens.

1.2 - l'optimisation de la qualité (le zéro défaut)

La fiabilité des moyens étant assurée, encore faut-il, pour accélérer le flux de produits, que la qualité des pièces le soit également, tant en interne que chez les fournisseurs.

a) Une méthodologie de contrôle a priori de la qualité

L'auto-contrôle, par l'ouvrier, des tâches qu'il a effectuées, est un gage de détection rapide des défauts en même temps qu'un facteur de revalorisation du travail. Son efficacité est renforcée par le développement de systèmes "anti-erreurs" et l'existence des contrôles automatiques (système automatique d'auto-correction des anomalies ou système d'alarme qui stoppe la machine en cas d'erreur). La responsabilité de l'ouvrier va même jusqu'à lui donner la possibilité d'arrêter la ligne de production s'il estime que la correction d'un défaut le nécessite (système Andon). La méthodologie qualité une fois mise en place permet le développement des cercles de qualité (plus de 400 aujourd'hui) dans l'ensemble des usines de Citroën.

b) Un contrat de confiance avec les fournisseurs : l'Assurance Qualité Fournisseur (AQF)

60 % de la valeur d'une automobile provenant d'entreprises extérieures, Citroën s'efforce d'étendre à ses fournisseurs, devenus de véritables partenaires, sa propre méthodologie qualité : tel est le but de VAQF.

• Les principes

Pour chaque nouveau produit, une discussion s'établit entre Citroën et le fournisseur sur les données du cahier des charges et la façon dont le fournisseur va l'exécuter et le contrôler.

Dès les premières livraisons, le produit est accompagné d'un rapport (contrôle et bonne exécution) et de la présentation d'un échantillon initial afin de corriger les éventuels défauts. Après 6 mois d'expérience, si aucune défaillance ne s'est produite, Citroën accorde alors la délégation de responsabilité et de contrôle au fournisseur.

### . Les résultats

Près de 50 % des références sont aujourd'hui livrées en délégation de contrôle.

### 1.3 - La réduction des stocks

La **fiabilité** des moyens et la **qualité** du produit étant assurées, l'**accélération** des flux de produits peut alors se concrétiser et se mesurer par la réduction des stocks.

Cette réduction passe par :

#### a) Le changement rapide d'outil

A Metz, où est fabriquée la boîte de vitesse de TAX, tous les changements d'outils s'effectuent désormais en moins de trois minutes, les changements de campagne étant, pour leur part, réalisés en moins de 10 minutes.

#### b) La production par petits lots

La segmentation des quantités à produire en petits lots permet de répondre à un objectif de diversification des produits et d'accélération des flux et constitue la base du nivellement des charges de chacun des ateliers. L'objectif ultime est que chaque atelier produise chaque jour, l'ensemble et seulement l'ensemble, des pièces qui seront montées dans les ateliers en aval.

#### c) Le Kanban

Le Kanban est un système de transmission d'informations qui permet aux hommes de connaître les besoins exacts (en quantité et en temps) de leurs clients. La commande au poste précédent se fait avec des cartes visibles. Il peut s'agir d'un Kanban de distribution (sur la ligne) ou de livraison (par rapport à un fournisseur).

Au total, le résultat de ces différentes méthodes est une réduction des stocks au tiers depuis 1981 (l'objectif société pour 1988 est d'environ 6 jours) et un approvisionnement plus rapide.

ex : - l'usine de Rennes ne dispose que d'un stock moteurs de 4 heures en provenance de Tremery.

- une plateforme de groupage des équipements locaux permet d'approvisionner chaque jour l'usine de Rennes en provenance de la région Lyonnaise.

Cette évolution nous conduit à encourager nos fournisseurs à s'implanter, dans la mesure du possible à proximité des usines de montage (ex : Sommer Allibert et Teves près de Rennes).

Maîtrise des moyens industriels, optimisation de la qualité et réduction des stocks permettent d'accroître la compétitivité. Elles supposent aussi une totale réorganisation des méthodes de production utilisées traditionnellement dans l'automobile et s'accompagnent d'une évolution parallèle des structures sociales. Plus généralement, on peut considérer que la maîtrise des flux de produits ne peut se faire sans une maîtrise des flux d'informations.

## 2 - LA MAITRISE DES FLUX D'INFORMATIONS

Indispensable à l'amélioration de la production, elle est, plus globalement, un facteur clé de la compétitivité de l'entreprise. C'est en effet la maîtrise des flux d'informations qui permettra, à terme, de raccourcir le temps de conception d'un véhicule et donc de multiplier les versions et les familles de modèles. Afin d'être cohérente, elle doit simultanément s'opérer à un triple niveau :

- la technologie
- l'organisation
- les hommes.

### 2.1 - La technologie

Citroën s'est engagé dans une formidable bataille, résumée dans la charte logistique de l'entreprise, qui vise à mettre en communication, de la manière la plus simple, tous les interlocuteurs qui ont à dialoguer sur un même sujet. Ce processus se situe tant dans les relations entre l'entreprise et son environnement qu'au sein même de la société.

#### a) entre Citroën et son environnement

Le premier partenaire, et le plus important d'une entreprise, est *ion aJUwt*. Prendre en compte les désirs des clients, les analyser et les intégrer jusqu'à la conception du produit tel est le premier enjeu de la communication.

C'est dans cette optique que Citroën, dès 1983, a mis en place un système informatique reliant le réseau commercial au siège social, le Nouveau Système de Distribution (NSD). Grâce à des terminaux connectés sur un ordinateur central, chaque concessionnaire peut consulter les stocks, enregistrer une commande, fixer un délai de livraison fiable à ses clients,

lui fournir instantanément son dossier de financement. Ce programme, d'abord applicable à la France, est en cours d'extension dans l'ensemble des pays européens, opération terminée à mi 1988.

- Les fournisseurs (liaisons informatisées directes avec environ 250 fournisseurs), désormais considérés comme des partenaires, sont de plus en plus associés à la conception du produit. L'accélération du flux d'informations passe donc également par la mise en place d'un langage commun entre Citroën (et les autres sociétés du groupe PSA) et ses fournisseurs. Cet objectif est compatible avec le programme Galia.

## b) En interne dans le processus de conception et d'industrialisation du produit

### ▪ La conception

La décision d'élaborer un plan produit, constitué d'une gamme de 4 modèles sur un cycle de 8 ans, implique des gains de temps dans les délais de conception du produit et donc dans les processus d'échanges d'informations plus ou moins formels qui en résultent.

L'objectif général est aujourd'hui, grâce aux technologies informatiques, de générer une information communicable à tous les intervenants, sans déperdition ni stockage inutile.

Les technologies informatiques qui y contribuent sont :

- de grandes bases de données techniques centralisées avec leurs sous-ensembles locaux
- une grande puissance de calcul central (Cray XMP),
- des postes de travail graphique (CAO) intelligents, interconnectés et connectés aux calculateurs centraux : la description graphique d'une structure de carrosserie devient à la fois le support direct des calculs de résistance et le support de la définition de la forme. L'utilisation de calculs à tous les stades de l'étude permet de réduire le nombre de prototypes.

Au total, l'ensemble de ces méthodes permet de gagner 30 % sur les temps de conception d'une solution et donc, dans un même temps, de multiplier les solutions possibles afin de pouvoir choisir la meilleure. A terme, la généralisation de ces systèmes à tous les ensembles permettra de réduire le temps global de conception d'environ 20 %.

### ▪ L'industrialisation et la production

Des principes analogues président aux tâches d'industrialisation et de production. Dans une usine automatisée, type atelier d'assemblage carrosserie d'Aulnay, les flux d'informations sont gérés sur trois niveaux de cycles différents :

- le flux principal est celui des ordres en provenance des lignes de finition. Il est traité par un système de "suivi de production" utilisant des ordinateurs "non-stop" et pilotant, dans un même flux, l'ensemble des ordres et retours d'ordre de l'usine (ferrage, peinture, montage).

Les modules de l'atelier de ferrage sont asservis à ce flux qui détermine le type et la quantité de pièces qui doivent être construites.

- un flux plus général est celui des ordinateurs de gestion de l'usine qui, quotidiennement, reçoivent les ordres du commerce et émettent des ordres d'approvisionnement vers les usines fournisseurs.
- un troisième flux moins visible est celui des informations de surveillance des robots et des modules dans leur qualité de fonctionnement.

Ces trois flux ne sont pas indépendants et se complètent ou s'échangent des données à des degrés divers.

L'une des difficultés dans la mise au point et l'utilisation de tels systèmes réside dans l'hétérogénéité des matériels utilisés. C'est la raison pour laquelle Citroën a créé, au sein de l'équipe d'automatismes de Meudon, une plate-forme d'expérimentation et de validation des dispositifs de communication.

Ce site comprend une structure complète d'automatismes susceptibles d'être installés dans les usines. Associée à cette structure matérielle, une équipe pluridisciplinaire d'automatiseurs et d'informaticiens forme un centre de compétence à disposition des bureaux d'études et des utilisateurs.

A terme, la mise en oeuvre de protocoles normalisés (MAP) apparaît comme la seule clé qui autorise aujourd'hui l'ouverture vers l'hétérogénéité des moyens.

## 2.2 - L'organisation

Parallèlement à ces nouvelles technologies, de nouveaux modes d'organisation de travail se mettent en place.

### a) Remplacer le travail en série par le travail en parallèle

Il est en effet fondamental pour la qualité, le moindre coût et la vitesse de réalisation de diminuer l'énergie "réactive", de faire travailler les intervenants ensemble plutôt que de faire réagir une équipe à ce qu'une autre a fait en amont, et souvent de façon négative (tant en interne qu'en externe). C'est la technique du recouvrement des équipes chargées des différentes parties successives d'un même programme.

### b) Mettre en place des équipes pluridisciplinaires

La qualité future d'un produit étant conditionnée par sa conception, il est désormais considéré comme nécessaire de faire réfléchir ensemble, très en amont par rapport à la date de commercialisation, toutes les équipes concernées. C'est ainsi que les fabricants de l'usine d'Aulnay ont été associés très tôt à la conception de TAX.

c) Réorganiser la planification, la programmation et le suivi de gestion

La planification (ou gestion globale) est aujourd'hui un outil de travail pour tous, permettant à chacun d'avoir une démarche d'anticipation.

La fonction est quadruple :

- donner à chacun une connaissance claire et commune des objectifs,
- permettre à toutes les fonctions de travailler en cohérence
- organiser les charges de travail en fonction des délais
- mesurer les résultats et corriger l'action en temps réel pour atteindre les objectifs fixés.

2.3 - Les hommes

L'accélération de la circulation de l'information suppose enfin une évolution des structures sociales et implique l'apparition de nouveaux métiers ainsi que d'importants programmes de formation.

a) De nouvelles structures sociales

Le système taylorien traditionnel multipliait les échelons hiérarchiques et parcellisait les tâches.

Les nouveaux modes d'organisation sociale sont au contraire basés sur une réduction des niveaux hiérarchiques, rendant l'information plus "fluide". C'est ainsi que dans toutes les usines de Citroën le nombre d'échelons a été réduit à 4 : agents d'atelier, agent de maîtrise de niveau 1, agent de maîtrise de niveau 2 et chef de secteur.

b) De nouveaux métiers

Parallèlement à la réduction quantitative des postes de travail, s'effectuait une requalification des emplois.

Cette requalification s'accompagne de la création de nouveaux métiers en usine tels que les conducteurs de moyens ou les assistants de production. Mais de nouvelles fonctions apparaissent également dans la structure administrative, fonctions d'arbitrage, de coordination et de mesure des performances.

c) Une exigence de formation

Soutenu déjà depuis plusieurs années, l'effort de formation ne cessera de s'accroître à court et moyen terme.

C'est ainsi qu'en 1988, Citroën prévoit de réaliser un plan de formation de plus d'un million d'heures (environ 3,8 % de la masse salariale).

CONCLUSION

Engagez avec courage et persévérance ce travail de longue haleine pour accélérer tous vos flux de produits et d'informations : c'est une condition de survie dans la compétition internationale des années 1990.

Cela passe par un changement d'état d'esprit de chaque personne de l'entreprise. Vous devez sensibiliser d'abord, motiver ensuite tout votre personnel pour accepter ce changement de culture.

Et si vous n'avez pas encore commencé, il n'est pas trop tard, mais commencez par la qualité ; c'est là, par expérience, que chacun peut comprendre vite son rôle et son importance.