

## Techniques de l'automobile 1995/2005

### Préambule

La mission dévolue au GSI Automobile est de "mesurer l'aptitude du tissu industriel automobile français à accompagner les évolutions prochaines du secteur automobile, liées à l'évolution du marché, des techniques, ou de la réglementation de façon qu'une politique cohérente puisse être menée dans ceux de ces domaines qui sont maîtrisables". On s'interroge par exemple sur les effets d'une réglementation anti-pollution trop sévère, des limitations de vitesse trop basses, des mesures d'accompagnement nécessaires à une bonne information trafic dans les véhicules, des encouragements à la recherche nécessaires pour préserver ou rétablir une avance française en matière d'innovation. Par ailleurs, il est important de noter que la place de l'Europe dans ce domaine technologique dépend aussi de sa capacité à accélérer l'établissement de standards et de réglementations qui focaliseront les synergies (retard par rapport au Japon ou aux USA).

Cette note s'intéresse aux seuls aspects techniques du problème en recensant les principales évolutions prévisibles à moyen terme pour la période considérée. D'autres scénari sont bien sûr possibles surtout si les ruptures énergétiques ou politiques se produisaient, mais telle n'était pas notre mission. Par contre, les tendances à l'accroissement de la sécurité d'une part et à la plus grande maîtrise des nuisances ont bien sûr été prises en compte.

Les techniques mises en oeuvre dans l'automobile d'aujourd'hui touchent cinq domaines principaux qui peuvent évoluer chacun à des rythmes différents :

- le moteur et la transmission,
- le châssis, la liaison au sol,
- la carrosserie, les vitrages,
- l'instrumentation de bord et les aides à la conduite,
- le système électrique et les équipements de confort et de sécurité.

Toutes les projections réalistes montrent que les véhicules des années 2000 ne pourront échapper à cette décomposition, même si des ruptures majeures intervenaient dans l'une ou l'autre de ces rubriques et si le poids relatif de ces différents domaines se modifiait sensiblement. C'est pourquoi nous avons décomposé ce rapport en cinq sections, ce qui nous permettait par ailleurs de nous répartir efficacement le travail. La synthèse, la cohérence des évolutions envisagées a été assurée par des discussions communes.

Ont participé à cette réflexion, MM. Duclert (SAGEM, rapporteur), Girardot (PSA), Rouvillois (Renault), D'Orsay (Valéo) qui remercient par ailleurs M. Galian (Dassault Electronique) de sa contribution spontanée.

## **1. Le moteur et la transmission**

### **1.1. Energies et moteur**

#### **1.1.1. Les évolutions techniques prévisibles**

Elles se déclinent suivant quatre axes déjà précisés dans le cadre du programme VPE :

- amélioration des technologies moteur actuellement utilisées (technologie 4 temps en allumage commandé ou diesel),
- recherche de cycles thermodynamiquement plus performants tels que le 2 temps ou la turbine à gaz,
- recherche de modes de propulsion ayant pour caractéristiques principales de très faibles émissions de polluants (y compris CO<sub>2</sub>) considérés sur l'ensemble de la transformation énergétique,
- études d'autres carburants.

#### **1.1.2. Amélioration des technologies actuelles**

Les différentes voies de recherche actuelles convergent vers une gestion de plus en plus précise et rigoureuse de l'alimentation des moteurs et du contrôle de la combustion. Elles permettront d'améliorer, de façon sensible, les performances en consommation et la réduction des polluants, notamment dans la phase du fonctionnement à froid des moteurs.

Les points forts des constructeurs allemands et japonais concernent la maîtrise de la dépollution en fonctionnement à chaud. Ceux des constructeurs français concernent les économies d'énergie (mélange pauvre) et le diesel.

### 1.1.3. Refroidissement moteur

Les recherches dans ce domaine vont vers une optimisation et un vrai contrôle de son fonctionnement (pompe à eau à débit variable piloté, etc...).

Les raisons viennent surtout des gains de consommation et de réduction des polluants au début des fonctionnements à froid des moteurs. Pour les mêmes raisons, on envisage un changement plus profond : un système biphasique avec ébullition contrôlée.

### 1.1.4. Cycles thermodynamiquement plus performants

En ce qui concerne le cycle 2 temps, un travail de recherche commune est engagé par PSA et Renault sur cette solution.

Compte tenu des performances potentielles attendues sous les aspects énergétiques, massique et d'encombrement, il est nécessaire de mettre en oeuvre un maximum de dispositions favorables à un développement rapide des travaux.

Pour la turbine à gaz, deux programmes sont actuellement en cours de démarrage :

- le programme Eureka Agata,
- le programme Vert (Véhicule Electrique Routier à Turbine).

Les travaux sont menés conjointement par PSA et Renault. Les performances attendues sont conditionnées par la possibilité de réaliser des composants céramiques fiables, réalisables industriellement aux conditions économiques de l'automobile et capables de fonctionner à des températures de 1350/1400°C. Il est patent qu'à ce jour les constructeurs n'ont pas encore trouvé de partenaire français prêt à s'investir pour relever ce challenge.

### 1.1.5. Modes de propulsion à très faibles émissions de polluants

Deux thèmes ont été retenus dans le programme VPE :

- le véhicule électrique alimenté par batteries (ou générateurs électrochimiques d'une façon plus générale), avec association ou non à un moteur thermique ;
- l'utilisation du carburant hydrogène.

### *Traction électrique*

Les trois problèmes majeurs de ce mode de propulsion sont :

- la masse et l'encombrement des générateurs pour obtenir une autonomie correspondant aux besoins exprimés des utilisateurs. Il y a, dans ce domaine, une action à mener pour obtenir un effet de synergie des efforts de recherche en liaison étroite avec des industriels de générateurs électrochimiques ;
- l'efficacité énergétique de la chaîne de traction qui doit permettre de réaliser un progrès significatif. A ce jour, les caractéristiques opérationnelles des ensembles moteurs/systèmes de contrôle ne permettent pas d'être résolument affirmatif pour les configurations réelles d'utilisation urbaine par exemple ;
- le coût des générateurs électrochimiques constitue, pour le client potentiel, un investissement supplémentaire important à l'achat de ces véhicules spécifiques. Il est donc souhaitable qu'un ensemble de dispositions réglementaires fiscales et de prestations de service (leasing des batteries par un organisme parapublic par exemple) soit étudié et mis en place pour intéresser les clients potentiels et intéresser les constructeurs à préparer cette rupture technologique.

### *Carburant hydrogène*

Un programme de recherche associant les constructeurs au CEA est en place. L'essentiel des travaux préliminaires concernent :

- le stockage à bord des véhicules ;
- le réseau de distribution et la sécurité des différentes opérations permettant d'assurer le transfert du carburant à bord du véhicule ;
- l'étude de la combustion de l'hydrogène et la maîtrise de la formation des NO<sub>x</sub>.

Les difficultés des problèmes à résoudre rendent hypothétiques le fait qu'à l'horizon concerné 2000/2010, nous ayons atteint un stade de faisabilité industrielle.

Sur le thème du véhicule électrique, il y a une forte activité dans l'ensemble du monde occidental. Les constructeurs français ont maintenu depuis longtemps un effort, certes modeste, qui leur a permis de lancer des flottes expérimentales et, pour PSA, de commercialiser des produits destinés à des flottes captives.

Les constructeurs japonais semblent absents du créneau, mais ont constitué un groupement dédié à cette activité (comme pour la turbine à gaz).

### 1.1.6. Autres carburants

Dans ce domaine également une coopération entre les deux constructeurs s'est engagée pour étudier des carburants alternatifs à l'essence et au gazole :

- gaz naturel comprimé (GNC),
- gaz de pétrole liquéfié (GPL).

Ces carburants, qui existent à l'état naturel, peuvent permettre de réaliser des économies à la production et d'améliorer les performances énergétiques et les émissions de polluants de nos moteurs traditionnels.

- le méthanol fait également l'objet d'un programme d'évaluation en tant que carburant de substitution. Certains constructeurs européens et américains sont très avancés dans l'utilisation de ce carburant envisagé pour la Californie.

## 1.2. L'environnement

### *Polluants*

Il est prévisible que les réglementations iront en se sévérant afin de réduire les niveaux d'émissions des véhicules. Une part importante des émissions a lieu pendant la phase froide du fonctionnement moteur. La réglementation européenne a tenu compte, dès le départ, de cette caractéristique dans l'élaboration du cycle ; il apparaîtrait judicieux de ne pas maintenir l'équivalence avec les réglementations US qui favorisent les constructeurs américains et japonais. Par ailleurs, pour prendre en compte les préoccupations énergétiques et d'effet de serre, il serait opportun d'ajouter aux normes d'émissions CO, HC NO<sub>x</sub> et particules, une norme sur l'émission de CO<sub>2</sub> pendant le cycle européen. Il est techniquement équitable que cette performance soit exprimée en niveau absolu et fasse éventuellement l'objet de mesures fiscales incitatives.

### *Bruits extérieurs*

Les niveaux réglementaires actuellement prévus sont aujourd'hui très bas, et la contribution du bruit dû au contact pneus-chaussée devient du premier ordre. Il conviendra, en maintenant une politique de réduction du niveau du bruit émis par les véhicules, de vérifier que ceci ne se fait pas au détriment de la sécurité active.

Dans ces domaines, tous les constructeurs satisfont les normes à l'état neuf, par contre, il est notoire qu'en fonction des modes d'utilisation et d'entretien, certains véhicules s'éloignent assez rapidement de leurs prestations initiales. Il apparaît donc souhaitable que s'instaure un contrôle technique efficace qui assure le maintien de limites raisonnables.

### 1.3. Les transmissions

Le marché européen est traditionnellement celui de la transmission à commande manuelle, ceci avec un léger décalage entre Europe du Nord et Europe du Sud.

Sous l'aspect purement technique, les transmissions mécaniques garantissent aujourd'hui les meilleurs rendements de transmission. Par contre, les performances en polluants et en consommations sont fortement dépendantes de la stratégie d'utilisation des rapports de transmission.

Les boîtes automatiques dotées d'un calculateur couplé avec celui assurant le contrôle moteur permettront d'améliorer ces performances. Malheureusement, les transmissions automatiques actuelles équipées de convertisseurs de couple et de périphériques hydrauliques ont des rendements de transmission modestes.

L'évolution la plus probable reste néanmoins le développement des transmissions automatiques, en faisant évoluer leur conception pour que leur rendement en utilisation devienne voisin des transmissions mécaniques actuelles.

Pour les véhicules où l'incidence du coût intrinsèque des équipements reste forte, la solution de l'embrayage piloté électroniquement est une alternative qui doit se développer. La boîte de vitesses mécanique robotisée pourrait compléter ce dispositif.

Quant au système de transmission intégrale, (4 roues motrices), il ne se justifie que pour des besoins très spécifiques :

- très forte motorisation,
- utilisation fréquente dans de mauvaises conditions d'adhérence et sur des routes au relief important (régions montagneuses).

Dans tous les autres cas d'utilisation, les dégradations de rendement de transmission et de poids qu'il occasionne constituent un handicap majeur.

Par tradition, les grands constructeurs européens fabriquent tous leurs transmissions mécaniques. Dans le domaine des transmissions automatiques, les volumes actuels ont contraint les entreprises à se tourner vers l'extérieur. En

Europe, il ne reste que ZF, par contre les constructeurs américains et japonais disposent souvent d'un fournisseur spécialisé en transmission automatique.

## 2. Le châssis

Les évolutions techniques qui se dessinent pour les 20 prochaines années n'aboutiront qu'en fonction des résultats obtenus dans la recherche des solutions susceptibles de résoudre les problèmes de technologie industrielle. En d'autres termes, des innovations techniques sont prêtes, on en connaît la technologie, leur fiabilité est réelle, mais elles n'apparaîtront en grande série sur le véhicule de demain que si elles peuvent être mises sur le marché à des coûts raisonnables. C'est donc l'aspect économique-industriel qui décidera de la diffusion de ces produits.

### 2.1. La suspension

L'objectif de prix de revient minimal a conduit les constructeurs à adopter pour les véhicules les moins coûteux, des solutions simples, telle que la suspension AV Mac Pherson et l'essieu rigide AR.

Toutefois, la recherche d'un bon comportement routier nécessitant la maîtrise de la position des plans de roues dans toutes les conditions d'utilisation a conduit à une inversion de cette tendance simplificatrice. On assiste aujourd'hui à un phénomène d'évolution des cinématiques de suspension avec des géométries à parallélogramme et des essieux arrière auto-correcteurs, plus complexes. Cette tendance devrait se confirmer dans les prochaines années.

Les exigences de confort et de sécurité vont entraîner, à partir des modèles haut de gamme mais avec une tendance à la généralisation, à la mise en place de dispositifs de contrôle du débattement vertical des roues. Ces dispositifs automatiques ou commandés par le pilote permettent d'adapter le comportement du véhicule en fonction du style de conduite ou le profil de la route.

- Les techniques existent aujourd'hui sous la forme de correcteur automatique de hauteur, de suspension à raideur et amortissement variable, mais également de correcteur de roulis.

- La mise en oeuvre de ces systèmes nécessite l'installation à bord du véhicule d'une énergie de commande qui peut prendre la forme hydraulique, pneumatique ou électrique. Ceci conduira à des équipements de bord fournissant cette énergie à partir du moteur. La détection des positions, des mouvements, des caractéristiques de conduite fera appel à de nombreux capteurs qui deviendront des équipements standardisés.

- Techniques de l'automobile -

- La vraie suspension active ne verra vraisemblablement pas le jour dans le domaine de l'automobile courante, en raison des niveaux de puissance très élevée à mettre en jeu pour assurer la fonction.

## **2.2. La direction**

L'assistance de direction est appelée à se développer sur toutes les gammes de véhicule. C'est en particulier le cas des modèles bas de gamme équipés de motorisation Diesel fortement chargée sur l'essieu avant. La douceur de l'action sur le volant en manoeuvre de parking constitue un élément déterminant du confort sur des petites voitures à vocation urbaine. Les solutions techniques actuellement utilisées sont à base d'énergie hydraulique mais des versions totalement électriques pourront être développées à l'avenir.

Les systèmes de 4 roues directrices n'ont pas encore apporté une amélioration déterminante (prestation/coût) du comportement routier des véhicules qui en sont équipés malgré de nombreuses études techniques et expérimentales effectuées par les constructeurs.

Les systèmes découplés physiquement dont les lois de braquage des roues AR prennent en compte le comportement du véhicule, l'environnement routier et les ordres du pilote sont en cours d'étude et ne déboucheront pas de façon industrielle avant une dizaine d'années, à condition toutefois, de satisfaire à des objectifs coût/efficacité satisfaisants. Les technologies utilisées seront à base d'électronique pour les capteurs d'informations et leur traitement, et hydraulique ou électrique quant aux types d'énergie utilisés par les actionneurs.

## **2.3. Pneumatique et roulement**

Les manufacturiers de pneumatiques ont dès maintenant engagé leur industrie vers un certain nombre d'axes de recherche concernant :

### **a) La réduction des résistances au roulement**

Ces prochaines années verront apparaître d'importants progrès dans ce domaine et une réduction de la résistance au roulement du pneumatique de 20 % par rapport aux valeurs actuelles n'est pas impossible. Toutefois, cette avancée ne doit pas remettre profondément en cause les paramètres d'adhérence du pneumatique (compromis adhérence-usure).

### **b) Le bruit de roulement**

Au fur et à mesure que les bruits moteurs et échappement sont réduits, le bruit rayonné par le pneumatique roulant sur le sol apparaît comme prépondé-



rant. Là encore le choix des compromis à faire doit se placer dans l'optique d'un développement coordonné des actions des constructeurs automobiles, des manufacturiers de pneumatiques et des concepteurs de route (profils, revêtement).

#### c) La suppression de la roue de secours

Celle-ci va dans le sens d'un allègement du véhicule mais se heurte à la réticence de l'utilisateur de l'automobile malgré la fiabilité très importante du pneumatique actuel. Il se passera encore beaucoup de temps avant que la clientèle accepte la suppression pure et simple de la roue de secours (classique ou roue galette) et son remplacement par un autre type de moyen de dépannage dégradé (bombe auto-obturante, roue à appui intégré autorisant un roulage à plat à faible vitesse sur une distance limitée).

#### d) Surveillance de la pression des pneumatiques

Des dispositifs existent aujourd'hui et leur diffusion est limitée par les contraintes économiques (coût). L'industrie des capteurs et de l'électronique associée, tient la solution à ce problème dans son développement futur.

L'intérêt d'un tel dispositif est double :

- des économies d'énergie (augmentation de la résistance au roulement d'un pneumatique sous gonflé),
- sécurité (danger du roulage en condition de sous-gonflage).

### **2.4. Freinage et adhérence**

Traduit en fait la maîtrise en toute circonstance des phénomènes de liaison entre le sol et le pneumatique en condition de couple à la roue, moteur ou résistant. Ces conditions règlent également le pouvoir directeur des essieux.

#### *Contrôle du freinage*

Les systèmes de freinage anti-bloqueur (ABR) verront progressivement leur implantation s'accroître sur toutes les gammes de véhicules. Toutefois, les versions dites simplifiées, moins chères, ne semblent pas conduire à des performances satisfaisantes pour s'imposer. La rapidité de la diffusion en clientèle reste donc liée à la baisse des coûts des composants (effet de volume et peut-être de technologie).

### *Contrôle de l'adhérence*

En traction se traduit par la mise sur le marché de transmission intégrale 4 x 4 permanent ou non qui assure une répartition de l'adhérence sur les roues en contact avec le sol.

Les systèmes à pilotage mécanique ou électronique constituent cependant, malgré un avantage net dans les situations de faible adhérence du sol ou de grosses variations d'adhérence, un handicap de masse considérable qui entraîne un gaspillage énergétique pendant toute la vie du véhicule.

En dehors de l'effet de "mode" (ou, en plus, leur forme massive les rendant encore moins performants sur le plan des consommations) leur usage reste réservé à des conditions de circulation justifiant de tels équipements (montagne, risque de neige...). Une généralisation de tels véhicules ne semble pas réaliste et une évolution de leur taux de pénétration à 5/7 % reste raisonnable.

#### **2.5. Les quatre fonctions examinées laissent apparaître clairement un certain nombre de goulots d'étranglement dans le futur**

- la présence de nombreux capteurs et actionneurs chargés de collecter les informations, élaborer des stratégies, transmettre des ordres d'actions,
- des organes d'élaboration de stratégie, gestion des ordres et données (industrie de l'algorithme, des processeurs et calculateurs),
- création, organisation des liaisons (câbles électriques, opto-électroniques...).

Cet exposé tend à montrer que la réalisation de chaque fonction passe par la réalisation de réseaux qui devront être unifiés et intégrés. Ces constatations montrent que la notion d'équipement séparé et optionnel devra évoluer vers une prise en compte plus globale de l'ensemble des fonctions et une gestion plus marquée de celle ayant un aspect sécurité. Cette démarche est susceptible, en rassemblant les fonctions, de réduire les coûts unitaires. La création de capteurs multi-fonctions aura pour objectif de minimiser leur nombre mais aussi de réduire les problèmes liés aux liaisons et connecteurs.

### **3. La carrosserie**

La carrosserie du véhicule automobile constitue par son apparence extérieure et son aménagement interne la partie la plus visible donc la plus sensible aux jugements de la clientèle automobile.

Ce premier critère important conditionne et oriente les démarches techniques des concepteurs.

L'aérodynamique externe constitue le second facteur de poids dans la démarche du styliste-ingénieur.

Ces deux critères de base qui déterminent la forme extérieure du véhicule automobile sont très contrastés dans leur motivation :

a) Le style du véhicule

L'aspect subjectif est aujourd'hui fortement maintenu à l'intérieur du domaine technique car les centres de style sont de plus en plus composés d'équipes mixtes stylistes-ingénieurs qui autorisent un harmonieux compromis entre la faisabilité et la "voiture sculpture".

Les évolutions de forme pour les deux prochaines décennies nous apparaissent donc comme peu importantes dans leurs formes générales, alliant des lignes fluides et arrondies mais peut-être plus particularisées dans le détail par l'apparition d'équipements qui s'intègrent dans la carrosserie en modifiant localement l'aspect sans détruire fondamentalement ce que nous voyons aujourd'hui (présence d'antennes, de vitres affleurantes, protections, etc...).

b) L'aérodynamique

Les crises pétrolières de la décennie 70 ont rendu une place importante à la résistance à l'avancement (en particulier d'origine aérodynamique). De grands progrès ont été accomplis dans ce domaine permettant de la réduire de plus de 25 % au cours de ces dix dernières années (CX évoluant de plus de 0,4 à 0,3 aujourd'hui).

Les deux prochaines décennies verront vraisemblablement des évolutions plus limitées dans ce domaine. Toutefois, des réductions substantielles restent possibles sans troubler profondément l'aspect extérieur de l'automobile des années 1995/2010.

On peut parfaitement envisager des valeurs du coefficient de traînée évoluant au voisinage de 0.25 sans grandes perturbations de style. Toutefois, dans le domaine de la circulation automobile actuelle des véhicules devront être soigneusement étudiés dans leur comportement routier en environnement aérologique perturbé par le vent naturel.

### c) Incidence du choix de la forme sur la conception

Il est difficile de ne pas associer aujourd'hui faisabilité technique et style. Les choix de style entraînant de facto des choix de matériaux spécifiques (certaines formes par exemple qui ne pouvaient être réalisées en tôle emboutie peuvent l'être en matériaux de synthèse). Ces choix entraîneront une éventuelle évolution des procédés de fabrication (cf matériaux).

### d) Incidence de la masse

La tendance à la baisse des masses totales des véhicules automobile constatée ces dernières années étaient directement liées aux économies d'énergie. Elle s'est inversée sous la poussée conjointe des exigences des programmes de sécurité passive, et de l'augmentation des équipements embarqués sur les véhicules et de réduction des coûts de l'énergie.

Si des contraintes énergétiques fortes se manifestaient à nouveau, on peut penser qu'une nouvelle poussée dans le sens de l'allègement est prévisible. Mais les résultats dans cette direction, comme l'ont démontré les tentatives des années 80, ne pourront être réalisées durablement que si l'on sait résoudre les problèmes de confort en particulier acoustique et vibratoire. Ceci nécessitera un effort important de recherche dans ce domaine pour satisfaire un critère qui est pour les années qui viennent une donnée fondamentale du choix d'un véhicule par le client au-delà des problèmes de sécurité.

### e) Les matériaux dans les carrosseries

#### *Evolutions principales prévues :*

- prise en compte, en plus des aspects économiques, du bilan environnemental des matériaux à partir de leur élaboration, pendant la fabrication et au cours de la vie du véhicule jusqu'au recyclage ou la réutilisation des matériaux : cette nouvelle approche nécessite la mise au point de nouveaux outils (Ecobilan) ;

- de même la recherche de la réduction des consommations laisse entrevoir une évolution dans le choix des matériaux avec, en particulier, pour les carrosseries, une utilisation plus généralisée de l'aluminium ou du magnésium pour l'allègement. Les composites devront encore faire l'objet de recherches afin de les adapter aux cadences automobiles ;

- les deux prochaines décennies devraient également être celles de l'émergence des matériaux hybrides ou multimatériaux capables de concilier les propriétés mécaniques de base tout en assurant des fonctions dynamiques complémentaires. Citons par exemple les tôles sandwich, les vitrages feuilletés

pour l'amélioration du confort acoustique ou bien des structures hybrides optimisées pour la fonction sécurité secondaire en cas de crash ;

- devant la sophistication de plus en plus importante des matériaux et leur nombre croissant, les experts développeront des outils informatiques adaptés :

- . base de données techniques et économiques (Ecobilan),
- . systèmes experts pour faciliter les choix en fonction des objectifs,
- . simulation en CA des procédés de mise en oeuvre et de l'influence sur les propriétés des pièces ;

- les technologies industrielles seront développées en même temps que les matériaux. La conception des nouvelles carrosseries fera l'objet d'ingénierie simultanée s'appuyant sur la généralisation d'ateliers pilotes permettant de préparer l'industrialisation des nouveaux matériaux qui remettront en cause les moyens industriels existants ;

- les technologies d'assemblage et de peinture seront révolutionnées par la pénétration dans les carrosseries, des matériaux tels que l'aluminium et les matériaux de synthèse ;

- le collage deviendra de plus en plus fréquent, en particulier pour les matériaux de synthèse, et sera le plus souvent associé à des techniques d'assemblages mécaniques provenant de l'aéronautique : rivetage, clinchage... qui doivent être adaptées à l'automobile ;

- les gammes de peinture seront également modifiées pour tenir compte des contraintes écologiques (peinture hydrodiluable) et économiques (réduction des températures de cuisson) mais les plus importantes évolutions sont à prévoir si les carrosseries en matériaux organiques se généralisent : dans ce cas, il est prévisible que la peinture sera intégrée au cycle de fabrication des pièces de carrosserie.

#### **4. L'instrumentation et les aides à la conduite**

Avec l'évolution des technologies électroniques (capacités de calcul et de mémorisation de plus en plus élevées pour des encombrements constants et des coûts en baisse), de nombreux systèmes d'information et d'aide à la décision sont techniquement prêts ou vont l'être dans les prochaines années, c'est-à-dire que leur mise en oeuvre sur des véhicules de série paraît raisonnable, de façon progressive, dès 1995.

- Techniques de l'automobile -

Toutefois, un certain nombre de points durs devront être résolus avant que cette entrée en gamme puisse se concrétiser :

- ces systèmes devront avoir prouvé leur apport et leur efficacité ;
  - . un système de guidage doit faire gagner du temps et ne jamais se perdre ;
  - . un système d'information doit être fiable et sans temps de retard ;
- les techniques utilisées devront être disponibles, normalisées et d'un coût accessible ;
  - . mémoires CD ROM ;
  - . dispositifs de communication hyper-fréquence ou à infra-rouge ;
  - . autres capteurs et actionneurs ;
- les conducteurs qui vont se trouver déchargés d'une partie des fonctions qui constituent, pour certains, l'agrément de la conduite, devront non seulement accepter, mais demander ces dispositifs, d'où des contraintes de psychologie, d'ergonomie.

Au-delà de ces préoccupations de base, dont les constructeurs et les équipementiers sont bien conscients, il n'y a pas lieu de douter de l'issue favorable sur ces points durs, et le succès, par exemple, du radiotéléphone est là pour nous le rappeler.

#### **4.1. L'intelligence du véhicule et l'instrumentation**

L'évolution récente de l'équipement du poste de conduite nous révèle une plus large modularité de l'offre, du simple tableau de bord avec indicateur de vitesse au tableau de bord haut de gamme intégrant désormais un dispositif d'affichage d'informations complémentaires géré par un ordinateur de bord. Cet accroissement de fonctionnalités étire le tableau de bord vers la console de commande de climatisation et de radio, ce qui crée le poste de conduite.

Elément le plus visible de ce poste de conduite : l'écran d'affichage et de contrôle susceptible en haut de gamme de présenter des cartes aussi détaillées que les cartes papier aujourd'hui dans la boîte à gants.

D'autres systèmes sont susceptibles de faire leur apparition dans le poste de conduite :

- le lecteur de carte mémoire, parfaitement adapté à la personnalisation du véhicule, antivol compris, à l'amélioration des diagnostics, ou aux fonctions de contrôle d'accès (identification et paiement) associé à un dispositif de communication ;
- les systèmes de reconnaissance vocale qui progressent actuellement sous l'impulsion des contraintes liées au radiotéléphone mains libres ;
- la visualisation "tête haute" qui permet d'incruster des messages semi-transparents dans le champ de vision du conducteur.

Derrière ce poste de conduite, une intelligence puissante gère l'affichage, la collecte des informations et leur traitement. Pas de limitation de ce côté-là, sinon que, pour être en mesure d'aider le conducteur dans la surveillance et la gestion du véhicule, cette intelligence doit avoir accès à de nombreuses informations élémentaires, au même titre que chacun des calculateurs fonctionnels spécialisés (ABR, suspension, injection, ...) ce qui augmente sensiblement le volume du câblage et justifie l'appel aux techniques du multiplexage, seul moyen de gérer efficacement et économiquement le partage de ressources et d'informations.

Le développement du multiplexage est toutefois en butte aux problèmes de normalisation et de sécurité : 3 standards principaux sont proposés aux constructeurs, le CAN d'origine BOSCH, le VAN d'origine française et le J 1850 parti des Etats-Unis. Il n'est pas exclu que ces différents standards puissent cohabiter car ils ont chacun leur spécificité, mais alors, faudra-t-il qu'un capteur utilisé sur les deux réseaux intègre les deux interfaces et par ailleurs si les interfaces sont intégrées dans les capteurs et les actionneurs, faudra-t-il que les fabricants de capteurs aient deux, sinon trois versions de chaque capteurs ?

Le partage d'information pose aussi des questions de sécurité car les modes de panne d'un système qui partage des informations ou de l'énergie avec d'autres systèmes sont moins bien connus. Les autres problèmes, d'ordre technologique sont maîtrisés : les composants font leur apparition sur le marché, la dissipation de puissance dans les stations de multiplexage est maîtrisée, les logiciels se développent. C'est pourquoi on devrait voir prochainement apparaître des véhicules partiellement multiplexés là où l'élargissement des torons de câblage pose des problèmes et là où les fonctions ne touchent pas directement la sécurité du véhicule.

En complément de ces évolutions de l'habitacle, les systèmes de contrôle d'accès vont évoluer par l'utilisation de nouvelles technologies (radiofréquences, hyperfréquences) et par bouclage sur la gestion des fonctions confort habitacle. L'évolution du système anti-intrusion et antivol se fera d'abord par la technologie (hyperfréquence) puis par liaison avec le dispositif de communication (téléalarme).

#### **4.2. Les systèmes de localisation et les aides au guidage**

Cette famille d'équipements peut être scindée en deux groupes, les systèmes d'information et les systèmes de guidage.

##### **4.2.1. Les systèmes d'information**

Le système de base reste l'autoradio dont les fonctionnalités ont évolué jusqu'à la plus récente : le suivi de programme par RDS. Mais c'est ignorer que RDS permet bien d'autres fonctions de types messagerie dont la plus spectaculaire est la diffusion d'information trafic, exploitable par un décodeur spécialisé sans que l'émission radiophonique en soit perturbée.

Le mode de diffusion RDS est associé à un protocole, Alert C, en cours de normalisation.

Ainsi l'information trafic peut être restituée à bord des véhicules, sous forme vocale, alphanumérique, ou même graphique sur fond de carte routière.

La combinaison d'un système d'information et d'un système de localisation permet de ne diffuser au conducteur que l'information qui concerne son trajet et les rues adjacentes, y compris, par exemple, la disponibilité des parkings.

Les techniques de localisation qui peuvent être employées sont au nombre de trois :

- la localisation par navigation à l'estime qui consiste à se situer par rapport à son point de départ par mesure de la distance parcourue associée au cap relevé par magnétomètre ou gyromètre ;
- la localisation par triangulation à partir de satellites. Le système le plus connu, GPS, utilise les satellites de la constellation Navstar et permet un positionnement à 100 m près ou même beaucoup moins pour ceux qui ont la clé du décryptage précis ;
- la localisation par corrélation sur le réseau routier "map-matching" qui consiste à ajuster continuellement une localisation à l'estime avec les possibilités réellement offertes par le réseau routier. Ceci suppose qu'une base de



données décrivant le réseau routier soit embarquée à bord du véhicule. Il aura donc fallu auparavant créer ces bases de données, des relevés sont en cours chez les cartographes ou dans le cadre de l'opération Drive Edrm, et ensuite disposer d'une mémoire de masse embarquée car plusieurs centaines de méga octets sont nécessaires, ce qui impose le CD qui commence à être commercialisé au Japon, (4 disques pour couvrir le Japon complet avec le réseau routier et une base de données tourisme et loisirs).

#### 4.2.2. Les systèmes de guidage

Les systèmes de guidage incluent quatre composantes dont la fonction localisation à laquelle ils demandent d'être extrêmement précise. Les trois autres composantes sont la programmation d'itinéraire telle qu'elle est accessible aujourd'hui, sous une autre forme, sur Minitel, la navigation à l'estime pour être en mesure de quitter temporairement le réseau routier et d'y revenir et enfin le guidage pour indiquer au conducteur la route à suivre.

Deux familles de systèmes sont en cours d'évaluation aujourd'hui : les systèmes totalement autonomes qui de plus peuvent être capables de se dérouter en fonction de l'information trafic diffusée, et les systèmes dits "à segment sol" qui utilisent des balises placées le long de la voie pour relocaliser le véhicule, lui communiquer un itinéraire à suivre et relever sa position, donc évaluer en retour la fluidité du trafic.

Ceci fait bien entendu appel à une normalisation des signaux échangés entre l'infrastructure et le véhicule, et également à une réflexion commune entre l'industrie automobile et l'ingénierie du trafic.

#### 4.3. Les dispositifs de communication

##### *Le radiotéléphone*

Aujourd'hui encore autonome, devrait se coupler aux autres fonctionnalités du poste de conduite. L'élargissement de la clientèle dans les régions saturées pourra être assuré par la mise en place prochaine du radiotéléphone numérique GSM.

Par ailleurs, l'accès aux fonctionnalités de communication téléphonique sera élargie par l'apparition en France du réseau Pointel (dès 1991 sur Strasbourg). Ce dispositif portable et autonome conçu pour les piétons permet des communications par relais de balises d'une portée de 200 mètres environ, ce qui permet de communiquer à l'arrêt quand on est dans son véhicule.

### *La messagerie*

On citera pour mémoire dans cette rubrique les dispositifs pour piétons tels que Alphapage ou Operator qui peuvent trouver un prolongement dans le véhicule en utilisant ses capacités mémoire ou son écran de visualisation. Par ailleurs, les dispositifs de messagerie bidirectionnelle type Locstar pourraient trouver des utilisations dans les automobiles, bien qu'ils soient essentiellement conçus pour des poids lourds circulant en Europe.

### *La communication à courte portée*

La solution à hyperfréquence qui utilise sur le mobile une antenne plate de format de carte de crédit et permet des communications bidirectionnelles de quelques mètres ou dizaines de mètres vient de faire l'objet d'une normalisation à 5,75 GHz. Ce système se développe aujourd'hui sous l'impulsion des expérimentations et mises en service de télépéages.

En parallèle avec les hyper-fréquences, on trouve les dispositifs de communication par infra-rouge qui ont l'avantage d'être peu chers et de ne pas perturber l'environnement électromagnétique, mais nécessitent une vision directe et la compatibilité éventuelle avec les pare-brise filtrants.

#### **4.4. Le moniteur de conduite**

Cette appellation regroupe toutes les applications de pilotage susceptibles d'être prises en charge par un dispositif électronique. La plupart des points durs liés à la mise en oeuvre de ce pilote automatique font l'objet d'études dans le cadre du programme Prometheus.

Il s'agit notamment du radar anti-collision, de la vision infra-rouge, des dispositifs de communication entre véhicules qui ne devraient pas voir le jour en série sur la période qui nous intéresse. Par contre, des étapes intermédiaires pourront se concrétiser d'ici à 2010 avec la détection de vigilance et les dispositifs d'alarme, voire les dispositifs d'arrêt automatique à l'approche d'un stop, d'un feu rouge ou d'une courbe serrée.

Dans le domaine de l'anti-collision, les recherches s'effectuent selon trois axes :

- *la vision artificielle*. Une ou plusieurs caméras en lumière visible ou en infra-rouge sont placées sur le véhicule. Leurs images sont traitées en temps réel, afin d'y déceler les obstacles potentiels. Cette technique offre de nombreuses possibilités, mais est mal adaptée aux situations de mauvaise visibilité : brouillard, pluie, obstacles masqués ;

- *les radars à échos naturels*. Fonctionnant en hyperfréquence, ils analysent les échos réfléchis par les autres véhicules. Actuellement, ils permettent de détecter, jusqu'à une centaine de mètres, des obstacles placés sensiblement dans l'axe du véhicule. Des expérimentations ont été également faites avec des lidars (lasers en infra-rouge), avec des résultats voisins. Dans les deux cas, il s'agit donc de systèmes utiles essentiellement sur autoroute ;

- *les systèmes à répondeur*. Ce sont des radars en hyperfréquence, qui utilisent les échos renvoyés par des "répondeurs" placés sur les autres véhicules. Ces systèmes ne percevant que des échos "utiles" sont beaucoup plus efficaces que les radars à échos naturels.

Un des obstacles majeurs au développement de tels systèmes dans le parc est qu'ils nécessitent, pour leur mise en oeuvre, soit qu'une proportion importante du parc soit elle aussi équipée, c'est le cas par exemple de la fonction "colportage d'alerte", soit que l'ensemble du parc ou du réseau routier soit équipé, c'est le cas de la détection d'obstacle à transpondeur qui requiert que tout véhicule soit pourvu d'un "catadioptré actif à hyperfréquence". C'est pourquoi la diffusion de ces nouvelles fonctions ne peut se concevoir sans un cadre promotionnel ou législatif adapté.

On ne doit pas oublier aussi que certaines régulations telles que la direction électrique, l'accélérateur électrique couplé au changement de vitesse automatique, la surveillance de la pression des pneus, devront avoir fait leurs preuves d'ici là afin que ce moniteur de conduite puisse voir le jour.

## **5. Système électrique véhicule**

### **5.1. Puissance électrique et tension du réseau de bord**

Par suite de l'évolution vers le contrôle électronique de toutes les fonctions du véhicule, la puissance électrique à installer sera de 3 à 6 KW pour 0,7 à 2 KW aujourd'hui. Il faudra donc pour des raisons de fiabilité et de rendement changer la tension et passer de 12 V à 24 V ou 48 V. Ce changement aura une influence plus ou moins grande sur la batterie, l'alternateur et tous les équipements électriques. Un système bi-tension 12 V/nouvelle tension permettrait une transition douce pour tous les produits. Une standardisation rapide mondiale de la nouvelle tension et de l'architecture résultante serait nécessaire.

### **5.2. Alternateur et démarreur**

Les changements et/ou nouvelles conceptions sont reliés à ceux du paragraphe précédent et au choix de la nouvelle tension.

### **5.3. Moteurs et actionneurs électriques**

Même commentaire que pour les paragraphes précédents. De plus, évolution vers des machines de type synchrone ou asynchrone au lieu du courant continu à commutation mécanique.

### **5.4. Câblage**

Les différents types de multiplexage (vitesse lente, moyenne ou rapide) vont résoudre non seulement les problèmes de câblage et de diagnostic de cette voiture remplie de dispositifs électriques et électroniques mais aussi permettre une gestion de l'énergie et enfin une optimisation de fonctionnement et de fiabilité par un dialogue entre calculateurs.

On peut penser que vers 2000/2005 les difficultés liées à l'existence d'un très grand nombre de protocoles concurrents (plus d'une dizaine dans le monde) et d'un coût encore élevé seront résolus par l'arrivée de standards mondiaux et d'électroniques moins chères (grâce à la nouvelle tension en particulier).

## **6. Equipement, sécurité et confort de l'habitacle et de la carrosserie**

### **6.1. Confort et habitacle**

Tous les différents aspects du confort (thermique, objectif, postural, acoustique, visuel, etc...) vont être contrôlés et adaptés en permanence aux désirs de chaque conducteur (augmentation des actions et des contrôles électroniques).

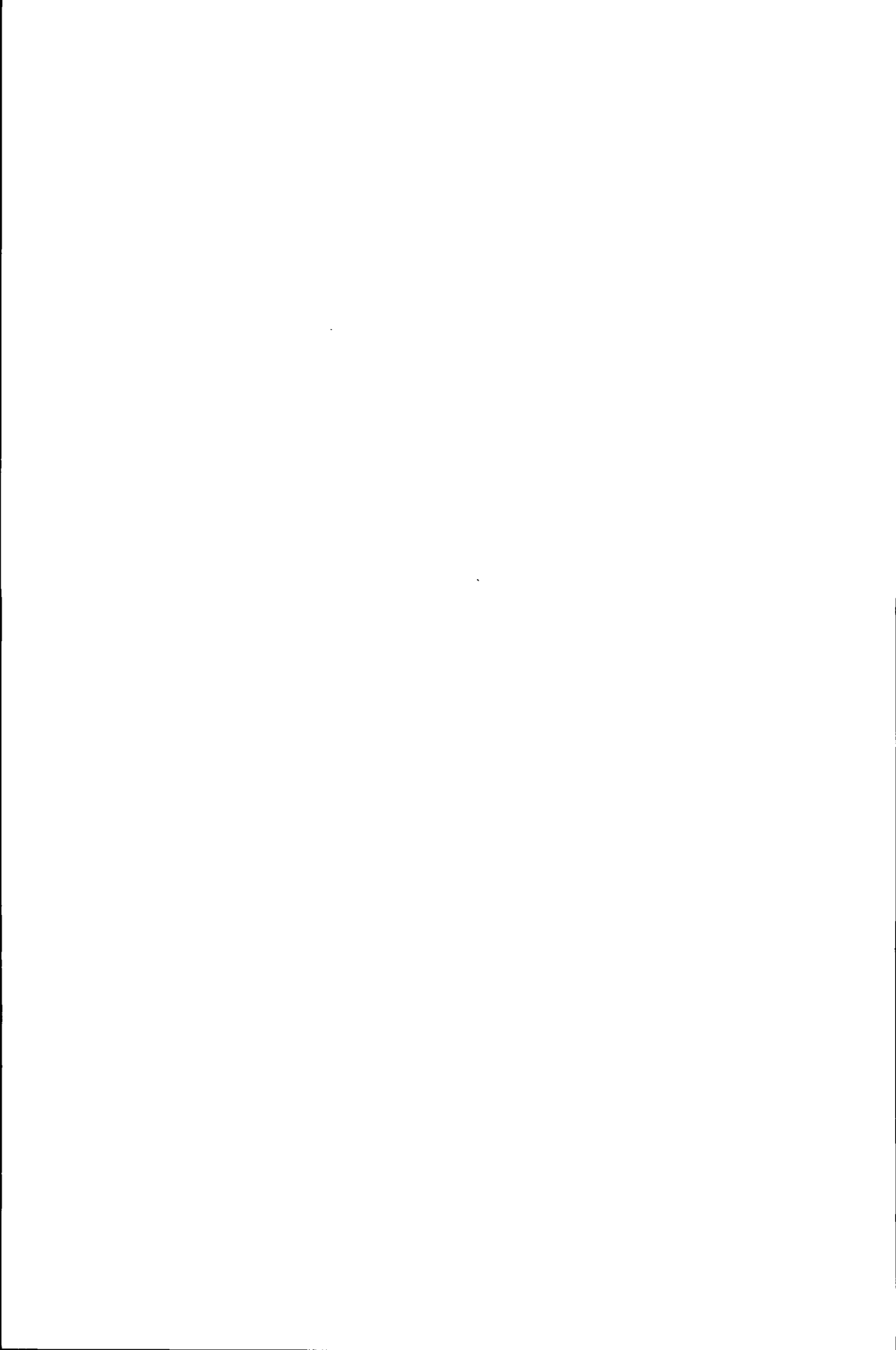
Les systèmes d'essuyage/lavage du pare-brise et vitrage AR auront une évolution du même type, renforcée par l'intérêt de l'amélioration de la sécurité de vision par temps de pluie.

### **6.2. Equipements de carrosserie/sécurité**

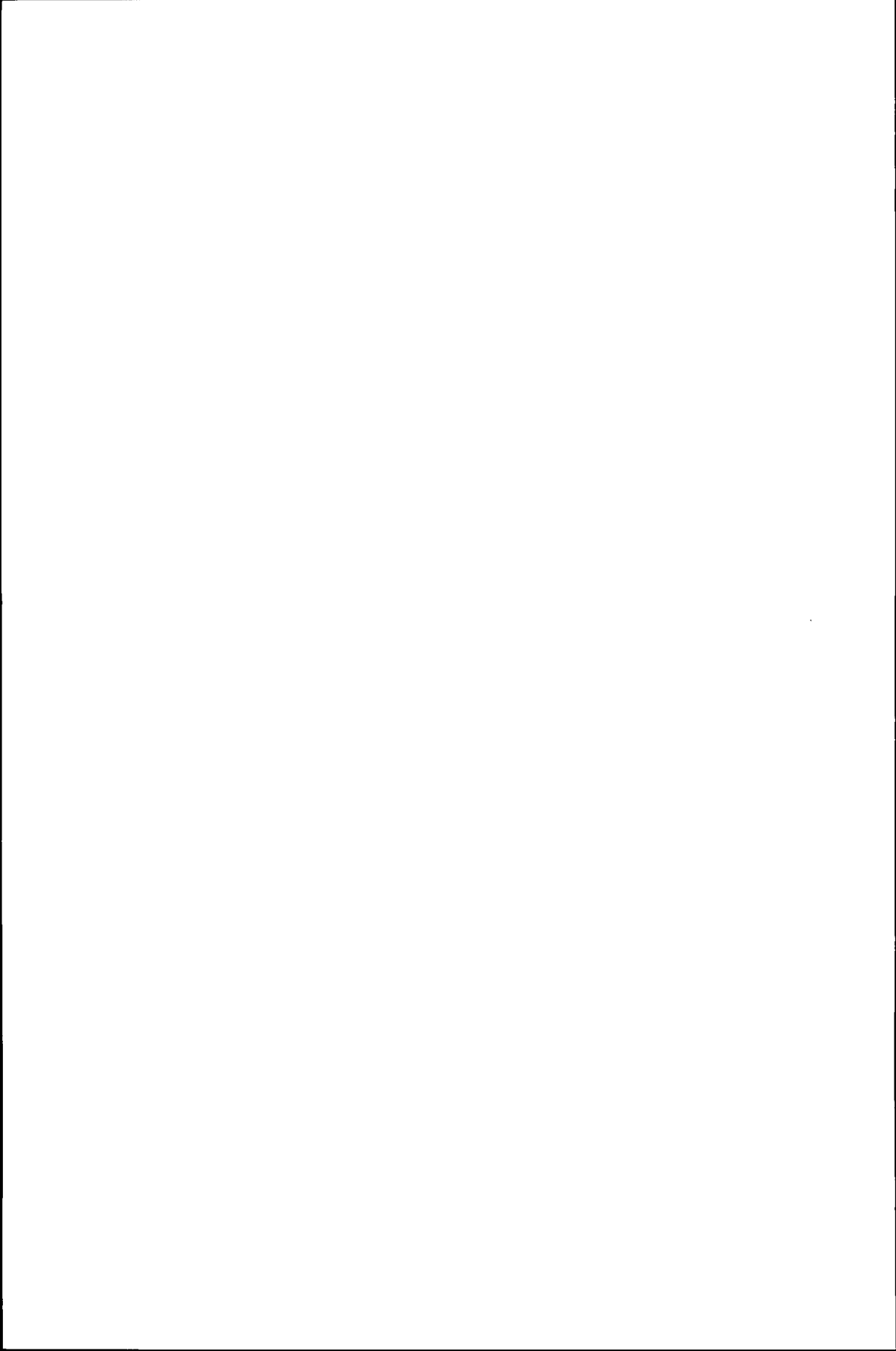
L'éclairage va évoluer en technologie (lampes à décharge par exemple) et pourrait s'étendre par la suite vers la notion d'assistance à la vision pour tous les temps (vision infra-rouge, ultra-violet, radar, lidar).

La signalisation va aussi évoluer en technologie (LED par exemple) et pourrait offrir des aides à la communication, information, et peut-être aider à l'anti-collision.

La plus grande rapidité/facilité d'utilisation des nouvelles réglementations et technologies au Japon et aux USA n'avantage pas du tout l'industrie européenne dans ces domaines.



**COMPTES RENDUS DE VISITES**





**En France :**

- Centre de Production de Peugeot à Poissy
- Française de Mécanique à Douvrin
- Renault à Douai
- Valéo à l'Isle d'Abeau

**En Grande Bretagne :**

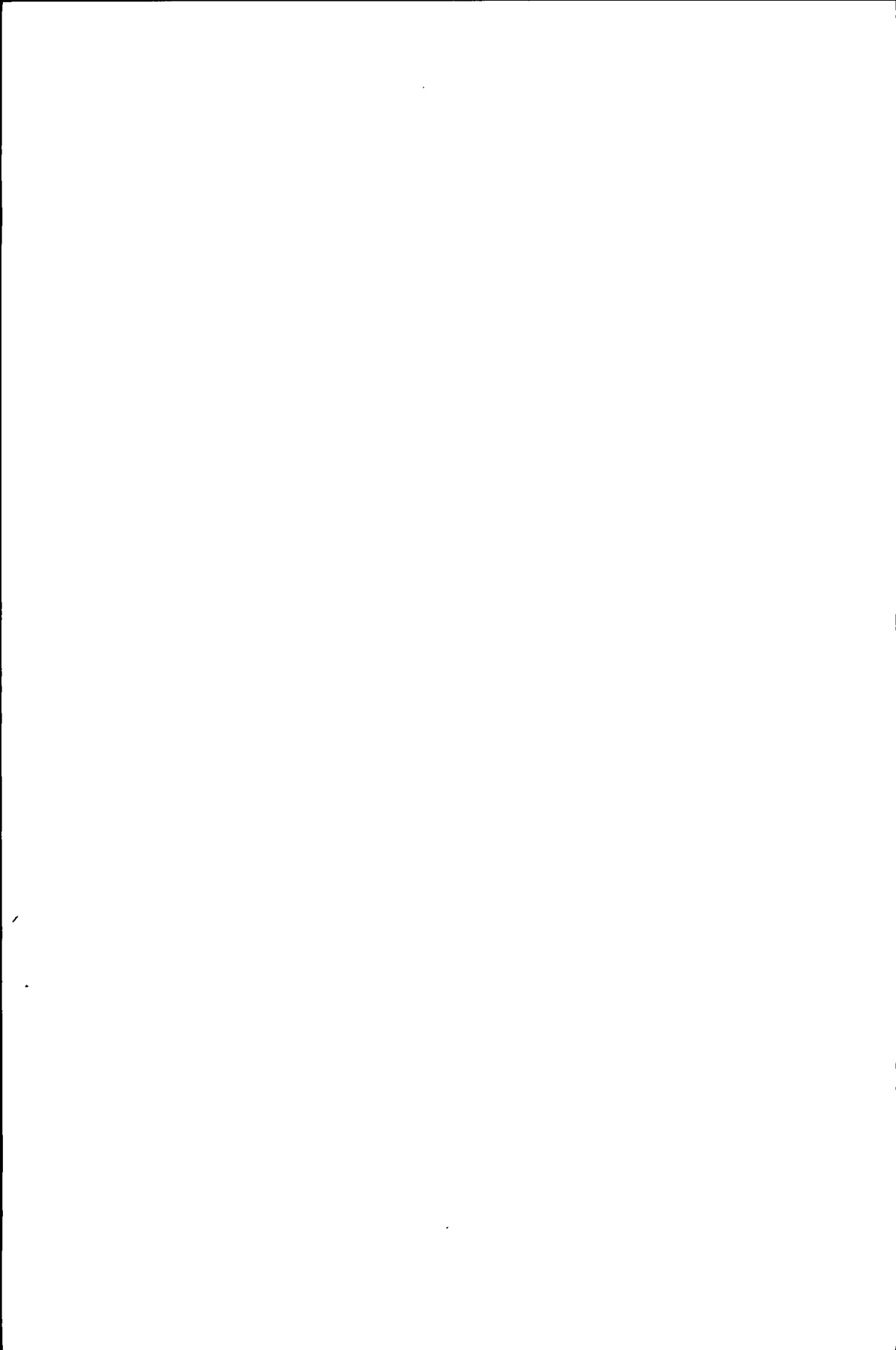
- IBC Vehicles Ltd à Luton
- Nissan Motor Manufacturing (UK) Ltd à Sunderland

**En Allemagne :**

- Volkswagen à Wolfsburg

**Au Japon**

- Fuji Kiko
- Nishikawa Kasei
- Mazda
- Tachi-S
- Musashi
- Kyoshin Plastics
- Bridgestone
- Honda



## Renault à Douai

14 mars 1991

### *Présentation de l'usine*

#### Les produits fabriqués à Douai

Comme chaque usine de montage final à Renault, Douai est spécialisée dans certains modèles de voitures. Pour un modèle déterminé, elle peut être pilote, c'est à dire chargée du lancement du modèle, de son évolution, du montage, de l'essentiel de la production des pièces de tôlerie pour elle même et pour d'autres usines Renault.

Créée en 1971, l'usine de Douai a sorti en 1974 ses premières R5, en tant qu'usine secondaire. En 1976, Douai était une usine pilote pour la R14. Elle a ensuite été usine pilote pour la R9 et la R11. En juillet 1988, elle prenait la responsabilité pilote de la nouvelle R19. La R19 est également fabriquée en Espagne et à Maubeuge (France).

Cette voiture de classe moyenne (segment M1) comprend une gamme de 15 modèles caractérisés chacun par une combinaison particulière entre 6 types de moteurs, 3 types de carrosseries B, C, L (société, 3 portes, 5 portes) et 4 types d'équipements. Chaque modèle est livrable avec toutes les variantes de couleurs et de sellerie.

La conception de ce nouveau modèle répondait à deux objectifs, l'un commercial, l'autre économique :

- La clientèle a pris l'habitude des changements de modèles tous les cinq ans. En outre Renault voulait en profiter pour élargir sa clientèle de voitures moyennes en direction de l'Europe du Nord, accoutumée à plus de lourdeur que de brio, au bénéfice d'une fiabilité à toute épreuve.
- Le second objectif, classique, résidait dans une réduction drastique du prix de revient par la conception même du produit (- 25 %). Pour être complet, notons que le nouveau modèle devait également correspondre à un saut supplémentaire qualité.

- Comptes rendus de visites -

## L'organisation de l'usine

Sur un terrain de 350 hectares, les 500 000 m<sup>2</sup> convertis comprennent dans l'ordre de fabrication des voitures :

- emboutissage
- tôlerie
- peinture
- montage

Après essai piste et ultime finition, les véhicules arrivent sur le parc de livraison, domaine de la direction commerciale.

Le cycle de fabrication est de 2 jours, depuis le rouleau de tôle jusqu'à l'arrivée au parc. Vers cette ligne de production, convergent de l'extérieur, toutes les pièces constituant une voiture : moteur, trains avant et arrière, sièges, tableaux de bord, pièces électriques, etc.

Le personnel de l'usine comprend 6 800 salariés, auxquels s'ajoutent, en phase de montée en cadence du modèle nouveau, qui coïncide avec une pointe de ventes, des intérimaires de toutes qualifications. Ce personnel Renault inclut 90 cadres, 700 employés et techniciens, 500 agents de maîtrise avec 6 % de femmes. Il y a en production 3 000 indirects pour 3 500 directs. Le ratio indirects/directs tend à diminuer.

Pour la région Nord-Pas de Calais, Renault Douai constitue un pôle essentiel de l'industrie automobile (25 000 personnes employées dans ce secteur dans la région). L'investissement initial est de 1,7 milliards de francs

### Le lancement du nouveau modèle

Pendant la phase de conception, le service Méthodes usine a détaché au service Méthodes central, des cadres et techniciens associés avec le Bureau d'études central, à la définition de la gamme et des outils de fabrications. Au moment du lancement, ce sont, à l'inverse, les ingénieurs et techniciens des Services centraux qui sont venus à Douai.

Parallèlement, a été lancée la formation du personnel en vue de son adéquation avec les nouveaux outillages, l'évolution des tâches et des responsabilités, et la nouvelle organisation. Automatismes et robots étaient précédemment utilisés à Douai, mais le nouveau modèle a vu augmenter leur nombre et leur complexité, évoluer leur technologie et améliorer leurs liaisons. Il faut remarquer que toutes les novations concernant le produit, les procédés de fabrication, les outillages, l'organisation, la formation, la gestion ont été préparés dans le cadre d'un Système Global.

En septembre 1988, la montée en cadence de la nouvelle production - 500 unités par jour en un mois - a mis en évidence la bonne adaptation de tous les éléments interactifs de ce Système. Quatre mois plus tard, la cadence a atteint 1 250/jour plus 250 caisses livrées à l'usine de Maubeuge.

### Gestion de production

Elle se caractérise par trois éléments :

- Le lancement s'effectue voiture par voiture, déjà affectée à un client déterminé (concession, succursale,...), avec type, variantes et options. Dans la ligne de production, ce lancement se situe à la tôlerie, à la phase d'assemblage du bloc avant sur le bas de caisse.
- L'unité ainsi personnalisée, accompagnée d'une fiche et/ou d'un code-barre sera au court de son cycle rejointe juste-à-temps par ses composants : éléments de tôlerie, moteur, sièges et autres qui auront été lancés et livrés dans le même ordre. En particulier, les sièges sont livrés par lots ordonnés (42 collections par lot), depuis une entreprise située à 30 km, en flux tendu (270 minutes entre le lancement et l'arrivée au poste de montage).
- Les unités de tôlerie sont programmées localement en gestion kanban. Par exemple, le stock portes au pied machine est de une heure (soit 600 portes, 10 conteneurs). Pour les 18 types de portes, les fiches s'accumulent à l'emboutissage en fonction des conteneurs vides. L'équipe de la ligne de presse lance chaque modèle dans l'ordre d'atteinte du niveau d'alerte.

### L'emboutissage

L'atelier comporte 18 lignes de presses de 600 à 1 800 t, avec souvent 6 presses par ligne. Chaque ligne fonctionne en automatique, y compris le chargement et le transfert de presse à presse. Le déchargement et le conditionnement est resté le plus souvent manuel. L'opérateur effectue alors le contrôle visuel de chaque pièce. Ce contrôle, qui s'effectuait précédemment à la tôlerie "cliente" est remonté à l'emboutissage "fournisseur".

Chaque ligne de presse est conduite par une équipe de 5 à 6 personnes qui effectuent la conduite et la surveillance de la ligne, la manutention des conteneurs de chargement, le contrôle des pièces finies et le premier niveau d'entretien. Le rendement de l'installation est directement lié aux temps d'arrêt. Il impose donc une détection et une correction rapides des pannes et défauts.

L'équipe (opérateurs, réglers et techniciens) procède aussi aux changements d'outils. Un changement d'outil aux presses est une opération lourde effec-

tuée maintenant en dix minutes grâce au réglage préalable des outils en "temps masqué" sur une ligne de presses auxiliaires, et à la faculté de mobiliser toute l'équipe sur cette tâche unique. Le découplage des tâches et le changement rapide d'outils ont conduit à un accroissement de productivité de 25 %.

Le travail s'effectue en 3 x 8.

L'unité d'emboutissage de Douai peut être considérée comme l'une des plus performantes d'Europe. Outre la fabrication de l'ensemble des pièces constitutives des R19, elle fabrique des longerons pour la Clio et la R21.

### La tôlerie

La tôlerie comporte deux niveaux où sont installées les unités soubassement, côtés de caisse, assemblage général, ferrage. Elle emploie 1 100 personnes.

Ce lieu de naissance de la caisse de la voiture est le domaine des robots. le nouveau modèle en mobilise 250. Chacun des nouveaux robots est plus complet et plus puissant que ceux qui les ont précédés : saisie et soudure par le même bras, 6 bras soudant en parallèle, pilotage automatique et autodiagnostic. Un robot MMAC (ou pieuvre) permet l'assemblage des divers modèles.

Les fonctions de l'équipe d'opération sont semblables à celles de l'équipe d'emboutissage : déchargement, contrôle des pièces, supervision des robots, maintenance de premier niveau.

La ligne la plus complexe d'assemblage-soudure du bloc avant ne comprend que 10 opérateurs-contrôleurs-dépanneurs pour une cadence actuelle de 1 115 unités/jour à deux postes. En principe, chaque opérateur choisit avec le contremaître son poste pour la journée. Mais on permute facilement en cours de journée. Au service des équipes de tôlerie, se tient un pool central de maintenance mobilisable à tout instant, pour un changement d'électrode ou un dépannage électrique ou électronique. Les opérateurs de l'équipe participent à la maintenance en tant qu'assistants. Ils accroissent ainsi leur curiosité donc leur compétence en maintenance pratique. Il faut noter aussi l'apparition d'un nouveau métier : le trajectoiriste, qui programme les mouvements des têtes de robots.

L'unité de tôlerie comporte des lignes de production en U associées à des îlots mécanisés en arête de poisson. La mécanisation est caractérisée par une application de la méthode TPM (Total Production Maintenance).

Pour ce qui concerne le contrôle de la qualité des caisses, un bloc est prélevé, à intervalles réguliers, et soumis au système de contrôle Perceval. (80 %

des côtes de la carrosserie sont mémorisées dans ce système, et 30 machines à mesurer tridimensionnelles contrôlent le bloc par rapport à la référence. Perceval vérifie également le réglage des différents automatismes).

### La peinture

A la sortie de l'atelier de tôlerie, les caisses complètes pénètrent dans l'atelier de peinture, posées sur des balancelles. Après nettoyage et dégraissage, elles sont totalement immergées dans un bain de cataphorèse.

Ensuite l'étanchéité des caisses est assurée par le dépôt de joints de mastic sur toutes les liaisons de tôles. Ceci est réalisé par des robots pour ce qui est des applications extérieures, mais aussi par des opérateurs pour les applications intérieures. 50 % des effectifs de l'atelier peinture sont employés à ces opérations, soit 300 personnes environ.

Après dépôt d'une couche d'apprêt, les caisses reçoivent une couche de laque et de vernis. Ces applications sont réalisées par déposition électrostatique dans une cabine automatique. Les caisses sont ensuite séchées dans un tunnel à infrarouge et contrôlées quant à leur aspect, dans un couloir équipé de lampes au néon.

### Le montage

Cet atelier est également organisé sur deux niveaux : la sellerie au niveau supérieur et la mécanique au niveau inférieur.

Le système de production privilégie le montage de sous ensembles avant leur implantation dans le véhicule. C'est le cas en particulier des portes qui sont démontées en vue de leur habillage intérieur (elles viennent rejoindre la caisse équipée pendant ce temps avec une accessibilité accrue, facteur de gain de temps, de confort opératoire et de qualité), ou de la planche de bord, qui est entièrement assemblée avant d'être automatiquement placée dans le véhicule, ou encore du moteur associé à la boîte de vitesse, au radiateur et au train avant.

L'atelier est organisé en unités de travail de 25 personnes environ, qui pratiquent l'autocontrôle.

### Qualité

La méthode de contrôle, progressivement mise en place à l'atelier de montage est à noter. Par tronçon de vingt personnes, un contrôle est, au début, effectué par un contrôleur suivi d'un retoucheur. Sous le pilotage d'un formateur,

un opérateur "futé" est mis en place pour assurer la liaison en retour du contrôleur vers les opérateurs.

L'étape suivante consiste à demander à chaque opérateur de "pastiller" tout défaut qu'il constate à son niveau que ce défaut vienne de l'amont ou de lui même. Le contrôleur continue de noter tout les défauts, pastillés ou non, et établit le ratio détectés/non-détectés par les opérateurs. Lorsque ce ratio a atteint une valeur élevée, l'autocontrôle est réalisé. Le contrôleur quitte la ligne qui passe automatiquement au retoucheur. Le contrôleur passe alors au Contrôle Qualité qui supervise tout le contrôle en ligne, ses dérives éventuelles et ses méthodes.

La mise en place de ce dispositif demande 3 mois. A l'expérience, le nombre de défauts, donc de retoucheurs a été divisé par deux. Cela, joint à la suppression des contrôleurs en ligne, a permis une économie de 250 postes. Le contrôle final par prélèvement aux taux de 1/3 permet la détection des quelques défauts résiduels et leur affectation au tronçon de montage concerné, lui assurant un suivi permanent de ses performances.

Toute cette démarche s'intègre dans un plan général Qualité. Les défauts sont enregistrés sur la durée. En particulier, tous ceux des modèles précédents ont été cumulés pour être corrigés dès la conception de la R19 au bureau d'études.

L'information du personnel sur les résultats obtenus en matière de qualité est permanente.

#### *Discussion avec la Direction de l'usine*

La direction de l'usine était représentée par M. Barat, Directeur, M. Petier, Directeur du Personnel, M. Nucci, Directeur Technique, M. Gabillet, Directeur Qualité, M. Kapres, Responsable du Contrôle de Gestion, M. Dufresne, Directeur de Fabrication.

La discussion a porté essentiellement sur l'usine idéale : comment organiserait-on l'usine si Renault devait la reconstruire aujourd'hui ?

L'usine a été construite en 1971, avec comme hypothèse de la doubler (construction d'une deuxième usine à l'identique) afin de passer de 700 véhicules par jour à 1 400 véhicules par jour, en employant pour cette production 20 000 personnes. Aujourd'hui, l'usine emploie 6 800 personnes environ pour une production de 1 350 véhicules par jour.

Selon la Direction de l'usine, si Renault devait refaire l'opération, elle construirait deux usines, employant chacune moins de 3 000 personnes et fabri-



quant 700 véhicules par jour. Chaque usine serait localisée dans un seul bâtiment, sous forme d'une usine "compacte", permettant de limiter les manutentions et de faire en sorte que les personnels puissent se parler et échanger des expériences. Elle serait construite sur un seul niveau (réduction des manutentions).

Pour ce qui est de son implantation géographique, en Europe, aucun pays ne présente d'avantages spécifiques par rapport aux autres.

En ce qui concerne l'automatisation, l'emboutissage serait sans doute organisé de manière identique à ce qui existe actuellement, le problème de la mise en conteneurs restant posé. La tôlerie serait également comparable à l'organisation actuelle, avec peut-être un peu moins d'automatisation (il s'agit de rechercher un optimum avec le coût d'une maintenance des automatismes). La peinture serait davantage automatisée, notamment pour ce qui est de l'application des mastics (une réduction de la masse de mastics, actuelle de 15 kg par véhicule, serait aussi recherchée par une amélioration de la géométrie du véhicule). Le montage serait peut-être organisé en une série d'ateliers flexibles, comme ce qui existe chez Fiat à El Cassino.

Les niveaux hiérarchiques seraient réduits, sachant qu'une réduction de 7 familles professionnelles (ouvrier spécialisé, régleur, chef d'équipe, contremaître, chef d'atelier, cadre, chef de département) à 4 a déjà eu lieu (ouvrier spécialisé, AM1 contremaître, AM2 chef d'atelier, chef de département). L'orientation est d'élargir le champ d'activité de ces familles pour accroître la valeur ajoutée (pour une personne qui fait aujourd'hui de la valeur ajoutée, il y a 0,7 personne en complément).

Une deuxième partie de la discussion a porté sur l'organisation et le fonctionnement actuels de l'usine. Les points suivants ont été soulignés :

- Depuis dix ans, Renault n'a pas embauché, sauf quelques cadres et quelques BTS. La moyenne d'âge actuelle est de 38 ans. On notera qu'au démarrage de la production de la R19, 1 900 intérimaires ont été embauchés, il n'en reste plus que 40.

- 4 % de la masse salariale sont consacrés à la formation continue, le centre de formation gérant en 1991, 270 000 heures de formation. 35 000 heures sont dédiées aux basses qualifications, alors que l'effort présent porte surtout sur les formations des AM1 et des professionnels d'outillage, ainsi que sur une mise à niveau en anglais pour les cadres.

- L'application du juste à temps conduit à la définition de partenariats actifs avec des fournisseurs (exemple des sièges de la R19), ou à des formes particulières d'approvisionnement. A terme, on peut s'attendre à une réduction du

- Comptes rendus de visites -

nombre de fournisseurs, l'élément qui sera alors privilégié par le constructeur sera surtout la réactivité et la qualité du fournisseur, et non pas tant une simple réduction des stocks.

La troisième partie de la discussion a concerné la compétitivité de l'entreprise.

Le temps d'assemblage de la R19 est passé de 21,5 heures en 1990 à 20 heures en 1991.

En 1990, la main d'oeuvre directe a été réduite de 200 personnes sur un total de 3 000, et les dépenses réduites de 489 à 389 MF.

En 1991, les objectifs sont une nouvelle réduction des effectifs de 5 à 6 %, et une limitation des engagements de dépenses par une motivation préalable de ces dernières. L'ensemble de ces mesures devrait permettre d'obtenir un gain de productivité de 8 à 10 %. L'année 1991 a vu une baisse du marché européen en janvier et février. Pour faire face à cette baisse, trois mesures ont été prises :

- réduction du nombre d'intérimaires et plan social pour 200 personnes,
- réduction de la production de 1 350 à 1 000 véhicules par jour,
- réaménagement des congés et du calendrier de travail avec les partenaires sociaux.

Nissan Motor Manufacturing (UK) Ltd  
à Sunderland

14 juin 1991

M. Peter D. Wickens, Directeur du Personnel et des Systèmes d'Information, accueille la délégation du G.S.I. automobile au sein de l'entreprise Nissan Motors Manufacturing (UK) Ltd, et présente le programme de la journée.

Il présente également l'entreprise et apporte les informations complémentaires suivantes :

*Historique*

Nissan Manufacturing Company, maison mère de N.M.U.K., a décidé de créer cette entreprise automobile au printemps 1984. La décision de principe a été prise beaucoup plus tôt, en 1981, mais des débats internes au Japon ont retardé la mise en oeuvre de ce projet.

Au démarrage du projet, l'intention était de construire une unité de fabrication, d'une capacité de 24 000 véhicules par an, avec une seule équipe de fabrication. L'investissement de capitaux était évalué à 50 millions de livres, et le personnel devait atteindre 470 employés.

Les premières embauches ont été effectuées dans un climat de confiance en l'avenir, chacun considérant la possibilité de développer une deuxième phase du projet : 100 000 véhicules par an, 2 700 personnes, et un investissement de capitaux de 400 millions de livres. Mais bien entendu il n'y avait aucune garantie et, si la première phase n'était pas menée à bien, il était préférable pour Nissan de fermer l'usine.

Heureusement, le planning des japonais pour la réalisation du projet a été tenu, et il est intéressant de noter la rapidité d'exécution du projet. La première pierre a été posée en novembre 1984, les premiers essais de production ont débuté en avril 1986, et la production a démarré en juillet de la même année.

Quelques informations illustrent l'évolution de l'entreprise :

Année	1987	1989	1991
Véhicules/an	29 000	77 000	120 000
Personnel	1 000	2 000	3 000
C.A. (M£)	125	385	750
Investissement de capitaux (M£)	50	270	650

Depuis sa création, l'entreprise s'est limitée à la fabrication d'un modèle (Bluebird jusqu'en février 1989, puis Primera à partir de septembre 1990).

La décision formelle de fabriquer 100 000 véhicules/an a été prise en 1986, alors que celle visant à la fabrication d'un deuxième modèle, la Micra, vient d'être prise il y a deux ans. Aussi, la visite permettra-t-elle de constater que des chantiers sont ouverts pour doubler l'unité de fabrication.

Lors du démarrage, seules les opérations de tôlerie, de peinture et de montage final étaient exécutées par N.M.U.K., sur une surface limitée. Aujourd'hui, N.M.U.K. est devenue une très grande entreprise intégrée, comportant une unité d'emboutissage très moderne pour tôles en rouleaux, une unité de tôlerie, et bientôt une unité de moulage d'aluminium, couplée avec une fonderie. Elle comporte également une unité de montage de moteur, une unité d'injection et de soufflage de plastiques, un atelier de peinture et une unité de montage final.

Sur le site de N.M.U.K., se trouve Nissan European Technology Center, créé il y a quelques années. Ce centre ne dépend pas de N.T.C. (Nissan Technology Center) à Tokyo, et a la responsabilité du design de la caisse, du châssis et des garnitures. Il emploie environ 300 personnes et devrait prochainement se délocaliser à Cranfield, à 200 miles de N.M.U.K.

Ce centre est actuellement en charge du design des pièces fabriquées localement et devrait à terme s'occuper du design original, et influencer le design du Japon par une note de style européen (ce sera en particulier le cas pour la Micra). L'idée maîtresse est que pour vendre des automobiles sur un marché, il faut construire sur ce marché et faire le design de ce produit localement. Certes la taille de N.E.T.C. est réduite, comparativement à Ford U.K. qui emploie 2.000 personnes, mais est significative des nouvelles pratiques de design qui consistent à sous-traiter à l'extérieur certains travaux.

En 1991, les achats de fournitures représentent environ 400 millions de livres, dont 25 millions de livres pour des fournisseurs français (13 en 1991). Quant aux prévisions de ventes en France, elles s'élèvent à 12 000 voitures.

Concernant les aides publiques, N.M.U.K. a perçu en accord avec les dispositions de l'époque, 22 % d'aides du gouvernement au titre de l'aménagement du territoire (installation dans le Nord-Est de l'Angleterre), et 10 % d'aides spéciales financières (S.F.A.), soit un total de 125 M£ sur 800 à 850 M£ d'investissement.

### *Philosophie*

Cet aspect des choses est essentiel à la compréhension de N.M.U.K.. Il s'agit de la motivation du personnel.

M. Wickens, qui a une grande expérience de l'entreprise américaine (Ford), et maintenant du Japon, explique qu'une différence fondamentale est le niveau d'autonomie qui existe au Japon et aussi chez N.M.U.K..

L'implication quotidienne de Tokyo est quasiment nulle, elle se réduit en fait à un accord préalable sur des objectifs planifiés en termes de volumes et d'investissements. Et à titre d'exemple, la venue d'un responsable de Tokyo se limite à vingt minutes d'entretien sur le respect de ces objectifs, alors qu'aux U.S.A., cela conduit à un audit-inquisition de 4 semaines minimum.

Pour la première fois cette année, N.M.U.K. devrait dégager des bénéfices et le point d'équilibre devrait être atteint en 1995.

Il y a beaucoup de stéréotypes sur l'efficacité japonaise, et, lorsque la décision a été prise de réaliser ce projet, une grande attention a été portée au modèle japonais. Selon M. Wickens, il ne saurait être question d'importer telle ou telle attitude parce qu'elle a donné de bons résultats au Japon. Ceci conduit inévitablement à l'échec. Ce qui a été fait chez N.M.U.K. l'a été parce que les dirigeants ont pensé que cela était applicable aux caractéristiques du nord-est de l'Angleterre, en tentant de tirer profit des expériences japonaises, américaines, allemandes, suédoises,... A aucun moment, Tokyo n'est intervenu pour dire ce qu'il fallait faire, et une entière liberté a été laissée à l'équipe en charge du développement du projet. Certes, une influence japonaise a pu exister, et en particulier pour ce qui concerne la qualité. C'est à vrai dire le seul stéréotype qui soit tout à fait exact.

La qualité n'est pas un gadget supplémentaire, ajouté à une philosophie d'entreprise. Cela n'a rien à voir avec les cercles de qualité. Il s'agit en fait d'un engagement absolu, à tous les niveaux de l'entreprise, de construire la qualité. Pour tout ce qui est réalisé, chacun doit faire son possible pour y intégrer le concept de qualité. Et la visite des unités de fabrication permettra de se rendre compte qu'en termes d'équipements ou de technologies, il n'y a rien de particulier, qui ne se trouve pas chez d'autres constructeurs automobiles. La seule spécificité de N.M.U.K. réside dans cet engagement supérieur

de chacun pour la qualité, et ceci ne se voit pas nécessairement au cours d'une visite.

Un autre élément important à signaler est que N.M.U.K. atteint ses objectifs, alors que l'industrie britannique avait la réputation d'une qualité médiocre et de ne pas respecter les délais. En particulier les volumes sont atteints, et s'il arrive qu'une équipe n'ait pas pu réaliser son objectif de production, elle travaille en heures supplémentaires pour y remédier, sans laisser à l'équipe suivante le handicap correspondant.

Ce que N.M.U.K. a également appris des japonais, c'est le concept de Kaizen, d'amélioration permanente. Le principe de base de ce concept est la reconnaissance que la personne sur son poste de travail en sait plus sur ce travail que toute autre personne. Il s'agit alors de créer un environnement permettant de reconnaître et de valoriser les savoirs individuels. Le concept de Kaizen vise à résoudre les centaines de petites améliorations possibles, qui ne représentent peut-être chacune qu'un gain de l'ordre de 0,01 % et des changements mineurs. Ces changements sont initiés par les individus eux-mêmes, et la difficulté consiste à mener à terme les changements sur lesquels ils se sont engagés.

Habituellement dans les autres entreprises, les changements sont imposés par la Direction, et conduisent souvent à des conflits d'une part avec les personnes qui subissent ces changements, et d'autre part avec les syndicats ouvriers. Chez N.M.U.K. au contraire, la plupart des changements proviennent des travailleurs eux-mêmes, et ils en ont alors la responsabilité. Bien entendu le changement proposé par un individu ne doit pas avoir une incidence négative sur les autres individus, ni sur des éléments essentiels tels que la sécurité, et il appartient au supérieur hiérarchique immédiat de l'individu ou de l'équipe de travail de décider de la réalisation du changement. Certains problèmes remontent parfois au niveau de la Direction (ingénieur assurance qualité par exemple) parce qu'aucune solution acceptable n'a été trouvée à plus bas niveau hiérarchique.

La signature d'un accord en 1985, avec un syndicat unique (Amalgamated Engineering Union) a facilité la mise en oeuvre de ces dispositions, et il y a désormais un intérêt mutuel pour rendre cette entreprise efficace.

En outre, il est clair que le changement est la règle de l'entreprise. Il y a une flexibilité totale pour la définition de postes génériques. Chaque ouvrier dans l'usine est dénommé personnel de production, quelque soit l'unité où il travaille et quelque soit son travail. Personne ne dispose d'une fiche de poste écrite, décrivant le contenu du travail. L'objectif est évidemment de rendre ces personnels aussi flexibles que possible.

Dans ces conditions, un changement de technologie ou d'équipement n'entraîne aucune négociation avec le personnel, mais une pleine participation de chacun dans ce changement. On notera que la plupart de ces changements auront été imaginés ou suscités par les personnels qui ont à les mettre en oeuvre.

L'accord signé avec le syndicat prévoit qu'aucun de ces changements n'aura d'incidence sur les taux de productivité, les classifications...

La philosophie de N.M.U.K. est donc le changement permanent, au sens de l'amélioration, avec l'implication totale des personnels concernés.

La formation est un autre élément fondamental. La formation conventionnelle relève du Directeur du Personnel, et la formation pratique relève du "contremaître" (supervisor). La plupart des formations sont des formations pratiques.

Chaque formation pratique comporte pour les stagiaires plusieurs étapes successives :

- atteindre le niveau nécessaire en qualité,
- respecter ce niveau, en temps normalisé,
- respecter ce niveau, en temps normalisé, et former d'autres personnes,
- respecter ce niveau de qualité, en temps normalisé, former d'autres personnes, et dépanner.

Chacun est impliqué dans des tâches de maintenance préventive (journalière, hebdomadaire, mensuelle,...), et de maintenance curative, qui rompent la monotonie d'un travail répétitif. Ces travaux sont effectués en liaison avec une équipe spécialisée en maintenance.

La disposition des approvisionnements ou des stocks intermédiaires, ou l'organisation de réunions de travail est de la responsabilité du collectif de travail. Il lui appartient également d'écrire des procédures de travail, qui précisent la meilleure manière d'opérer, et qui deviennent alors des normes. Toute déviation par rapport à ces procédures entraîne une baisse de productivité, ou une qualité inférieure,..., et la responsabilité en incombe au collectif et au contremaître.

Il convient de noter l'importance du travail du contremaître (First line supervisor), qui n'a pas d'équivalent en termes de responsabilités, selon M. Wickens, dans d'autres entreprises en Grande Bretagne, au Japon, aux Etats-Unis, ou en Allemagne. Et N.M.U.K. passe plus de temps à sélectionner

- Comptes rendus de visites -

et former ces contremaîtres que pour tout autre poste. Ils sont responsables de :

- la sélection des personnels de leur équipe,
- la formation pratique,
- la communication interne (il n'existe pas de journal d'entreprise),
- la qualité du travail,
- le respect des plannings,
- l'organisation du travail, et la disposition des équipements.

Ce sont en fait de véritables chefs d'entreprise, et c'est sur eux que repose pour une partie essentielle l'application de la philosophie de N.M.U.K.. Bien sûr, il n'y a aucune assurance pour que ce système qui fonctionne aujourd'hui, fonctionne encore demain.

Il est demandé au contremaître d'être le chef d'une équipe et d'être un membre de cette équipe. A cet effet des espaces de réunion ont été aménagés dans les ateliers (espaces caractérisés par une table de réunion de couleur bleue, et un bureau pour le contremaître), et des réunions sont organisées chaque matin par le contremaître. Des espaces d'information et un tableau Q.C.V.P. (Qualité, Coûts, Volumes, Personnel) sont également prévus pour chaque contremaître. Ce tableau rappelle les performances essentielles de l'équipe, telles que niveau de qualité atteint, productivité, temps de changement d'outils, absentéisme, turnover,...., ainsi que les objectifs que se fixe l'entreprise d'une part et le contremaître d'autre part. Les panneaux d'information précisent aussi pour chaque personne, le niveau atteint en matière de formation pratique, dans les différentes disciplines intéressant l'équipe. Les niveaux atteints par chaque individu n'ont pas de correspondances en terme de salaire.

La transparence des objectifs à atteindre et des résultats obtenus fait partie de la règle du jeu. Ces éléments doivent être connus de tous.

M. Wickens indique enfin que l'âge moyen du personnel est de 28,5 ans. Aucune qualification initiale particulière n'est requise pour devenir contremaître ou personnel de production, et la sélection se fait généralement sur la base de 30 candidatures pour un poste. Cette sélection privilégie surtout l'"attitude" des candidats.



Au total, l'entreprise compte aujourd'hui environ 25 japonais (40 environ au démarrage, 75 % étant ingénieurs, et 2 étant directeurs). M. Wickens souligne à cet égard l'excellente qualité des ingénieurs japonais. Ceux-ci disposent tous d'un minimum de 15 ans d'expérience professionnelle, avant d'être nommés Managers.

Concernant la promotion interne, des opportunités existent d'autant plus que l'entreprise est en phase de croissance.

Visite de N.M.U.K.

### *Emboutissage*

L'unité, d'une très grande propreté, comprend une machine de nettoyage par aspiration des aciers, qui déroule et coupe les tôles, une ligne de six presses de 2 700 tonnes et deux très grosses machines de transfert de 3 200 tonnes, 3 axes, entièrement automatiques, et pouvant réaliser jusqu'à six emboutissages successifs d'une pièce. Les presses sont japonaises, ainsi que les matrices. De nouvelles presses (3) viendront l'an prochain pour la fabrication de la Micra.

L'acier utilisé est du Durasteel, provenant de différents fournisseurs tels que British Steel, Thyssen, Sollac.

62 pièces de carrosseries sont embouties à l'usine. Le reste vient de Nissan Yamato, de sous traitants et du Japon.

Les presses réalisent des campagnes de 5 000 pièces (4 à 5 campagnes par jour).

La visite de l'atelier permet de constater la présence de panneaux d'informations décrivant les performances comparées des équipes (temps de changement d'outils,...), ainsi que celles des autres unités de production de Nissan dans le monde. On y trouve aussi les informations Q.C.V.P. et certaines d'entre elles sont fournies par les services financiers.

Les stocks d'emboutis sont de 4 à 5 jours.

### *Tôlerie*

L'unité de tôlerie dispose d'environ 90 robots, et d'une automatisation à 70 %. On constate en effet un ensemble d'opérations d'assemblage réalisées en manuel.

Cette unité comprend un seul niveau.

- Comptes rendus de visites -

Ici encore on retrouve les salles de réunion (tables de couleur bleue), avec les différents panneaux d'informations sur les performances des équipes.

### *Centre d'information qualité*

Chez Nissan, il y a un système d'évaluation de la qualité appelé V.E.S. (Vehicle Evaluation System), commun à l'ensemble des unités de fabrication de Nissan.

Il existe trois niveaux de défauts :

A : c'est un défaut inacceptable par le consommateur, compté pour 5 points,

B : c'est un défaut qui sera perçu comme inacceptable par 50 % des consommateurs, et évalué à 3 points,

C : c'est un défaut mineur, compté pour 1 point.

L'objectif est de 4 points par véhicule, au regard des défauts en dynamique et en statique, ce qui correspond à une norme très difficile semble-t-il à satisfaire.

Le centre est composé de tableaux présentant les performances de l'entreprise, par véhicule et selon les différents points testés (carrosserie, suspension, air conditionné, électricité, ...).

On y voit également des véhicules ayant fait l'objet d'inspection, et démontrant l'existence de certains défauts. Les équipes de production, responsables de ces défauts, sont bien entendu invitées à en prendre connaissance et à prendre des mesures permettant d'en éviter à l'avenir la reproduction.

### *Montage final*

Les caisses, en provenance de l'atelier de peinture, sont acheminées par convoyeurs aériens jusqu'à l'atelier de montage. Les portes latérales des véhicules sont alors démontées afin de faciliter les opérations de montage de l'intérieur ; elles rejoignent dans l'ordre, les véhicules en bout de chaîne de fabrication.

Un système informatique pilote l'arrivée des caisses pour permettre d'atteindre un optimum dans les opérations de montage final, en fonction des types de véhicules. Certains équipements arrivent en juste à temps, leur production n'étant lancée qu'après la sortie du véhicule de l'atelier de peinture (c'est le cas des sièges, qui sont fabriqués dans une usine située à un mile de N.M.U.K., et qui constitue un joint-venture américano-japonais). Les autres

équipements sont stockés, les stocks correspondant à 1 à 2 jours de fabrication. Toutefois les approvisionnements intermédiaires sur les lignes de productions ne représentent pas plus qu'une à deux heures de fabrication. Ils sont stockés dans des systèmes mis au point par les personnels de production eux-mêmes.

Pour ce qui concerne les relations avec les équipementiers, il semble que N.M.U.K. s'engage sur des périodes de 6 mois, la commande à 1 mois étant définitive.

On remarquera également le système d'alarmes (lampes bleues et sirènes) permettant aux personnels de production de demander de l'aide en cas de besoin.

La production par équipe (9 heures par jour) est de 250 véhicules par jour, soit pour deux équipes 500 véhicules par jour.

#### *Questions - réponses*

*Question* : Comment le Directeur du Personnel conçoit-il son propre travail, compte tenu du rôle essentiel de la gestion des hommes chez Nissan ?

*Réponse* : M. Wickens indique qu'il est responsable des aspects juridiques de la fonction Personnel, et des relations avec l'administration, et est membre du Comité de Direction de l'entreprise. Mais son principal rôle est d'être le concepteur et le gardien de la Philosophie de l'entreprise, et de la manière dont elle fonctionne.

Il a eu la charge de sélectionner les meilleurs aspects des deux cultures, britannique et japonaise. Et il a passé beaucoup de temps à penser l'environnement le plus favorable pour permettre au personnel de travailler. Aujourd'hui, il transfère le plus possible la responsabilité de la gestion traditionnelle du personnel aux chefs d'équipe (line managers).

En fait son travail consiste surtout à créer et faire vivre une culture d'entreprise, et à motiver les personnels pour atteindre, par l'intermédiaire d'un développement continu, la qualité totale.

*Question* : Quelles sont les rémunérations des personnels de production ?

*Réponse* : L'ensemble du personnel est salarié. Les salaires brut annuels des personnels de production se situent tous dans la fourchette 11 000 £ - 12 500 £. Ceux des contremaîtres, entre 17 500 £ et 22 000 £. A ces rémunérations, s'ajoute une prime de productivité de 16,6 % en moyenne, et variant en fait de 0 % à 33 %. Ces niveaux de rémunération n'ont-ils pas

d'équivalent dans les autres entreprises britanniques, tout au moins pour une première embauche. Le turnover actuel de 7 % s'explique surtout par le fait que le travail est difficile dans l'industrie automobile, et que les personnels qui y travaillent, acquièrent une compétence recherchée par d'autres entreprises britanniques. Ces entreprises ne sont pas nécessairement du secteur automobile (il existe désormais 28 fournisseurs dans le nord-est de la Grande Bretagne).

*Question* : Chacun peut constater le déclin de l'industrie automobile américaine et la présence croissante de l'industrie japonaise sur le marché américain, y compris pour ce qui concerne les équipementiers. Cette évolution inquiète bon nombre de constructeurs européens. Comment analyse-t-on ceci chez N.M.U.K. et quels sont les éléments qui permettent d'imaginer un sort différent pour l'industrie européenne ?

*Réponse* : Il n'y a pas de contraintes fixées par Nissan pour travailler plus particulièrement avec des fournisseurs japonais. Certes, il existe environ 8 à 10 entreprises équipementiers qui sont des joint-ventures avec des entreprises japonaises, mais N.M.U.K. n'éprouve pas la nécessité d'en voir davantage. En outre, N.M.U.K. cherche à accroître la valeur ajoutée locale. Pour la Primera, le contenu européen est de 82 %, et celui strictement britannique de 63 %.

En outre, à la différence de ce qui existe aux U.S.A. où Honda emploie plus de 400 japonais, Nissan a délégué la gestion aux britanniques (au maximum 40 japonais travaillent à N.M.U.K.).

L'investissement en capital provient à 100 % de financiers britanniques, alors que les pertes d'exploitation des premiers exercices sont supportées par Nissan Japon.

La création d'un centre de design européen a également pour objectif d'accroître le contenu européen du véhicule.

*Question* : Quels sont les composants qui seront à moyen terme toujours importés du Japon ?

*Réponse* : Il n'y a pas de prévision de délocalisation de la fabrication des transmissions. Ce ne serait pas justifié économiquement, puisqu'il faut fabriquer au minimum 500 000 transmissions par an pour envisager une telle délocalisation. Cet élément représente 5 % de la valeur ajoutée.

**Question :** Quel est l'organigramme de l'entreprise, et quels sont les classifications ?

**Réponse :** Il y a un certain nombre de fonctions opérationnelles, telles que production, finance,...., qui sont chacune dirigées par un Directeur qui rapporte directement au Directeur Général. Chaque direction comprend des "chefs d'atelier" (managers), qui sont composés de Seniors (environ 35 par direction), tels que senior engineers, senior supervisors, senior controllers, qui rapportent eux-mêmes au Directeur. Ces chefs exercent une responsabilité hiérarchique sur les supervisors. Viennent ensuite les personnels de production qui correspondent à l'ensemble des ouvriers en production. En parallèle, on trouve les personnels de maintenance et des techniciens polyvalents, et pour les indirects, divers agents administratifs.

Il n'y a pas de grade, ou de numérotation pour chaque poste.

Sur les 3 000 salariés de N.M.U.K. en 1991, 1 800 sont en production, dont 300 techniciens et contremaîtres. N.M.U.K. est en effet un centre de production et une entreprise, où l'on retrouve l'ensemble des fonctions d'une entreprise.

**Question :** Qu'en est il de l'organisation des ventes de véhicules ?

**Réponse :** Seule l'organisation marketing n'appartient pas actuellement à N.M.U.K., mais des évolutions sont en cours à cet égard.

Il existe une entreprise Nissan Europe, basée à Amsterdam, qui a un rôle de coordination des ventes, mais qui aujourd'hui laisse à chaque représentant national (Nissan France, Nissan Allemagne,...) le soin de vendre sur chacun de ses marchés. Il est fort probable que cette entreprise jouera un rôle de plus en plus important à l'avenir.

Les productions de N.M.U.K. sont réalisées sur la base des estimations du marché fournies par Nissan Europe.

**Question :** Quel est le temps moyen entre la commande d'un véhicule et sa livraison ?

**Réponse :** La production est lancée sur la base de prévisions à 6 mois, confirmées à 3 mois et définitives à 1 mois. Ce n'est donc pas vraiment du Juste à Temps.

- Comptes rendus de visites -

*Question* : Quelles sont les relations avec les autorités locales ?

*Réponse* : Elles sont excellentes. N.M.U.K. est en fait aujourd'hui le plus gros employeur du Sunderland et du nord-est de la Grande Bretagne. C'est la "Success Story" du Sunderland.

*Question* : Comment est organisée la formation ?

*Réponse* : Au démarrage, il n'y avait pas de moyens locaux pour la formation et celle-ci était exécutée au Japon. Aujourd'hui, la plupart des personnels sont formés sur place. En 1990, N.M.U.K. a consacré 4,5 millions de livres à la formation, soit environ 10 % de la masse salariale. L'idée dominante est de construire un système continu de formation. L'entreprise emploie 18 formateurs à plein temps, chargés surtout de la formation de formateurs, la formation pratique étant de la responsabilité des contremaîtres.

*Question* : Y a-t-il des audits internes ?

*Réponse* : Non, si ce n'est pour la fonction qualité, où il arrive qu'un responsable de la qualité à Tokyo vienne faire un tel audit. Pour la comptabilité, il y a bien sûr des audits externes.

Française de Mécanique  
à Douvrin

2 juillet 1991

M. Heiné, Directeur de la Française de Mécanique accueille la délégation du Groupe de Stratégie Industrielle, précise le programme de la journée, et présente brièvement l'entreprise Française de Mécanique.

*Présentation de la Française de Mécanique*

La Française de Mécanique (FM) est une société en nom collectif (SNC), créée en 1969 par l'association d'Automobiles Peugeot et de Renault, ce qui se traduit par un actionnariat à 50-50. L'usine est implantée sur un terrain de 150 hectares dans la grande zone industrielle Artois-Flandres. Elle comprend 36 hectares d'ateliers couverts.

5 300 personnes y sont employées.

FM fabrique en atelier de fonderie

- 12 000 vilebrequins,
- 34 000 à 35 000 chemises,
- 13 000 à 14 000 pièces de sécurité (bras de suspension).

Ceci représente environ 400 t de pièces bonnes et 700 t de coulées de fonte liquide par an.

Elle fabrique en atelier de mécanique environ 5 200 moteurs par jour.

En 1990, le chiffre d'affaires était de 7,3 milliards de francs, et les investissements actualisés depuis la création de l'entreprise s'élèvent à 8,3 milliards de francs.

La FM fabrique des pièces ou des moteurs pour les véhicules suivants :

- Citroën AX, BX, ZX, XM,
- Peugeot 205, 309, 405, 605,
- Renault 21, 25, Trafic, Master, Jeep et Espace,
- Volvo 760 et 780,
- Alpine A610,
- MVS Venturi,
- Lancia Thema,
- Chrysler Premier et Monaco.

L'organigramme permet d'identifier les départements de fabrication (la fonderie, le moteur Z qui équipe la 605, la XM et la R25, le moteur TU,...), le département informatique, celui des méthodes, de l'entretien mécanique, de l'entretien central,..., le département qualité, et le département personnel et relations sociales.

Pour ce qui concerne les moteurs fabriqués à FM, on distingue :

Le moteur TU a une cylindrée de 1 000 à 1 500 cm<sup>3</sup>, fabriqué en aluminium jusqu'à 1 300 cm<sup>3</sup>. Actuellement la production est de 4 800 moteurs TU/jour.

Le moteur Z est un V6 de 2,5 l à 3 l, fabriqué à raison de 250/jour et à partir de septembre de 160/jour.

Le moteur J est un 2 l à 2,2 l, fabriqué à une cadence de 1 250 moteurs/jour.

Les moteurs TU et J sont fabriqués en version essence ou diesel.

Par le passé, FM a eu le privilège de ne connaître que la croissance, mais à partir de 1990, FM a connu une amorce de chute de la fabrication de pièces de fonderie et de moteurs. On retrouve ce phénomène pour ce qui est des effectifs, c'est-à-dire une croissance jusqu'en 1989 pour atteindre 6 000 employés, puis une baisse des effectifs jusqu'à ce jour. Il en est de même du chiffre d'affaires.

Cette situation se retrouve dans l'ensemble de l'automobile française : la pénétration étrangère qui était de 20,9 % en 1978, est passée à 39,1 % en 1990, pour atteindre 42 % en 1991. Et il n'est pas exact de dire que notre industrie se rattrape sur le marché européen (marché des 12). Son taux de pénétration était en effet de 30,1 % en 1980, de 23,9 % en 1988, pour atteindre 23,9 % en 1991. Ceci se retrouve également sur d'autres marchés comme la Suisse, où la pénétration française est passée de 19,4 % à 12,6 %, de l'Afrique du Sud où elle est passée de 6,6 % à 0 %, ou encore de la Suède où de 6,5 %, elle est tombée à 5,7 %.

Ces chiffres traduisent la perte de compétitivité de l'industrie automobile française.

#### *Position vis à vis des Japonais*

Il apparaît clairement aujourd'hui que l'enjeu est de rattraper les japonais ou de disparaître. Les Japonais commencent en effet à disposer en France de moyens de pression qui interdisent une action protectionniste. Ils sont pour-



voyeurs d'emplois dans diverses régions françaises, notamment des régions défavorisées comme le Nord-Pas de Calais.

La seule solution possible est donc de faire face et de relever le défi.

Il n'y a pas de miracle japonais, mais il existe sans aucun doute une volonté commune, une rigueur et un bon sens japonais.

Et en France il est possible de faire aussi bien qu'au Japon, puisque des japonais installés sur notre territoire nous en apportent la démonstration, avec du personnel français.

On trouve dans ces entreprises tout d'abord la propreté, ce qui correspond à un respect de l'homme. De cette propreté on tire une fiabilité des installations, une maîtrise des process et de l'organisation tout à fait remarquables.

Le défi que lancent les japonais est donc un défi à la Direction et à l'encadrement des entreprises françaises.

Pour relever ce défi, les actions suivantes devraient être développées :

- améliorer l'image de l'industrie dans la collectivité nationale,
- cultiver l'esprit d'entreprise, en cessant tout d'abord de mépriser ceux qui réussissent dans la création et le développement d'entreprise,
- promouvoir ce qui nous unit et réduire ce qui nous divise,
- changer nos méthodes de gouvernement des hommes,
- cultiver la rigueur, le pragmatisme, la simplicité, le sens du détail dans tous les domaines,
- préférer la fiabilité à la performance.

En France actuellement, on cultive encore l'individualisme dès le plus jeune âge, pour l'obtention notamment d'un diplôme, et ensuite tout devient inéluctable (ouvrier toute la vie, ou encore diplômé d'une grande école "vendant" ce diplôme jusqu'à la retraite). Comment une société aussi figée peut elle être suffisamment dynamique ?

Il faut sans doute tout faire pour l'union dans l'entreprise, "en sachant donner et non plus uniquement recevoir". Il faut aussi accepter le fait syndical pour éviter les erreurs possibles de la Direction, en cherchant également à apaiser plutôt qu'à affronter. Il faut changer le gouvernement des hommes, en décentralisant par principe, et ne centraliser que par nécessité.

- Comptes rendus de visites -

### *Une expérience de partenariat en formation*

M. Emery décrit l'action de partenariat engagée depuis environ un an par FM avec des collèges et lycées techniques du département.

Les constats faits par FM au niveau des difficultés rencontrées étaient :

- difficulté grandissante à recruter des professionnels d'exécution dans les domaines correspondant aux besoins de FM,
- inadaptation des formations d'enseignement général aux besoins de l'industrie,
- insuffisance de la durée des stages en entreprise dans l'enseignement technique,
- la formation pratique d'un professionnel, suivant qu'il s'agit d'un ouvrier professionnel mécanicien ou électricien, coûte 270 KF ou 200 KF, en partant d'un niveau CAP,
- l'orientation vers l'enseignement technique sanctionne toujours un échec,
- nos compétiteurs japonais ou allemands font mieux que nous pour former à la pratique d'un métier,
- le taux de chômage des moins de 25 ans varie en France de 20 à 26 %, en Allemagne de 3 à 4 %, et il s'élève au Japon à 2 %.

Les objectifs de FM face à ce constat sont de pourvoir l'entreprise en professionnels et en techniciens qualifiés, dans la Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisées (MSMA) et de la productique au sens large, en utilisant les moyens de l'Education Nationale.

### *Partenariat Française de Mécanique - Education Nationale*

A partir d'une sensibilisation de l'environnement administratif (Préfet, Sous-Préfet, Directeur Régional de la Formation Professionnelle, Proviseurs de lycées professionnels ou techniques), des élus, des journalistes et des élèves, une solution a été imaginée avec des professeurs spécialisés en MSMA et finalement retenue.

Il s'agit :

- d'intervenir le plus en amont possible auprès des jeunes, c'est-à-dire les élèves de classes de troisième de collège pour les informer des métiers et des carrières à la FM,
- de proposer aux candidats un cycle BEP conduisant au Bac Professionnel MSMA ou Productique préparé dans 4 lycées identifiés,
- de parrainer l'élève durant le cycle de 4 années (BEP + Bac Professionnel),
- d'établir avec l'élève, ses parents et le proviseur une convention pour la période de préparation du Bac Professionnel prévoyant :
  - . de porter la durée des stages en entreprises de 16 à 26 semaines sur 2 ans, soit 40 % du temps de formation réalisé en entreprise,
  - . de payer une indemnité de stage de 10 000 F pour la totalité des 26 semaines,
  - . d'embaucher en contrat à durée déterminée de 2 ans, en cas de succès au Bac Professionnel.

La mise en oeuvre de ce partenariat a débuté en 1991 par la visite de 80 professeurs principaux de classes de 3ème et de conseillers d'orientation d'une quarantaine de collèges, l'organisation d'une journée d'information et d'une visite de la FM pour 200 élèves de classes de 3ème et l'initialisation en mars 1991 du projet (signature de conventions avec 8 élèves de 1ère année de Bac Professionnel sélectionnés par les professeurs). Enfin des professeurs principaux de collèges (classes de 3ème) participeront à l'enseignement du français, des mathématiques et de la physique pour des personnels de FM.

25 jeunes se sont montrés intéressés à la suite de la visite précitée, et tous seront retenus par FM pendant la durée du BEP, une sélection ultérieure se faisant naturellement, sachant que le rythme de recrutement attendu par FM est de 10 par an.

Bien entendu FM continuera à recruter d'autres diplômés (Bac F1, F2, BTS, DUT,...), l'éventail des débouchés offerts par FM recouvrant pratiquement l'ensemble des métiers de la mécanique, et pour les meilleurs des perspectives d'évolution de qualifications (diplôme d'ingénieurs) seront possibles. A cet égard on peut noter la tradition de promotion interne de certaines entreprises comme Renault, mais il faut aussi noter que par le passé des individus très brillants n'avaient pas la possibilité de poursuivre leurs études comme c'est aujourd'hui le cas.

- Comptes rendus de visites -

Le budget de formation de FM est de 32 millions de francs par an, dont 9 sont dépensés en honoraires versés à des organismes dispensateurs de formations, essentiellement privés.

### *Politique sociale*

M. Merlier présente enfin la politique sociale de la FM.

L'objectif de FM est de constituer avec des contraintes de fiabilité et de rigueur une communauté d'intérêt et de destin où sont associés le personnel et sa hiérarchie, les organisations syndicales, le client, les fournisseurs, les administrations locales, les actionnaires, ...

Les obligations de la politique sociale de la FM sont de satisfaire les besoins d'appartenance des hommes, de répondre à leurs besoins d'estime et de se réaliser, et de rechercher le dialogue.

Les principaux domaines d'intervention sont :

- la hiérarchie (affirmation de son rôle primordial par sa participation à divers groupes de travail, priorité à l'animation plutôt qu'au commandement),
- les relations sociales (politique contractuelle au travers de 20 réunions de négociation par an, suivi de carrière des représentants du personnel),
- l'information (journaux périodiques d'entreprise, correspondants d'information se réunissant une fois par semaine, enquêtes sondages, relations avec les média et avec les autorités locales, 2 opérations portes ouvertes par an),
- la formation (orientée tout d'abord vers la réalisation des niveaux de compétence technique, puis destinée à l'ensemble du personnel par exemple en économie générale, développement de l'apprentissage) ceci représente environ 5 % de la masse salariale,
- la gestion du personnel (politique de rémunération calquée sur celle des maisons mères, 5 accords de classification signés en 2 ans dont 2 par l'ensemble des organisations syndicales, gestion des carrières basée sur l'entretien individuel, intéressement signé par 4 organisations syndicales, calculé globalement et basé sur 4 critères de fiabilité des livraisons, de sécurité, de qualité, et de présentisme, participation renégociée actuellement),
- et les conditions de travail (recherche du meilleur niveau d'hygiène, de sécurité, et de conditions de travail, participation et intéressement à des campagnes de sécurité, et à des systèmes de suggestion, implication des

CHSCT). A titre d'information, les taux de fréquence et de gravité ont constamment baissé depuis 1985.

1 % de la population est de nationalité étrangère, alors que 25 % est d'origine polonaise. 110 personnes, anciens mineurs, peuvent bénéficier du régime de retraite des mineurs.

La moyenne d'âge du personnel en production est de 37,5 ans pour les hommes et de 42 ans pour les femmes, le niveau moyen de qualification espéré pour ces personnels à moyen terme étant le CAP.

### *Questions-réponses*

#### *Plan de formation*

La FM envisage peu de recrutements à des niveaux inférieurs au Baccalauréat Professionnel.

Par le passé, l'effort de formation a concerné à 95 % la maîtrise (30 % des ETAM de FM ont le bac, et 45 % sont des anciens ouvriers). Cette origine professionnelle constitue évidemment un point difficile pour FM, d'autant que l'écart entre les nouveaux ouvriers et la maîtrise a tendance à se creuser : certains ouvriers sont plus qualifiés que la maîtrise.

Dès lors, FM estime qu'il est de sa responsabilité de donner à la maîtrise les bases minimales pour progresser. 1 800 personnes ont été concernées par la formation.

FM compte peu d'étrangers.

#### *Gestion des carrières*

La gestion des carrières a commencé en 1989, et s'est concrétisée dans un premier temps par un entretien individuel pour les cadres, permettant d'établir pour ceux-ci un diagramme d'évolution des qualifications et des classifications en fonction de l'âge de l'individu, les critères déterminants étant les connaissances (savoir et savoir-faire), les responsabilités, l'autonomie et la complexité des tâches ou polyvalence.

Des plans de carrières seront établis pour les ETAM en 1991.

Actuellement les plans de carrières ne sont pas communiqués aux intéressés, ni l'évolution en nombre de points pour chaque individu.

### *Nouveaux moyens de production*

FM a toujours disposé d'un important bureau des méthodes. Il est composé d'une partie "mécanique" de 218 personnes et d'une partie "fonderie" de 30 personnes. Et FM s'efforce de faire participer le plus en amont possible (3 ans) ses clients aux nouveaux développements.

Ainsi, pour le moteur TU, en cours de lancement, le "coefficient d'adaptabilité machine" était supérieur à 1,3, ce qui a permis d'obtenir une qualité dès le démarrage de la production.

Cependant l'effort en Recherche et Développement reste très limité par rapport au chiffre d'affaires (recherche sur un villebrequin composé de matériaux nouveaux en liaison avec l'Ecole des Arts et Métiers).

L'industrie automobile reste une industrie "dangereuse", en ce sens qu'elle présente de nombreux aléas. Et on atténue les risques d'une part en prévoyant un même moteur pour différentes voitures et d'autre part en fabriquant différents moteurs dans un même centre de production.

Pour ce qui concerne les risques liés à une extension de la réglementation sur la pollution des véhicules automobiles, FM a d'ores et déjà réglé le problème pour les moteurs de plus de 2 l de cylindrée, et pour l'ensemble des moteurs destinés à l'exportation vers l'Allemagne, les Pays Bas ou la Suède.

### *Amélioration possible des moteurs*

Les enquêtes SOFRES réalisées chaque année montrent que les problèmes rencontrés par la FM sont les mêmes que ceux rencontrés par ses concurrents. Il s'agit de fuites d'huiles, de problèmes d'allumage, d'injection, de gestion moteur, ou encore de problèmes de bruit nécessitant une meilleure qualité de fabrication des villebrequins notamment.

En fait, les process de fabrication et les moyens sont moins fiables que ceux des japonais ou des allemands.

Un étude récente réalisée par FM confirme d'ailleurs l'importance des coûts de la main d'oeuvre d'appui dans les entreprises françaises, et dans une certaine mesure dans les entreprises allemandes.

Une étude comparative avec l'industrie japonaise démontre la compétitivité de FM par rapport aux japonais, pour ce qui est de la main d'oeuvre directe, mais "hors course" pour ce qui est de la première partie des indirects (approvisionnement des lignes, maintenance, ...) et la qualité a posteriori.

Mais il est tout à fait possible de se rapprocher des japonais, par un renforcement des équipes qui travaillent en amont (conception), sachant qu'au niveau des installations celles-ci sont très similaires, voire moins sophistiquées au Japon. L'écart de prix entre FM et ses concurrents japonais est de l'ordre de 10 %, mais comme la valeur ajoutée FM est de 20 % du prix total, cet écart provient en partie d'un écart chez les fournisseurs.

### *Prix de cessions*

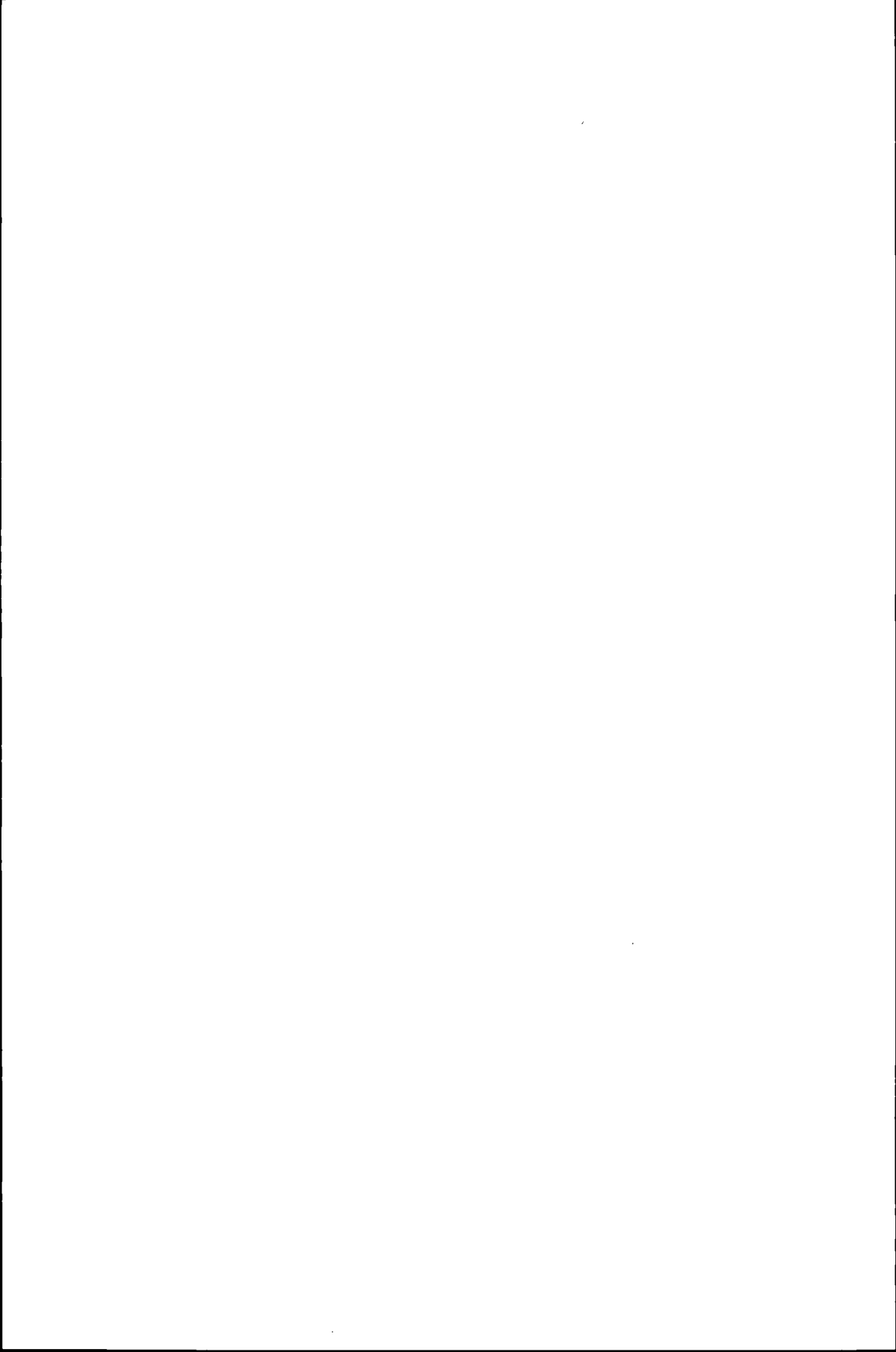
Le prix de cession aux clients n'est pas encore fixé par référence à un marché, mais sur la base d'une prévision budgétaire en accord avec les deux actionnaires. Les actionnaires (et clients) fixent annuellement un budget à FM ainsi qu'un objectif de productivité. Il n'y a pas encore de système concurrentiel mais il serait possible de l'établir en particulier dans le domaine de la fonderie. Cette vérité des prix serait souhaitable d'autant plus que les fournitures aux deux clients sont aujourd'hui différentes de 50 %-50 %.

### *Organisation du travail*

L'effort a porté sur l'enrichissement des tâches, en intégrant un maximum de fonctions chez un même individu (fabrication, maintenance, suivi de production,...). Cette attitude modifie légèrement l'organisation taylorienne classique. Mais dans ce domaine FM souhaite faire preuve de pragmatisme. Il reste nécessaire de savoir calculer un temps par exemple, mais peut-être moins de calculer des effectifs, en comparaison des coûts indirects en production et des valeurs d'amortissements.

Pour ce qui est des flux tendus, il faut fiabiliser l'appareil de production avant de tenter une gestion en flux tendus. Réduire les stocks sans fiabiliser l'appareil de production est une erreur grave.

La couverture en produits finis à la Française de Mécanique est actuellement de 10 jours.





Valéo  
à l'Isle d'Abeau  
Equipements électriques moteur

16 juillet 1991

M. de la Serve accueille les représentants du Groupe de Stratégie Industrielle, présente le programme de la journée et donne quelques informations sur le groupe Valéo (chiffre d'affaires de 20,2 milliards de francs en 1990).

*Présentation de la division*

M. de la Serve présente la branche alternateurs démarreurs de Valéo. Elle est issue de plusieurs sociétés : Marschall, Paris-Rhône en 1977, puis Ducelier en 1984, et une division de Motorola qui fabriquait des alternateurs en 1986.

En 1987, après l'ensemble des opérations de fusion, la situation de la division n'était pas très brillante. Les produits étaient anciens, environ 10 ans d'âge, une gamme très incomplète ne permettant pas notamment de vendre en dehors de France, des équipements vétustes du fait d'un sous-investissement durant les périodes précédentes, et quatre sites de production sur 90.000 m<sup>2</sup> au total avec un flux compliqué de produits. La perception des clients n'était pas très bonne, en raison de prix élevés par rapport aux prix européens, une qualité médiocre, des services insuffisants (délais d'études ou de livraison trop longs). Enfin l'entreprise n'était pas internationale et ne réalisait que 10% à l'exportation. Un faible niveau de compétence du personnel complétait la situation.

De 1982 à 1987 l'investissement s'établit à 40 millions de francs, alors que de 1988 à 1990 il est passé à 110 MF.

Une nouvelle gamme de produits a été réalisée, permettant en particulier une réduction de poids (à titre d'exemple, un nouveau produit pèse 2,7 kg alors que le produit ancien qu'il remplace pèse 4,5 kg).

Un nouveau site de production a été construit à l'Isle d'Abeau, au niveau d'un noeud autoroutier permettant une livraison en flux tendu, notamment vers l'Espagne ou l'Italie, ou le Royaume Uni.

Le planning des opérations de construction de l'usine fut le suivant :

- août 1988 : début de la construction, - janvier 1989 : début des productions, - mai 1989 : transfert des bureaux.

La surface des terrains est de 92 000 m<sup>2</sup>, la surface construite est de 28 000 m<sup>2</sup>, dont 18 000 pour les activités de production industrielle, 4 500 pour la recherche-développement et 5 500 pour les vestiaires, restaurants,...

Son chiffre d'affaires "démarreurs" 1990 est de 902 MF, pour une production de 13 000 démarreurs par jour et une production annuelle de 3 millions de démarreurs. Le chiffre d'affaires total "alternateurs + démarreurs" est de 2,3 milliards de francs.

Après avoir compté 2 300 personnes en 1986, elle emploie 960 personnes (650 en production, 310 en structure) en 1991, la productivité ayant doublé de 1987 à 1991. Les nouveaux équipements de production ont nécessité une augmentation des niveaux de compétence, ce qui a constitué une base de sélection pour la réduction des effectifs. L'éloignement du nouveau site amena des personnels à renoncer à cette affectation.

Les principaux concepts sont la qualité, la productivité, les flux tendus et la communication. Une très grande autonomie est laissée à la division y compris au niveau du commerce et des achats, le siège de la branche étant composé de 5 personnes.

Pour ce qui est des marchés, en 1991, la division représente 21 % du marché européen (16 % en 1988), derrière Bosch (52 %), et devant Magneti Marelli (16 %), Delco Remy (5 %), Mitsubishi (3 %) et Nippondenso (2 %).

Ses clients se situent en France, Royaume-Uni, Allemagne, Espagne, Italie, Pays Bas, Suède, Etats Unis d'Amérique. En outre elle vient de créer un joint-venture en Turquie, dont les productions ont démarré en juin 1991. Elle dispose d'un licencié au Nigéria et en Chine.

En 1989, le chiffre d'affaires à l'export n'était que de 4 %, il devrait atteindre 45 % en 1993, sachant qu'en 1991 les objectifs de 28 % seront atteints.

De nouveaux clients viennent d'être acquis avec Fiat et VW/Audi.

En matière d'investissements, les décisions sont prises au niveau de la division, sauf pour ceux d'un montant supérieur à 2,5 MF, qui sont examinés au niveau du groupe. Le travail s'effectue dans le cadre de budgets étudiés au niveau du groupe. Pour la trésorerie, elle se gère avec le niveau central qui seul a accès au marché monétaire.

Les produits actuellement fabriqués par l'usine sont :

- D6 RA monté sur véhicules à essence (205 à 605 par exemple),
- D7 RA monté sur les petits moteurs diesel (AX ou BX par exemple),
- D9 RA monté sur les gros moteurs diesel,
- D7 RS moteur protégé des poussières d'embrayage, fabriqué sous licence d'un équipementier japonais, ce qui a permis à la division de rentrer chez Honda en Grande Bretagne.

*Note : D signifie démarreur, "6" correspond au diamètre du moteur, R signifie à "réducteur", A correspond à "aimant", et S à "pignon sortant".*

### *Qualité totale*

M. Jucker présente un film sur la qualité.

Le centre de recherche de Valéo démarreurs teste ainsi chaque année plus de 400 démarreurs pour améliorer la fiabilité et la durabilité. Un service "enquête-garages" permet d'avoir une perception de la fonction démarrage. L'utilisation d'outils méthodologiques tels que analyse fonctionnelle, plans d'expériences, AMDEX produits, SPC permettent de maîtriser dès la conception l'industrialisation et d'améliorer la qualité des produits. Chaque nouveau moyen de production intègre un contrôle automatique unitaire des paramètres de fabrication. Une mémoire électromagnétique liée à la pièce gère le flux et les éléments de fabrication. Les données recueillies en fin de process permettront de gérer la traçabilité des fabrications. Le développement de la maintenance préventive permet de garantir un haut niveau de fiabilité et de productivité des équipements.

22 000 heures de formation en 1989 permettent de transmettre pour chaque personne de l'entreprise de la Direction à l'agent de fabrication la culture qualité.

Le zéro défaut est aussi le challenge des fournisseurs de Valéo démarreurs. Par un meilleure définition des exigences et des audits qualité, Valéo sélectionne des partenaires capables de s'associer à la démarche qualité totale.

L'objectif 1990 est de zéro retour chaîne. Le but de la démarche de Valéo démarreurs est d'être reconnu par ses clients pour la qualité.

Cette démarche qualité est basée sur une charte qualité de la branche "alternateurs-démarreurs" de Valéo. Celle-ci fut signée en avril 1988 et complétée

en mars 1991. On trouvera en annexe copie de cette charte signée par les principaux responsables de la branche. Une deuxième charte reprenant exactement les termes de la première a également été signée par l'ensemble du personnel. Il s'agit d'un engagement de chacun devant les autres.

Cette charte a conduit à des manifestations spontanées d'intérêt de certains fournisseurs. Par ailleurs, des réunions sont régulièrement organisées par la division et associant des fournisseurs, conduisant à des formations à la qualité ouvertes à certains personnels de fournisseurs, à la demande de ces derniers.

Pour ce qui concerne les clients, l'initiative provient de ces derniers pour ce qui concerne les outils qualité utilisés chez Valéo.

Le premier aspect est la réduction des délais (conception, fabrication,...).

Le second aspect est la réduction des coûts de la qualité, actuellement évalués à 13 à 14 % du chiffre d'affaires pour retouches, rebuts, ... pour ce qui est des coûts de non-qualité, et à environ 5 % pour ce qui concerne les coûts d'obtention de la qualité (dépenses de contrôle, de prévention, la formation,...). Environ 50 % de réduction de ces coûts est accessible à moyen terme.

Le troisième volet de la politique qualité est le développement de la qualité préventive avec en particulier l'assurance de la qualité.

Le dernier volet est de former l'ensemble du personnel à la maîtrise de la qualité (Company Wide Quality Control).

Les objectifs qualité au niveau de la division, qui se traduisent par des sous objectifs aux niveaux des ateliers et groupes de travail, sont les suivants :

Objectifs techniques	1990	1991	1992
	PPM	PPM	PPM
Retours chaînes (défauts à la mise en service)	70	0	0
Retours garantie (1 an)	900	600	300
"Capabilité" produit (coefficient donnant le pourcentage de produits conformes)	>1	>1	>1
Durée de vie (% défaillants à 150 000 km)	<10 %	<10 %	<10 %
Objectifs services			
- Obtenir la qualification déléguée des constructeurs (Valéo l'a obtenu de PSA)			
- Mesurer le niveau de satisfaction des utilisateurs dans le cadre d'enquêtes garage.			

Pour ce qui est de la formation à la qualité, 80 % de l'enveloppe formation, qui représente 5 % de la masse salariale, ont été consacrés en 1990 à la qualité soit 25 000 h/an, dont 3 000 h/an aux méthodes AMDEC et SPC.

En ce qui concerne les différences éventuelles entre clients japonais et français, il est indiqué qu'il y a une différence de méthodologie. En effet les relations avec les japonais sont basées sur la confiance. Il peut s'écouler un temps très long pour l'observation du partenaire équipementier, afin de constater la marche de l'entreprise et surtout s'assurer de son souci de progresser. Les japonais préfèrent avoir un fournisseur médiocre qui est en train de progresser qu'un fournisseur très bon qui ne bouge pas. A titre d'exemple Honda est beaucoup moins procédurier que les constructeurs européens, une fois cette confiance acquise.

*Stratégie industrielle - Système de production.*

M. Prioul présente les objectifs industriels de l'entreprise : la maîtrise de la qualité, la réduction des coûts et l'amélioration de la flexibilité.

Pour ce qui est de la maîtrise de la qualité en production, le premier axe est d'une part de responsabiliser le personnel (actions de sensibilisation, de formation et autocontrôle), d'autre part l'amélioration de la capacité des moyens (études d'amélioration des méthodes de défaillances et de "criticité" - AMDEC, techniques de contrôle statistique du procédé - SPC, Poka Yoké, machines avec contrôle intégré), et enfin une stratégie d'amélioration permanente (mesures de la qualité par indicateurs, plans d'actions et actions correctives, audits par le service qualité centrale ou par les clients sur les produits et le process).

Pour ce qui est de la réduction des coûts et de la flexibilité, ou plus simplement le système de production, trois principes sont mis en jeu :

- ne fabriquer que le juste nécessaire,
- ne transférer qu'un produit bon,
- s'appuyer sur les hommes.

Ne fabriquer que le juste nécessaire signifie pour les flux internes, une mise en flux (enchaîner les opérations et éviter les accumulations) sur l'ensemble des fabrications, et l'approvisionnement au poste par l'opérateur (suppression des caristes et du magasin central). Pour les flux externes, il s'agit de développer des liaisons informatiques tant avec les fournisseurs qu'avec les clients, pour une expression quotidienne des besoins, privilégier l'assurance qualité fournisseurs - AQF, et établir des délais de livraison journalière - DLJ pour

les fournisseurs. Pour les clients, 90 % des livraisons de la division s'effectuent en "juste-à-temps", c'est-à-dire livraison en date et en quantité conformément à des engagements.

Pour la flexibilité des moyens, les machines sont de plus en plus flexibles (les temps de changements d'outils à l'usinage sont de l'ordre de la minute, de même à l'assemblage avec une caractéristique supplémentaire d'évolutivité permettant d'assembler des produits différents), le site de production a été conçu de telle sorte que les implantations puissent changer relativement facilement (circulation aérienne de fluides). En outre, afin de simplifier la gestion de certaines sous-traitances, la réintégration de certaines fabrications est parfois nécessaire.

Pour ce qui est de la réactivité de l'organisation, un avantage de la division est que toutes les fonctions sont sur le site (achats, production, essais, méthodes...). De plus a été instituée la responsabilité par produit dès le stade de la conception. Des groupes de projets ont été mis en place. Pour les horaires, une heure de break a été aménagée entre équipes de production pour permettre un dépannage. Enfin, le nombre d'échelons hiérarchiques a été réduit.

Pour ce qui concerne la réactivité des hommes, plusieurs points ont été développés : intégration des tâches, développement de la polyvalence au niveau des opérateurs au sein de la zone autonome de production et inter secteurs, information précise à l'aide de tableaux de communication, réunions mensuelles avec l'ensemble du personnel d'encadrement, réunions quotidiennes, formations à la qualité totale, et enfin stage ouvrier d'une semaine en production pour l'ensemble du personnel "structure".

En matière de formation, l'objectif de qualité totale comporte quatre composantes (conformité aux exigences, erreur zéro, prévention, mesures du prix de non conformité) qui permettent de définir différentes actions de formation.

L'objectif de productivité implique des formations aux nouvelles technologies et à l'automatisation (disparition des tâches manuelles) qui relèvent plus particulièrement de l'Education Nationale, mais aussi des formations à l'entretien préventif, au dépannage simple, à l'optimisation des flux (juste à temps, ALF...), au SMED (Single Minute Exchange Dye), et l'amélioration permanente des process.

L'objectif de flexibilité passe par la polyvalence, les horaires adaptés à la charge de travail, le suivi des délais, la réduction des temps de changement de séries, l'intégration des tâches, la réduction des circuits de décision, et une gestion micro décentralisée.

### *Questions-réponses*

*Question* : Y a-t-il des difficultés de recrutement ?

*Réponse* : Depuis le début de l'année 1991, 100 personnes ont été embauchées. Valéo a connu des difficultés pour recruter sur le marché, du personnel de production qualifié, de niveau CAP et notamment des CAP de mécanique générale. Il en est de même pour les personnels de niveau Baccalauréat filière F1 et F3, destinés à être conducteurs d'installations automatisées.

Lorsqu'il est possible de recruter ces personnels, des critères assez sévères sont utilisées au moment du recrutement :

- la capacité d'adaptation et d'évolution,
- la polyvalence,
- la flexibilité,
- la capacité à intégrer le système tel que Valéo le développe aujourd'hui.

Les difficultés de recrutement précitées sont dues notamment au fait que les jeunes sont incités à poursuivre leurs études au delà du CAP, mais aussi à l'image de marque peu attrayante de la production.

Autrefois Paris-Rhône comprenait un centre d'apprentissage. Aujourd'hui le développement des formations en interne pour atteindre en particulier le zéro défaut en qualité, incite à monter des formations lourdes de longue durée pour des CAP de 400 à 600 heures ou à monter des formations alternées pour disposer de personnels adaptés.

*Question* : Quelles sont les évolutions de carrières chez Valéo ?

*Réponse* : Pour ce qui est des évolutions de carrières, le processus actuel est celui d'une remontée des qualifications depuis l'opérateur. Il s'agit d'une tendance à l'élargissement des tâches. Pour les jeunes embauchés, l'objectif est d'en faire des généralistes à l'issue de 6 à 7 ans, effectués dans trois postes différents.

*Question* : Quel est l'effort consacré en recherche-développement ?

*Réponse* : Sur un plan général Valéo consacre une part croissante de son chiffre d'affaires à la recherche-développement : 3,7 % en 1989, soit 777 MF, 4,2 % en 1991, soit 900 MF. Pour la division démarreurs, la principale évolu-

tion a été celle des performances des démarreurs (obtenir dans un même volume des puissances beaucoup plus importantes). La seconde a été d'étendre la gamme. Les orientations actuelles sont la réduction du bruit, et l'augmentation de la longévité. A cet égard, un démarreur standard tient aujourd'hui 20 000 cycles, soit l'équivalent d'un démarrage tous les 5 km. Des demandes existent à 30 000 cycles, voire 50 000 cycles. Un dernier axe de recherche concerne le moteur électrique.

*Question* : Quelle est la stratégie de développement international ?

*Réponse* : Au Japon, la plupart des constructeurs ont leurs équipementiers attirés. Aux Etats Unis d'Amérique, il en est de même, certains équipementiers ayant été intégrés par les constructeurs. Les nouveaux marchés restent donc limités, même s'il n'est pas impossible de rentrer chez un constructeur qui a déjà son équipementier (c'est le cas qui vient de se produire chez Fiat, ou chez Opel). Pour couvrir l'Europe, l'unité de Valéo démarreurs à l'Isle d'Abeau répond bien au problème, d'autant que l'effet de masse est important. L'implantation en Turquie est motivée par des problèmes de barrières douanières.

Il est frappant de voir que l'entreprise comptait 2 300 personnes, et que contrainte par la concurrence et des difficultés financières, elle compte aujourd'hui 960 personnes et gagne des parts de marché. Comment explique-t-on cela ?

C'est une réalité. Et c'est effectivement face à des difficultés économiques majeures que l'entreprise a changé. On peut également noter que l'on peut toujours s'améliorer. Ainsi, pour les produits, le plus ancien dans la gamme, le D6 RA vient de faire l'objet d'une amélioration en productivité (+ 30 %), qui lui garantit 3 ans de production supplémentaire. Ceci s'explique d'une part par le fait que le coût d'obtention de la qualité et le coût de non qualité représentent 18 % du chiffre d'affaires, et d'autre part par le fait que les personnels de structure comprennent aujourd'hui davantage les problèmes des opérateurs, notamment au travers des stages "ouvrier".



IBC Vehicles Ltd  
à Luton

20 septembre 1991

Mr. Gregg Nicolaidis, Directeur Général d'IBC Vehicles Ltd, accueille la délégation du GSI automobile et présente l'organisation prévue pour la visite.

*Présentation d'IBC Vehicles Ltd*

Si le nom d'IBC provient de Isuzu Bedford Commercial Vehicles, aujourd'hui IBC ne doit plus être considéré comme un sigle, étant donné que l'entreprise, depuis sa création en 1987, veut oublier Bedford et ne pas mentionner Isuzu.

IBC partage un mur d'enceinte avec Vauxhall, mais les deux entreprises sont complètement indépendantes.

Avant 1987, Bedford avait trois activités : les camions, l'ingénierie, et les utilitaires. IBC a repris les activités "utilitaires", alors que AWD a repris l'activité "camions", et ADC celle d'ingénierie. General Motors a décidé d'abandonner l'activité "camions" parce qu'il y avait trop d'opérateurs en Europe sur ce créneau.

Le capital d'IBC est partagé entre Isuzu Motors (40 %) et General Motors (60 %).

Les produits fabriqués sont :

- la Frontera, dont le design a été effectué par Isuzu, et qui constitue le nouveau produit d'IBC. Il s'agit d'un 4 x 4 dont la production vient d'être lancée,
- le Midi, qui est un petit utilitaire commercialisé en particulier en France sous le nom de GME Midi,
- un autre petit utilitaire vendu sous le nom de Rascal ou Supercarry,
- diverses pièces automobiles et notamment des emboutis.

IBC emploie actuellement 2 155 personnes, qui toutes sont des employés, sans distinction. On peut toutefois décomposer ce total en 1 389 postes en production, 389 indirects et 377 autres.

- Comptes rendus de visites -

Pour ce qui concerne la commercialisation, les réseaux de vente et badges sont les suivants :

Frontera	16 pays européens, au travers des réseaux nationaux de ventes de G.M. badge : Vauxhall Opel extension possible en Europe de l'Est
Midi	16 pays européens, au travers des réseaux nationaux de ventes de G.M. badge : Vauxhall Bedford (Portugal et Italie) GME (France et Espagne) Isuzu extension possible en Europe de l'Est
Rascal/Supercarry5	pays européens (Espagne, Portugal, Italie, France et Royaume Uni) badge : Vauxhall Bedford GME Suzuki
Composants	badge : Vauxhall Opel AWD Jaguar

En 1987, l'entreprise ne produisait que 19 000 véhicules par an, ce qui expliquait sa non rentabilité. La tendance était de plus à la baisse de production.

Dès 1988, IBC voyait ses ventes de véhicules utilitaires (Midi et Rascal) croître sensiblement en Europe (+ 5 000), pour atteindre un total de 35 211 véhicules.

1989 est la meilleure année de production avec 39 880 véhicules.

La récession au Royaume Uni mais aussi en Espagne a affecté la production de 1990 et de 1991, avec respectivement 32 800 et 30 767 véhicules. Ce dernier chiffre englobe la production de la Frontera à hauteur de 11 024.

Pour 1992, IBC prévoit d'atteindre environ 60 000 véhicules, grâce à la Frontera.

L'exportation devrait atteindre 70 % de la production. La valeur ajoutée locale devrait dépasser pour la Frontera 84 % (seuls la transmission et quelques éléments de freins sont d'origine japonaise). Pour les autres véhicules la valeur ajoutée est inférieure à 80 %, parce que les moteurs sont dans ce cas importés du Japon.

### *L'accord d'entreprise*

Quand en 1987 Isuzu et General Motors se sont accordés sur la reprise, trois préalables devaient être réalisés.

Il fallait tout d'abord faire davantage de volume, donc il fallait de nouveaux marchés à l'exportation et de nouveaux produits.

Il était nécessaire ensuite de rationaliser l'organisation du personnel et surtout de réduire les effectifs. Ainsi les personnels de l'emboutissage ont été réduits d'un tiers.

Il fallait enfin un nouvel accord avec le personnel, et ceci ne pouvait pas être réalisé avec les syndicats qui étaient représentés chez Bedford.

Pour ce dernier point, cela signifiait que les personnels devaient accepter une flexibilité du travail et de nouvelles méthodes de direction.

A l'époque, IBC était la première entreprise au Royaume Uni à formuler ainsi le problème, et cela a soulevé bon nombre de réactions négatives. Aujourd'hui, Nissan, Toyota, Rover ou Jaguar ont adopté les mêmes attitudes.

L'accord signifie que chacun est un employé, met en avant le travail en équipe, la flexibilité (ce qui signifie que chaque employé doit apprendre plus d'un métier, et que chacun peut être amené à exercer pour un courte période des responsabilités qui ne sont pas normalement les siennes, aux mêmes conditions) et la mobilité, une structure de salaires unique, une procédure simplifiée pour les problèmes de discipline.

A ce propos, les différends et difficultés sont discutés dans un Conseil mixte de l'entreprise, et les problèmes doivent y être résolus, sans faire appel aux syndicats à l'extérieur ou aux actionnaires. En cas d'impossibilité de résoudre le problème, il est fait appel à un arbitre ou médiateur (souvent recherché dans la fonction publique). Ses décisions sont alors applicables, comme engagement contractuel, par les deux parties. Depuis 1987, trois cas d'arbitrage se

sont présentés, l'entreprise a perdu à deux reprises, et le troisième cas n'est pas encore tranché.

Pour l'entreprise, le point le plus important est qu'autrefois, elle avait à faire face à cinq syndicats, et lorsqu'elle obtenait un accord des syndicats A, B et C, il se trouvait toujours un syndicat D qui n'était pas d'accord et aucun progrès n'était possible. Aujourd'hui, l'accord avec le personnel stipule qu'une seule personne parle au nom des syndicats, de même qu'une seule personne parle au nom de l'entreprise.

Le second point important est que l'entreprise est autonome et que les actionnaires n'ont pas apporté de garantie bancaire. Il s'agit donc de la dernière chance pour l'entreprise.

L'autorité et la responsabilité de la Direction sont meilleures qu'auparavant, la chaîne de décision est plus courte. La bureaucratie administrative a été éliminée, et les rapports à Isuzu ou General Motors ne sont plus des rapports mensuels, mais une procédure de comptes rendus allégée a été mise en place.

L'ensemble du personnel est motivé, étant donné qu'hier leur emploi était menacé et qu'aujourd'hui ils voient des évolutions positives comme de nouveaux investissements, des hommes nouveaux pour le marketing, ...

Si sur le plan légal, General Motors n'est impliqué qu'en tant qu'actionnaire, le Directeur Général provient de G.M. et rend compte régulièrement à G.M. à Zurich. G.M. est d'autant plus intéressé de savoir comment évoluent les nouvelles organisations mises en place chez IBC qu'elles pourraient demain être appliquées à Vauxhall. Deux postes sont occupés par des japonais, celui de Président (poste plutôt honorifique), ce qui a facilité le transfert de technologie du Japon, et celui de conseiller en production.

### *Communication*

Pour ce qui concerne la communication, il existe tout d'abord le Conseil mixte d'entreprise, qui se réunit une fois par mois et peut se réunir davantage en cas de besoin. C'est un forum où l'on discute de tous les points, y compris les négociations une fois par an ou tous les deux ans. La direction y compte cinq représentants et les employés onze (cinq représentants syndicaux et six élus). L'objectif est de négocier avec les représentants du personnel et non avec les syndicats qui peuvent être politisés.

Des présentations régulières de l'entreprise (tous les six mois) sont faites par le Directeur Général à l'ensemble du personnel. Elles portent sur la santé de l'entreprise (ventes, difficultés, objectifs qualité, absentéisme, ...). Au cours de

ces exposés toutes les questions sont abordées et une discussion ouverte a lieu.

Le "Chief union representative" participe aux réunions financières, ce qui est très pesant pour l'entreprise.

Il y a un système d'évaluation des personnels qui s'applique à chacun, avec évaluation individuelle tous les deux ans. Ceci conduit à une note de mérite qui permet de fixer la prime de mérite de chaque employé. Le fonds de mérite peut représenter 2 % de la masse salariale et la prime par employé varie de 1,2 à 2,8. Cependant, cette année, en raison de la dépression du marché du Royaume Uni, il a été décidé qu'il n'y aurait pas de tel fond, et chaque employé aura donc ce qui a été négocié de manière contractuelle (inflation, plus divers avantages négociés).

Il y a des réunions d'équipes (cinq minutes chaque jour), des tableaux d'information par équipe, un magazine "IBC en actions" publié tous les trois mois, une journée "portes ouvertes", ...

#### *Le projet Frontera*

C'est la première fois qu'un constructeur européen, autre que Rover, entre sur le marché des véhicules 4 x 4. Et Rover, avec ses Discovery Range Rover et Land Rover, se situe sur des prix de ventes très élevés. Dans cette gamme de prix et jusqu'aux prix moyens, on ne trouve que des japonais.

General Motors produira donc deux modèles, la Frontera 2 portes, et la Frontera 4 portes, dont le design, ou plus précisément le style, a été effectué par Isuzu. Le véhicule a fait l'objet d'une redéfinition et d'un nouveau design (autre que le style) en Europe pour satisfaire les exigences des marchés et de la réglementation. Il en est ainsi en particulier de la suspension. Cette redéfinition a été effectuée par IBC à Luton, avec des sous-traitants comme ADC, IAD, ... Les essais de durabilité, d'émission, d'étalonnage divers ont été réalisés avec Lotus, filiale de General Motors.

Le 4 x 4 est le seul segment du marché qui a connu une croissance constante depuis 5 ou 6 ans. Même au Royaume Uni où le marché des utilitaires et des voitures particulières a été très déprimé, le 4 x 4 a connu une croissance. Aussi IBC considère qu'il aborde ce marché au bon moment.

On sait qu'aux USA, le segment du 4 x 4 et des vans constitue une part significative du marché. En Europe une tendance analogue devrait se dessiner, les européens cherchant à satisfaire des désirs d'individualisme. Ils veulent une voiture différente de celle de leur voisin, attractive et utile. En outre chacun a de plus en plus de temps de loisir (en France chacun prend ses

vacances en août), et est attiré par un véhicule tout terrain. Le client type du 4 x 4 n'est pas le client traditionnel voulant pratiquer le "tout terrain". Il s'agit de possesseurs antérieurs de voitures traditionnelles, recherchant une voiture confortable et des performances.

L'investissement réalisé pour le lancement de la Frontera est de 128 millions de dollars pour les équipements, l'outillage, les convoyeurs..., alors que l'unité de peinture a nécessité un investissement complémentaire de 42 millions de dollars. Cette unité est peu chère même si la technologie est très moderne, en raison du fait que tout ou presque a été sous traité, mais que les choix des équipements sont restés de la décision d'IBC.

La production envisagée est de 40 000 véhicules par an, et cette production a débuté en août 1991.

#### *Emboutissage*

L'unité d'emboutissage est installée sur une surface de 21 000 m<sup>2</sup>. Elle comporte 10 lignes de presses, représentant au total 71 presses mécaniques, d'une puissance variant entre 50 et 2 400 tonnes.

De nombreux moules, importés du Japon, ont été conçus pour des volumes de production correspondants à ceux de la Frontera notamment, et acquis souvent au cinquième du prix des moules qui se trouvent généralement dans les usines européennes pour de grandes séries.

L'unité d'emboutissage fabrique également des pièces détachées pour Jaguar Cars Ltd., Vauxhall, Opel et A.W.D.

#### *Tôlerie*

On retiendra surtout de la visite de cet atelier la vétusté des installations et la très faible automatisation. Près de 98 % des opérations sont manuelles.

#### *Atelier de cataphorèse (procédé ELPO)*

Il s'agit d'un atelier de la dernière technologie. Le dépôt de peinture réalisé est de 35 microns en extérieur et de 15 à 20 microns en intérieur (la concurrence effectue des dépôts de 20 à 25 microns et de 10 à 15 microns respectivement).

Le premier bac contient 350 000 litres de peinture, ce qui en fait le plus grand bac en Europe. La peinture est constituée à 20 % de pigments et de résine, et le reste d'eau déminéralisée. Elle est électrisée positivement.

Le procédé ELPO fait l'objet d'une description détaillée par le responsable de l'atelier. Environ 8 personnes dirigent l'installation automatisée et le laboratoire de contrôle.

En 1984, cette installation en acier inox a coûté environ 50 millions de livres.

### *Nouvelle unité de peinture*

Installée sur 17 000 m<sup>2</sup>, l'unité comprend des baignoires, fours, ... Son coût a été de 25 millions de livres. Les travaux se sont déroulés sur 14 mois et l'unité a démarré en janvier 1991. Elle a été définie pour un volume de 18 véhicules à l'heure ou 64 000 véhicules par an, avec une possibilité d'extension à 78 000 véhicules par an à coût réduit.

Cette unité fonctionne en deux équipes de 110 personnes chacune.

Cet investissement permet d'améliorer sensiblement la qualité, et notamment de répondre aux attentes des consommateurs pour des finitions "peintures métalliques/mica".

### *Montage*

Actuellement, il existe deux lignes de montage en parallèle, spécialisées pour le Midi et la Frontera d'une part et pour la Rascal d'autre part, les temps de montage étant très différents pour la Rascal et le Midi.

Le temps d'assemblage de la Frontera dans cet atelier est de 14 heures. En outre, durant cette période de lancement, la Frontera est produite à raison d'un véhicule à l'heure, la cadence passant à 3 à l'heure la semaine suivante, puis 4 à l'heure. Le flux actuel (fabrication du premier embouti jusqu'à la sortie du véhicule) est d'environ 3 jours.

### *Discussion*

En fait, IBC pourrait produire davantage, mais pense que 40 000 correspond à ce que le marché peut absorber. Pour l'année 1992, la demande totale du marché est de 45 000 véhicules de plus que ce que IBC peut produire. Ce sont des raisons de qualité qui limitent la production en deçà des besoins du marché.

En deux équipes, la capacité de fabrication de l'usine est de 67 000 véhicules par an ; elle pourrait atteindre 110 000 en trois équipes.

La durée hebdomadaire du travail est passée, sous la pression syndicale, de 39 heures à 37 heures, mais les horaires de travail n'ont pas changé, con-

duisant à la fermeture de l'usine un vendredi par mois. Seules, des entreprises suffisamment fortes n'ont pas cédé à la pression syndicale de l'époque, comme c'est le cas de Vauxhall.

Aucune formation n'a lieu au Japon, toutes sont organisées en Europe. Le budget de formation est de l'ordre de 1/30 de la masse salariale, ce qui est insuffisant. Pour les nouveaux employés, une formation d'une semaine est organisée avant de commencer le travail, complétée d'une deuxième semaine sur le poste de travail. Ensuite, il y a des modules de formation qui sont organisés en liaison avec l'Université. Les formations régulières organisées par ailleurs ne représentent pas plus de 3 heures par mois.

General Motors aux USA a eu en 1978 une approche différente avec Toyota, et des cadres japonais sont venus en masse pour faire fonctionner avec les méthodes japonaises les usines américaines. Mais il faut considérer cette approche comme un laboratoire d'expérimentation des méthodes japonaises et IBC en tire aujourd'hui profit.

Lorsque la production a diminué en 1989 et 1990, il n'y a eu aucune réduction d'effectif. C'est la méthode du progrès continu (Kaizen), qui est appliquée : on élimine des fonctions et non des employés. Si l'on réduit les effectifs durant une période de faible demande, on perd toute crédibilité vis à vis du personnel pour toujours. En effet avec cette méthode, on dit aux employés d'améliorer leur efficacité au travail et quand cela touche à la fonction qu'ils occupent, on leur dit qu'on les emploiera dans un autre poste. Si jamais on les licencierait, ils ne chercheraient plus jamais à améliorer la production.

Il est vrai que ceci n'est possible qu'avec de la croissance. Aujourd'hui IBC compte plus de 230 personnes de trop, ce qui représente à raison de 17 000 livres par personne une charge d'environ 4 millions de livres par an. Mais IBC conserve ce personnel, même s'il n'y a aucun engagement contractuel. Chacun sait qu'IBC va se développer d'une part en raison du marché des 4 x 4 et d'autre part des efforts de productivité menés. General Motors et Isuzu pensent déjà au prochain véhicule que construira IBC, pour remplacer le Midi et le Rascal, qui arrivent en fin de cycle. IBC fait le pari de conserver ce personnel excédentaire et demande en contrepartie à son personnel d'accepter la flexibilité et de participer activement à l'amélioration de la qualité.

L'hypothèse d'un non succès commercial de la Frontera n'est pas étudié par IBC. Il s'agit d'un scénario catastrophe où toutes les méthodes précitées ne peuvent s'appliquer. Il faut en outre pouvoir faire face aux fluctuations du Yen, à la dépression du marché du Royaume Uni. Si cette question était posée aux constructeurs japonais, ils ne répondraient pas, mais en pratique, ils changeraient de métier sans licencier leur personnel.



A contrario, en cas de succès, IBC mettrait en place une troisième équipe, et les discussions avec les syndicats montrent qu'ils seraient très coopératifs. La limite de production serait ensuite déterminée par l'atelier de cataphorèse et l'atelier de peinture. Mais l'étude sur le développement d'IBC conclut que cette usine doit se focaliser sur de petites séries (20 000 à 60 000 véhicules-par an) et peut ainsi être compétitive par rapport à toute autre usine européenne.

En 1987, Bedford comptait 2 700 employés. Après la création d'IBC, l'usine a compté 1 400 personnes et a atteint 1 600 personnes avant le lancement de la Frontera. A cette époque, l'âge moyen du personnel était de 35 à 37 ans. Les licenciements ont été réalisés par Bedford avant la création d'IBC, d'autres départs se sont faits sur la base du volontariat. Pour la Frontera 550 personnes ont été embauchées, provenant pour la plupart du secteur de la mécanique. Les critères de sélection étaient le savoir lire et compter, la dextérité et l'aptitude à travailler en équipe. Les effectifs actuels sont gelés sur les cinq prochaines années, et le gain de productivité demandé est de 6 à 8 % par an.

Le turnover était de l'ordre de 6 à 7 %, jusqu'au lancement de la Frontera. Depuis cette date, le turnover semble diminuer en raison de la dépression de l'économie britannique.

Depuis sa création IBC a renégocié avec son personnel à trois reprises les salaires. La première négociation a conduit à une augmentation de 9,5 % alors que l'inflation était de 8 %. La seconde correspondait à + 1,25 % par rapport à l'inflation. La troisième négociation fut plus difficile, parce que les syndicats ne voulaient plus qu'elle se déroulat au sein du Conseil d'Entreprise, mais les choses sont rapidement rentrées dans l'ordre.

Si l'on compare le coût de la main d'oeuvre, il est d'environ 23 000 livres par an au Japon et de 17 000 livres par an au Royaume Uni. Mais les Japonais produisent plus avec moins de personnel. Ces données sont disponibles dans l'étude du MIT. Les différences sont dues grosso modo pour un tiers au design, un tiers à l'automatisation et un tiers aux méthodes de travail. IBC est conscient du fait qu'il pourrait se séparer de 300 personnes en sureffectifs, que de trop nombreuses retouches sont opérées au stade final, qu'il faut réduire les échelons hiérarchiques et que l'absentéisme ici comme dans l'ensemble du Royaume Uni est élevé (9 à 11 %).

La durée de fabrication d'une Frontera est de 34 heures, alors qu'il faudrait atteindre 24 à 25 heures pour être compétitif vis à vis des japonais.

Pour ce qui est des moules, IBC a cherché à acheter autant de moules que possible au Japon mais il n'a pas pleinement réussi, étant donné que de nom-

breux fabricants de moules ont une exclusivité avec des constructeurs japonais.

IBC compte 280 fournisseurs dont la plupart sont situés au Royaume Uni. Quelques composants électriques proviennent du Portugal, et plastiques des Etats Unis. Pour ces sous-traitants, les prix sont déterminants, ainsi que la qualité et l'attitude de la direction. Les investissements chez ces équipementiers peuvent être financés soit par IBC (roues en aluminium), soit par les fournisseurs eux-mêmes qui répercutent alors dans leurs prix l'amortissement de ces matériels. Certains achats sont effectués avec General Motors Europe pour obtenir de meilleurs prix (cas des tôles notamment). De plus IBC pratique la méthode d'amélioration continue (Kaizen) avec ses fournisseurs, et s'ils refusent de s'y soumettre, IBC s'en sépare.

Pour ce qui est de la commercialisation, la Frontera est un véhicule Opel. Elle a été présentée de cette manière à Genève ou à Francfort, et IBC n'est jamais apparu sur le plan commercial vis à vis de l'acheteur final.

La commission du vendeur est très compétitive par rapport aux véhicules japonais. Elle varie de 16 à 20 % selon les pays de vente.

Enfin, la Frontera apparaît comme un véhicule inespéré pour le réseau de vendeurs Opel, qui au delà de la Senator ou de l'Omega peuvent désormais attirer de nouveaux clients par ce produit.

La réaction des vendeurs et de la presse est très positive.

La durée de vie espérée de la Frontera est difficile à estimer. Si aucune amélioration n'est apportée au modèle, elle sera de 5 à 6 ans, par contre, elle peut être plus longue, entre 7 et 15 ans, si on ajoute progressivement l'ABS, une boîte automatique...

La première année où IBC a été créée, l'entreprise a connu un exercice déficitaire, alors qu'en 1988, 1989 et 1990 elle a renoué avec les bénéfices. 1991 devrait être une année de déficit, ce qui était normalement prévu en raison de l'investissement réalisé pour la Frontera, mais à un niveau relativement important en raison de la faiblesse du marché du Royaume Uni et de la nécessité de baisser les prix pour écouler la production et de la réévaluation forte du Yen. 1992 devrait également être une année difficile.

L'endettement actuel d'IBC est de 100 millions de livres.

Dans le cadre de l'accord CEE-Japon, IBC doit être considéré comme une entreprise britannique, et non comme un transplant japonais ou comme une société américaine. Ceci en raison de la composition de son personnel et du

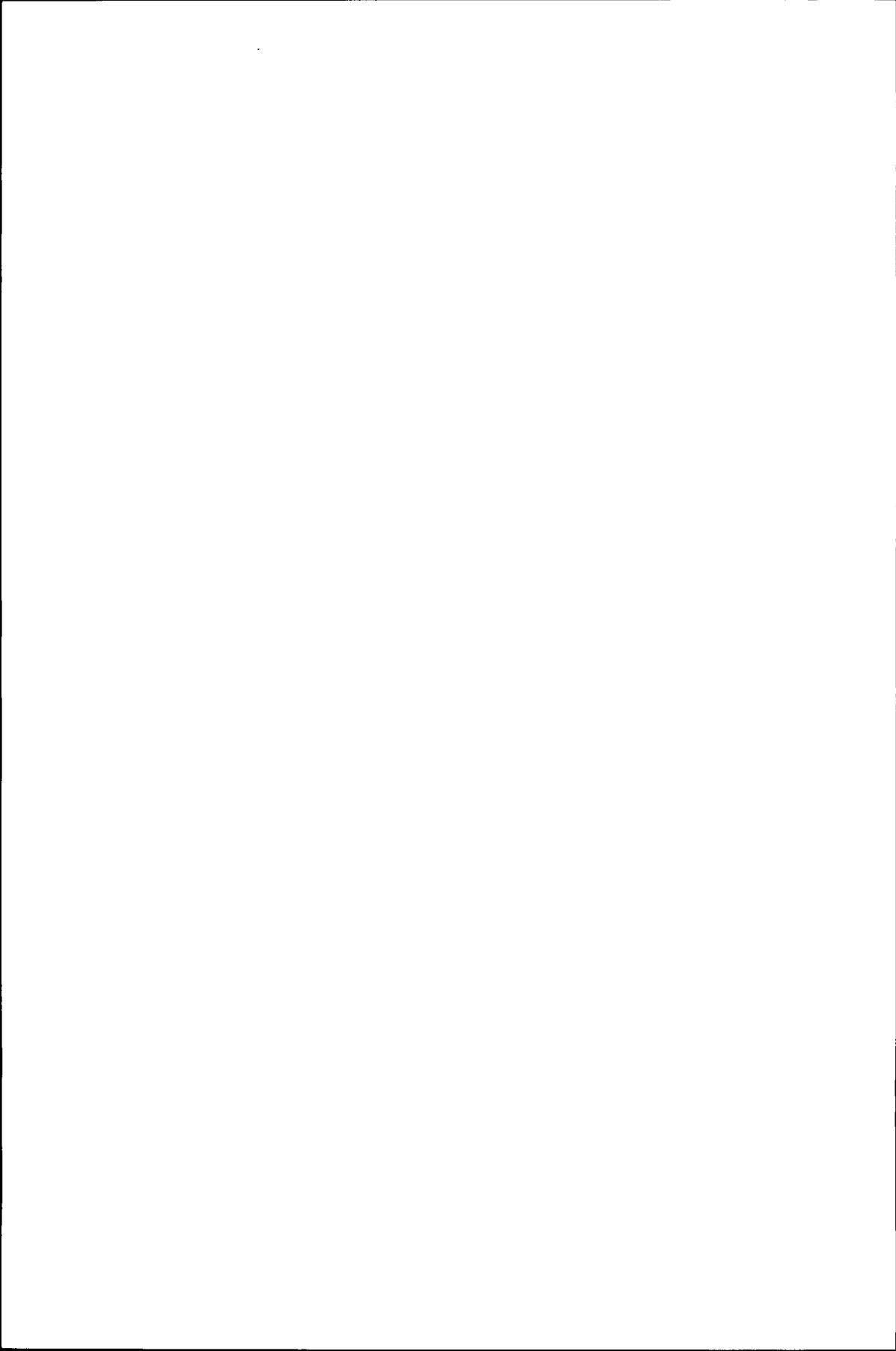
fait que plus de 80 % du contenu des véhicules sont britanniques. IBC craint que cet accord qui verra les japonais vendre davantage de véhicules à partir de leurs transplants (Nissan, Toyota, Honda,...), ne conduise ces derniers à remplir leurs quotas à l'importation, avec de nouveaux véhicules tels que des voitures de luxe, des 4 x 4, et plus généralement des véhicules "niches".

IBC n'a reçu aucune aide du gouvernement, à la différence de Nissan à Sunderland qui reçoit régulièrement 2 millions de livres pour des programmes de formation. IBC est située dans une zone dite développée, et ne peut pas bénéficier de ces aides gouvernementales, mais en fait, le recrutement de personnels qualifiés, en maintenance par exemple, reste une difficulté. Aussi IBC s'interroge sur l'effet des subventions gouvernementales qui finalement aident les japonais à s'implanter en Europe et à concurrencer des entreprises britanniques qui se battent pour survivre.

La Frontera a été développée en 2,5 ans (organisation des nouvelles unités de production, achat des outils, ...), à partir d'une étude de faisabilité. Cette vitesse d'exécution est due à la taille d'IBC et à la facilité de prendre rapidement des décisions. IBC compte une trentaine d'ingénieurs de production et une trentaine d'ingénieurs responsables de produits, ainsi que des acheteurs.

Le prix de vente a été défini à partir d'objectifs de coûts de production. A ce sujet on note que les japonais fabriquent des véhicules équivalents aux véhicules des constructeurs européens et les vendent à un prix 10 % inférieur à celui de leurs concurrents européens, tout en gagnant de l'argent. C'est la force essentielle des japonais que d'avoir des coûts de production inférieurs et d'en faire bénéficier les consommateurs, qui demain n'accorderont plus de préférence aux véhicules des constructeurs européens uniquement parce qu'ils sont européens.

Face au projet conjoint de Ford et Nissan de fabriquer en Europe un 4 x 4, IBC se donne 1,5 ans pour prendre une place déterminante avec la Frontera sur le marché européen, en mettant en valeur son réseau de distribution et de réparation. Dans cette perspective, il n'est pas question d'améliorer la rentabilité par une augmentation des prix de vente mais bien au contraire par une réduction des coûts de production.



Centre de production de Peugeot  
à Poissy

20 novembre 1991

Le site de Poissy date de 1937 (Entreprise Ford). Il est enserré entre la Seine et une voie ferrée, ce qui signifie que la surface constructible pour de nouveaux développements est nulle. L'entreprise est conçue pour la fabrication de véhicules des segments B et M. Elle fonctionne 5 jours par semaine.

*L'unité de presses*

Les cisailles

L'unité compte 7 lignes qui assurent la découpe des tôles réceptionnées en bobines.

La matière première arrive par la voie ferrée sous forme de rouleaux d'acier laminés huilés, provenant de France (Solac - 70 %), d'Allemagne (Thyssen - 20 %) et d'Espagne (10 %). Depuis 1986, PSA utilise 60 % d'acier zingué sur ses véhicules, ce qui garantit l'absence de toute corrosion sur 10 ans.

Les tôles ont généralement une épaisseur de 0,6 à 0,7 mm, certaines pièces nécessitant toutefois une épaisseur de 1,2 mm.

5 lignes sont dotées d'ameneurs électroniques pilotés par automates programmables, permettant de gérer au 1/10 mm le pas des bobines.

L'emboutissage

Elle comprend 7 lignes de grosses presses de 800 à 1 000 t (9 lignes au 1/1/1992), et 4 lignes de moyennes presses.

Si certains matériels datent de 20 ans ou plus, on remarque que la plupart des anciens matériels ont été automatisés en 1988, notamment des presses Schuler transformées en machines de transfert tri-axes.

Par ailleurs un très gros investissement (200 MF) est en cours d'installation, avec une presse de 5 200 t de puissance, qui sera mise en service en décembre 1991. Cette presse est destinée à la frappe de planchers "monobloc" et de côtés de caisse "monobloc". Sa capacité est de 10 000 paires de côtés de caisse par jour.

### *L'unité tôlerie*

Dans sa configuration actuelle, elle date de 1985. Le parc de robots 6 axes (essentiellement des robots Renault Acma) sera doublé d'ici la fin de l'année 1991, en vue du lancement du prochain véhicule M3, pour atteindre le nombre de 240.

L'unité est polyvalente : elle peut assembler 6 familles de caisses différentes, et réalise dès à présent l'assemblage de la 309 et de la 205 simultanément. Sa capacité nette est de 78 véhicules/heure, soit environ 1 250 véhicules/jour.

Les sous-ensembles constituant l'armature de caisse sont assemblés automatiquement en 4 secteurs de préparation :

- secteur de préparation des armatures de plancher avant et arrière et assemblage de la plate forme,
- secteur de préparation et assemblage des blocs avant,
- secteur de préparation et d'assemblage des côtés de caisse,
- secteur de préparation et d'assemblage des pavillons.

La géométrie des sous-ensembles et des ensembles est garantie par un verrouillage et pointage en automatique grâce à 11 "conformateurs" dont 7 en secteur de préparation et 4 sur la ligne d'assemblage du soubassement et d'assemblage de l'armature de caisse. On remarque que pour une même opération, deux conformateurs sont parfois nécessaires afin de s'adapter à une 205 ou à une 309.

L'ensemble des opérations est géré par un ordinateur central qui établit le programme de fabrication. Le suivi et le déclenchement des opérations s'effectuent grâce à un plot magnétique codé, mémorisant toutes les caractéristiques de chaque ensemble, et équipant depuis le début du circuit, la balancelle ou le chariot. Ces caractéristiques sont lues par une antenne à chaque poste d'intervention (robots, conformateurs, ...).

La production suit donc plus ou moins le carnet de commandes, soit environ une 205 pour trois 309.

Il existe encore quelques postes de travail en manuel, là où la robotisation coûte trop cher, c'est le cas notamment pour la pose des pavillons de 205.

Enfin quelques soudures sont effectuées manuellement pour quelques véhicules "spéciaux", nécessitant des aménagements spécifiques (air conditionné par exemple).

Un atelier vérifie la résistance des soudures, en contrôle destructif sur deux véhicules échantillonnés par jour. Le seuil limite est de 2 % de soudures défectueuses.

Avant de quitter la tôlerie, chaque véhicule est équipé d'un résonateur accroché sous l'aile arrière droite, destiné à mémoriser l'ensemble des caractéristiques du véhicule commandé. Le passage du véhicule devant des antennes déclenchera l'arrivée des composants en "juste à temps".

#### *La tôlerie centre*

Cette unité concerne la fabrication de la 205, de la 309 et de la ZX qui est acheminée depuis le site Citroën d'Aulnay.

Les opérations concernent la fabrication des ouvrants et la finition des armatures de caisse.

La carrosserie terminée reçoit le nom de "caisse en blanc".

#### *L'unité peinture*

L'unité est situé en étage. Les opérations suivantes y ont lieu :

- dégraissage à la vapeur d'eau sous pression, avec détergent,
- phosphatation au zinc (1,8 g/m<sup>2</sup>),
- cataphorèse (dépose d'une couche de résine de 17 microns au cours d'une opération de trempée dans une cuve de 180 m<sup>3</sup>), puis cuisson de la résine à 180°C environ, pendant 20 mn, (procédé inventé par Simca il y a 40 ans), et rinçage à l'eau déminéralisée,
- pose de cordons de mastic, d'insonorisant et d'antigravillonnage par pulvérisation manuelle de PVC (500 microns), puis passage en étuve,
- sous-couche d'apprêts par un système de minibols électrostatiques (25 microns), puis passage en étuve à 170°C environ, et dépoussiérage par soufflage et aspiration,

- Comptes rendus de visites -

- mise sous laque (40 microns) dans trois cabines en "zone blanche" comportant chacune un ensemble de 4 pistolets pneumatiques pilotés par robots de peinture AKR,

- vernissage (50 microns) par minibols électrostatiques, puis passage en étuve (140°C - 20 min) pour polymérisation de la laque.

En sortie d'étuve, des contrôleurs vérifient la qualité de la peinture et signalent les défauts éventuels (poussière, coulage, peau d'orange, ...) par des autocollants, pour retouches ou nouveau passage en peinture. En moyenne 80 % des voitures produites ne présentent pas de défaut.

### *L'unité montage*

#### La préparation

Elle comprend deux unités spécialisées, la sellerie et la câblerie, employant respectivement 400 et 150 personnes.

La sellerie produit les sièges et panneaux de portes pour l'ensemble des véhicules fabriqués sur le site de Poissy. Cette unité a été transférée de Valenciennes en 1986.

La câblerie fournit 75 % des besoins du site. Le reste est fourni par des fournisseurs extérieurs.

#### Le montage final

L'unité comporte aujourd'hui deux systèmes autonomes de montage (4 autres fois), dédiés d'une part à la ZX et à la 309, et d'autre part à la 205.

A l'entrée de chaîne, un poumon de caisses peintes assure une autonomie de 2 heures aux lignes de montage.

Le passage du résonateur devant une antenne déclenche l'impression des données qui définissent toutes les caractéristiques d'équipement du véhicule commandé.

L'antenne transmet alors les ordres d'approvisionnement en juste-à-temps des divers composants (moquette, tableau de bord, roues, moteur, trains et suspensions, sièges, ...). Ce processus permet la réduction des stocks à un simple poumon donnant environ 20 mn d'autonomie aux lignes de montage.

L'approvisionnement en composants des différents postes de travail s'effectue grâce à un flux continu de chariots.



Les lignes sont très peu automatisées (< 10 %), et les ouvriers sont polyvalents, c'est-à-dire qu'ils interviennent sur 4 postes différents dans le cadre de la nouvelle organisation en 4 + 3.

L'automatisation concerne quelques postes comme le collage des vitres de hayon. A partir de janvier 1992 de nouveaux postes seront automatisés comme la pose du ventilateur, du radiateur, ou des planches de bord. En outre, les portes des véhicules seront décrochées à l'entrée de chaîne, pour montage en parallèle.

En sortie de chaînes de montage, environ 10 % de la production est orientée vers une zone de retouches pour corriger les défauts détectés, le reste est dirigé vers l'unité "Autorisation de Commercialisation Véhicule" (ACV).

#### *L'unité mécanique*

Cette unité réalise l'assemblage des trains avant et arrière sur deux lignes automatisées, ainsi que l'habillage des moteurs provenant de la Française de Mécanique ou de la SMAE, dans deux ateliers, utilisant des chariots automoteurs filoguidés.

#### *L'unité ACV*

100 % de la production est testée sur piste par des essayeurs, soit actuellement 1 450 véhicules par jour. Ces essais permettent de détecter les défauts de fonctionnement du véhicule (bruits divers, anomalies de boîte de vitesse, de moteur, de freinage,...). La piste comporte des obstacles pour mettre en évidence chaque anomalie éventuelle :

- piste bosselée,
- virage à droite et à gauche,
- petits pavés,
- revêtement crapoteux,
- marches décalées,
- arêtes de poisson,
- dos d'âne,
- boucle avant piste d'accélération,

- Comptes rendus de visites -

- piste d'accélération,
- zone de freinage,
- pente d'essais et écoute entre deux murs.

Les défauts éventuels sont corrigés par les essayeurs eux mêmes, lorsqu'il s'agit de réparations n'excédant pas 3 mn, ou par une équipe spécialisée ; ils sont également mémorisés et traités pour correction en amont.

L'ensemble des fonctions électriques du véhicule est alors contrôlé, ainsi que l'étanchéité et les points de sécurité sous caisse. Toute anomalie donne lieu à retouche en atelier spécialisé.

Globalement, plus de 80 % des véhicules sont bons du premier coup.

#### *Discussion*

M. Emery, Directeur du Centre, signale les points suivants :

On peut faire d'excellentes voitures avec des personnels ouvriers sans qualifications particulières. Les personnels qualifiés sont nécessaires en particulier pour la maintenance des robots, ... Il existe encore des tâches manuelles, notamment au montage, qui ne peuvent pas être réalisées par des robots, tant pour des raisons économiques qu'en raison de la conception actuelle des véhicules.

Depuis 1985, Peugeot Poissy est redevenue compétitive. L'entreprise n'avait pas embauché depuis 1978, et il fallait rajeunir la population, sauf à envisager de construire les voitures de demain uniquement avec une population de quinquagénaires. L'embauche a donc eu lieu en 1990 et surtout en 1991.

Le changement d'organisation du travail (4 jours de travail et 3 jours de repos) a été imaginé longtemps à l'avance : des études ont été entreprises pour déterminer la meilleure solution, et un plan de communication a été établi deux ans avant de décider le changement. Puis en janvier 1990, le plan de communication a été mis en oeuvre. Ce n'est qu'en avril 1991 que la nouvelle organisation a démarré puis a été entièrement appliquée en juin 1991.

Avec la mise en place de la nouvelle organisation du travail, environ 2 000 personnes ont été embauchées en 1991, 800 en embauche directe, 1 200 par l'intermédiaire de sociétés d'intérim. Durant cette période d'embauche, du 1er janvier au 20 septembre, 5 450 contrats d'embauche d'intérimaires ont été signés. Parmi ces personnels, 3 250 ont décidé de quitter l'entreprise avant la

fin de leur contrat, soit 73 %. La raison probable de ces départs est la pénibilité du travail ; mais cette attitude des jeunes face à l'emploi a coûté à Peugeot Poissy des heures de formation et d'apprentissage. Il s'agit en fait d'une mission d'utilité publique, dont l'objet est de réinsérer des jeunes dans le monde du travail : faire en sorte qu'ils acceptent de se lever tôt le matin, de travailler 10 heures par jour, et régulièrement. Certains sont illettrés à 16 ans et on pourrait imaginer que l'entreprise les libère une à deux journées par mois pour compléter leur formation initiale, mais ce genre de formation doit relever de la collectivité.

Le service militaire n'est pas vraiment déterminant quant au changement de comportement des jeunes, à l'inverse de la fondation d'un foyer.

Les salaires de Peugeot Poissy sont ceux de la région parisienne, et les salaires d'embauche sont attractifs et "plus élevés que pour les instituteurs".

En 1989, la moyenne d'âge était de 46 ans. Aujourd'hui elle diminue mais la pyramide des âges est à deux bosses. Il y a donc deux populations, voire deux mondes, qui doivent apprendre à vivre ensemble. Les jeunes sont assez individualistes et autonomes. Généralement, ils sont habitués à vivre d'expédients. Dans ce contexte les syndicats ont du mal à mobiliser les personnels, et ils doivent imaginer des opérations susceptibles d'attirer les jeunes en particulier via le Comité d'entreprise (activités sportives, voyages, ...).

Il y a certes une tradition d'embauche de fils d'ouvriers mais cela ne suffit pas. On notera que les ouvriers proposent généralement à leurs enfants de travailler dans l'entreprise (stages de vacances, premier emploi, ...), et ceci démontre que les conditions de travail sont appréciées par ces personnels.

Il y a des possibilités d'évolution de carrière, sachant que ce ne doit pas être considéré comme une fin en soi et surtout comme un objectif pour chacun. Il est nécessaire de pouvoir vivre correctement.

Il n'y a par contre aucune difficulté à recruter sur le marché de l'emploi des B.T.S., ou autres personnels qualifiés.

La formation continue représente actuellement 5 % de la masse salariale.

La compétition automobile est un facteur de motivation pour l'entreprise. Ainsi un véhicule 309 équipé pour la compétition est sponsorisé par Peugeot Poissy, et piloté par une personne de l'entreprise.

Certains bâtiments de Peugeot Poissy datent de 1937, et les développements consécutifs de l'entreprise se sont faits sur le même site, et de manière

progressive, alors que si des japonais venaient s'installer en France ils le feraient sur une zone vierge, et donc avec un avantage significatif.

Les points abordés au cours de la discussion en présence de M. Helmer sont résumés ci-après :

L'expérience de la sous-traitance, notamment chez Citroën à Rennes, montre que la réalisation des faisceaux de câbles ou des sièges en interne est moins coûteuse.

Les objectifs de gain de productivité annuels sont de 12 % par an.

Dans le cadre des nouveaux horaires de travail, l'absentéisme maladie pour les ouvriers n'a pas changé, et reste à un niveau faible de 3 %.

Dans les autres usines du groupe PSA, les goulots d'étranglement se situent dans la tôlerie et dans la peinture, alors qu'au montage il est relativement facile de produire avec les mêmes horaires 25 % de plus. La solution retenue pour ces autres usines a donc consisté à mettre en place en tôlerie et en peinture une troisième équipe (ou demi-équipe) qui travaille la nuit.

Ceci n'était pas possible à Poissy au niveau du montage, d'où la généralisation des nouveaux horaires à l'ensemble des unités du site de Poissy. La mise en place de cette nouvelle organisation correspond à un gain de 9 % de productivité.

On remarquera que les japonais travaillent au moins 10 heures par jour, cinq jours par semaine, plus en général un ou deux samedis par mois. Le mode de rémunération des salariés et la législation du travail japonaise permettent d'ajuster, sans concertation avec le personnel, la production sans modifier les cadences, et d'en tirer immédiatement avantage en termes de masse salariale, ce qui n'est pas le cas en France.

Il existe un système de suggestions, en parallèle avec les cercles de qualité, qui sont considérés comme des lieux de communication et récompensés par des Oscars annuels de la qualité. L'ouvrier qui a une idée, la présente sur un formulaire ad hoc, qu'il dépose dans une boîte à idées. Elle est alors examinée par les services compétents. Le gain net pour l'entreprise calculé sur trois mois d'activité, et correspondant à la mise en oeuvre de cette idée est donnée à l'ouvrier. Certaines suggestions ont atteint 80 000 F.

Il existe aussi un système de suggestions collectives. Les gains correspondants alimentent des fonds de collectifs de travail, qui sont versés deux fois par an.

Par comparaison, chez Mazda, il y a 200 suggestions par an et par ouvrier. Le principe de rémunération des suggestions est différent. Tout d'abord il est fixe et d'un montant minime. Ensuite, l'ouvrier reçoit immédiatement la prime, lorsque la suggestion est validée, et la validation est décidée en moins d'une semaine.

Les aspects positifs du système japonais sont que la suggestion n'est pas déposée dans une boîte à idées mais exposée au supérieur hiérarchique qui doit la traiter. La réponse est apportée dans la semaine, et enfin la rémunération n'est surtout pas indexée sur le résultat. Elle est plafonnée à 5 000 F environ. Aucun thème n'est interdit.

Un élément essentiel dans le développement des suggestions est de faire en sorte que les personnels "s'approprient" les moyens de production, en les considérant comme des outils à leur service et non l'inverse. Le dialogue devient dès lors industriel.

Pour ce qui est des montées en cadence, il est préférable, semble-t-il, qu'elles soient lentes pour atteindre l'objectif de qualité. De plus, il faut mettre à profit tout délai complémentaire, justifié au plan commercial pour le lancement d'une nouvelle voiture, pour tester le process et l'améliorer.

Pour commercialiser leurs véhicules en Allemagne et en Suisse, tant PSA que Renault ont mis en place un centre de réception de véhicules, installé en Suisse, avec pour objet de mettre en conformité leurs véhicules avec les standards de qualité suisses ou allemands. Au démarrage, pour certains véhicules, le temps nécessaire à cette mise en conformité était de 25 heures, il varie aujourd'hui de 1 à 5 heures. Il convient de noter que cette pratique est utilisée également par les constructeurs japonais qui exportent des véhicules en Europe.

Pour réaliser une voiture demain, il est vrai qu'il faudra de moins en moins de personnels. Au niveau de l'entreprise, l'évolution des effectifs dépendra toutefois de nombreux facteurs, et notamment du marché, de la pénétration japonaise, mais aussi de la typologie de chaque établissement.



Volkswagen  
à Wolfsburg (Allemagne)

25 novembre 1991

L'usine comprend sur 13,5 km<sup>2</sup> deux groupes de halls, l'un de 1,6 km de long sur 300 m de profondeur, l'autre de 2,2 km de long sur 300 m de profondeur également. Elle compte 1,5 km<sup>2</sup> de surface bâtie, 70 km de réseau routier et 70 km de réseau ferroviaire, ainsi que 220 km de convoyeurs aériens avec moteurs linéaires.

32 000 personnes travaillent en production en deux équipes (5 h 30 à 14 h, et 14 h à 22 h 30).

Elle comprend également un centre de recherche pour l'ensemble du groupe, qui emploie 6 000 personnes.

A environ 15 km du centre de production, une piste d'essais de 6 km sur 1 km permet de tester l'ensemble des véhicules.

Elle comprend aussi deux centrales électriques de 250 MWatt chacune, l'une fonctionnant au gaz naturel, fuel ou charbon, et l'autre plus récente fonctionnant uniquement au charbon. Ces centrales alimentent l'usine en électricité et chaleur, ainsi que la ville de Wolfsburg, qui compte 90 000 habitants, en chauffage urbain.

On notera la construction en cours d'un nouvel atelier de peinture, pouvant traiter des peintures à l'eau.

L'entreprise a été créée il y a un peu plus de 50 ans, et comprend aujourd'hui six implantations :

- Wolfsburg, où sont fabriquées les Golf et Jetta (3 500/j), et Polo (500/j) ainsi que des composants mécaniques ou autres. La recherche de l'ensemble du groupe s'y trouve concentrée, ainsi que les services de développement et les bureaux d'études pour la marque Volkswagen. On y trouve aussi l'ensemble des services commerciaux et financiers. L'usine de Wolfsburg emploie au total 60 910 personnes.

- Emden, situé plus au nord. On y fabrique la Passat (1.100/j). L'usine a été créée il y a 25 ans pour l'export vers les USA. L'usine d'Emden emploie un peu plus de 12 500 personnes.

- Comptes rendus de visites -

- Hanovre, la capitale de Basse Saxe, où est fabriqué le bus Volkswagen. L'usine y emploie 18 730 personnes.

- Braunschweig, qui est spécialisé dans la fabrication d'essieux, de directions, de pièces de freinage et de pièces en matière plastique pour l'ensemble du groupe VW. L'usine emploie 7 010 personnes.

- Salzgitter, où sont fabriqués les moteurs (environ 8 000/j). L'usine de Salzgitter emploie 9.700 personnes.

- Kassel, où sont fabriquées les boîtes de vitesse, y compris les boîtes automatiques. On y trouve également le magasin central pour les pièces de rechange. L'usine y emploie 20 900 personnes.

Au total c'est environ 230 000 personnes qui travaillent sur les différents sites en Allemagne.

En outre, en Allemagne on trouve les deux usines d'Audi, à Ingelstadt et à Neckarsulm, et depuis une date récente les trois usines implantées dans l'Est de l'Allemagne, sous le nom de Volkswagen Sachsen GmbH. Deux usines sont associées à Volkswagen : Karman pour les cabriolets et Westfalia pour les camping cars.

En Europe, le groupe Volkswagen est implanté en :

- Yougoslavie, avec la société TAS à Sarajevo, qui fabrique 160 Golf par jour,

- Belgique, où l'usine de Bruxelles est en pleine expansion et offre un capacité de 900 à 1 000 véhicules. On y fabrique la Golf et la Passat,

- Espagne, avec quatre implantations Seat (3 à Barcelone et 1 à Pampelune),

- Tchécoslovaquie, avec d'une part Skoda à Mlada Boleslav, et d'autre part BAZ à Bratislava,

- Autriche, où une coopération existe avec Fa Steyr Puch à Graz.

- Portugal, où une joint venture avec Ford est en cours de préparation pour la fabrication à proximité de Lisbonne, d'un véhicule type monospace.

Dans le monde, le groupe dispose d'une implantation forte sur le continent américain et notamment en Amérique du Sud, au Mexique, Pérou, Brésil, Uruguay et en Argentine. Ces implantations doivent faire face aux risques de ces pays et en particulier à l'inflation.



Il y a aussi des implantations en Afrique au Nigéria, au Kenya et en Afrique du Sud.

Enfin le groupe a des activités en Asie (Chine, Malaisie et Japon).

Volkswagen a consolidé en 1990 sa position de 4ème constructeur mondial, avec 3,1 millions de véhicules produits. Il détient la première place en Europe avec 16,7 % du marché.

L'emboutissage a une capacité supérieure à 5 000 véhicules par jour. Une nouvelle génération de presses a été installée permettant une cadence élevée et un changement très rapide d'outillage (10 à 15 mn).

Du fait des très grosses cadences de production, une partition des technologies est possible. La tôlerie compte d'une part une ligne transfert, avec des cadences de 3 400 véhicules par jour, et d'autre part en parallèle un système plus flexible permettant beaucoup plus de variantes. La ligne transfert a été inaugurée en 1964, et actuellement il s'agit de la 5ème génération.

L'unité de tôlerie comporte aussi une station de métrologie "on line" isolée thermiquement et permettant de contrôler automatiquement et en continu, les caisses échantillonnées, circulant sur chariots filoguidés. La plupart des robots sont de marque Volkswagen.

Au montage au hall 54 (330 m x 150 m), un système très mécanisé a été mis en place avec la Golf 2 en 1983. De nouvelles mécanisations ont été développées pour la nouvelle Golf. Parallèlement, une mécanisation plus flexible existe pour des cadences moins élevées.

La préparation des composants mécaniques est réalisée en rez de chaussée (boîtes de vitesse, moteurs), alors que les véhicules sont montés au premier étage sur des lignes transfert et pour certains modèles pour partie en atelier flexible mécanisé et sur ligne transfert. Chaque vissage automatisé est contrôlé (course, couple, profondeur, temps de vissage).

Les ateliers flexibles au nombre de 15, sont dédiés au montage des Golf 6 cylindres ou des 4 x 4 par exemple. Chaque atelier compte une équipe de 3 personnes.

Le nouvel atelier de peinture s'inscrit dans un programme d'investissements pour la peinture au niveau du groupe, à hauteur de 2 milliards de marks. Il s'agit de permettre l'utilisation de peintures à l'eau et "d'humaniser" le travail dans ces ateliers. L'unité de Wolfsburg sera la troisième unité à bénéficier de ce programme.

La conception de la nouvelle Golf (Golf 3) permet le passage d'axes verticaux dans le véhicule pour l'assemblage de composants. Une nouvelle technique d'assemblage et de boulonnage a été définie pour accroître le taux d'automatisation. La mécanisation au montage était de 5 % avec la Golf 1 en 1975, de 25 % avec la Golf 2, elle est de 30 % avec la Golf 3.

Parmi les nouveautés au niveau de l'assemblage de la nouvelle Golf, le caractère modulaire de la construction a été augmenté, pour pouvoir offrir une gamme plus large à la clientèle et ceci de la manière la plus économique.

Ainsi le cockpit (tableau de bord + pédalier + système de direction) constitue un module, vérifié préalablement au montage sur le véhicule, qui est effectué lui même de manière automatique. Ce système permet de ne pas différencier les caisses pour conduite à droite ou à gauche.

Il en est de même pour la calandre avec ses supports, le pare choc avant et le spoiler, qui constitue un module, vérifié électriquement avant montage, ici encore réalisé en automatique. On remarque que la caisse en blanc de la Golf 3 ne comporte pas de traverse avant, facilitant ainsi l'introduction de différents composants au montage. Ces opérations ont fait appel à la CAO et à la DAO.

Une autre nouveauté de la Golf 3 consiste en l'utilisation à très faible pourcentage de tôle revêtue (<5 %), pour limiter les problèmes au recyclage. Un procédé d'inondation à la cire des corps creux de la caisse chauffée à 120°C permet de garantir le véhicule de la corrosion.

Sur le plan de la logistique, un thème important est celui du recyclage. Volkswagen considère que c'est l'un de ses devoirs vis à vis de la société, que de mettre au point des solutions concrètes de recyclage.

Un concept a été mis au point, fonctionnant quasiment en circuit fermé. Ce concept est basé sur la collecte par le réseau Volkswagen des véhicules usagés. Les liquides sont alors récupérés, puis le véhicule est démonté pour permettre la séparation et la récupération du métal, des matières plastiques, des catalyseurs, des batteries, ... et les reconditionner en usine.

Un projet pilote utilisant ce concept est en cours près de la ville de Emden. Les premiers résultats sont positifs. Par exemple, les pare-chocs récupérés sont broyés et transformés en granulats. Environ 60 pièces simples sont réalisées à 100 % avec ces matériaux, et les pare-chocs de la Polo en particulier sont réalisés avec 20 % de matériaux recyclés (un taux de 50 % serait possible). L'ensemble de la chaîne est semble-t-il rentable. De même les chutes de matières résultant de la fabrication par soufflage de plastique des réservoirs sont désormais réintégrés à 100 % dans le processus de fabrication.

Pour ce qui est du nouvel atelier de peinture, les émissions polluantes seront inférieures à 43 % des valeurs limites autorisées, alors qu'elles atteignent actuellement 106 %. Les anciennes peintures étaient constituées de 58 % de solvants pour les non métallisées, et de 87 % de solvants pour les métallisées. Les nouvelles peintures utiliseront uniquement 13 % de solvants.

### *Discussion*

Volkswagen vient de conclure avec les partenaires sociaux une convention salariale d'entreprise, et une augmentation de 6,7 % des salaires à compter de mai 1991.

Depuis février 1991, le groupe Volkswagen est structuré de la manière suivante, avec les marques et leurs Présidents :

- Skoda : M. Jalma
- Seat : M. Alvarez
- Audi : M. Pieck
- VW : M. Goeudevert
- Groupe : M. Hahn
- Production et logistique : M. Hartwich
- Commerce outre-mer : M. Schmidt
- Contrôle financier : M. Ulspeyer
- Travail et ressources humaines : M. Posth
- Achats : M. Seiffert
- Economie et contrôle de gestion : M. Frerk

*Question* : Comment fait Volkswagen pour accorder une augmentation de salaires de 6,7 %, réduire les horaires à 35 h, et rester compétitif ?

*Réponse* : Il apparaît sur les différents graphiques présentés que l'augmentation de 6,7 % accordée aux ouvriers et aux employés se répartit en trois facteurs :

- 3,45 % correspondant à une évolution de la structure de l'entreprise, et des différents groupes de salaires qui composent cette structure (groupes A à M pour les ouvriers, et 1 à 15 pour les employés),
- 0,50 % destinés à permettre des compensations pour certains groupes de salaires,
- 2,75 % répartis de manière linéaire sur l'ensemble des groupes de salaires.

On peut penser que les deux premiers postes correspondent à une évolution souhaitée par l'entreprise et donc a priori bénéfique pour elle. En 1991 et 1992, il y aura donc une réorganisation des groupes de travail et non passage d'un groupe à un autre.

D'ici à 5 ans, Volkswagen espère une négociation salariale globale (ouvriers + employés), sachant que le syndicat IG METALL a un programme d'évolution des salaires pour l'an 2 000.

*Question* : M. Goeudevert n'a-t-il pas déclaré qu'il était nécessaire d'acheter la paix sociale ?

*Réponse* : Tous les constructeurs automobiles savent que la concurrence sera de plus en plus vive, en particulier avec la pression de la concurrence japonaise. Le problème qui se pose en termes de convention collective est de savoir jusqu'où la négociation peut aller sans remettre en cause la compétitivité de l'entreprise. Pour ce qui concerne Volkswagen on a considéré que le démarrage de la Golf 3 était important et que la paix sociale avait de la valeur dans ce contexte.

*Question* : Comment a pu être financé l'accroissement des capacités de production de Volkswagen, et notamment les rachats successifs de Seat et de Skoda ?

*Réponse* : Les résultats de l'étude effectuée par le MIT ont mis en évidence que la productivité de l'usine de Wolfsburg était aux environs de 40 h par véhicule en 1987. En fin d'année 1989, cette productivité est passé à 33,6 h par véhicule. Les investissements réalisés, ainsi que les modifications sociales, ont contribué à cette évolution.

Plus généralement des améliorations sociales ont eu lieu au cours des 50 dernières années, les conventions collectives n'étant qu'un élément du paysage social. A chaque négociation, les améliorations qui ont été décidées l'ont été pour permettre à l'entreprise de survivre et même d'être au premier rang de la concurrence.

On rappelle à ce propos qu'au Japon, les ouvriers travaillent en moyenne 2 200 heures/an, alors qu'en Allemagne, ils travaillent 1 200 heures/an. Dans ce contexte la recherche de compétitivité chez Volkswagen s'est faite en s'appuyant sur la pratique de "lean production" ou production allégée, avec l'employé ou l'ouvrier au coeur de cette pratique.

Pour améliorer la productivité, l'automatisation doit être accrue, la qualité toujours recherchée, la qualification et enfin l'humanisation augmentées.

L'effort doit porter sur la créativité au niveau du produit et la mise en valeur des nouvelles organisations du travail pour mieux utiliser les installations.

Parmi les nouvelles formes d'organisation du travail, le GSI a pu voir les flots de montage au hall 54, le préassemblage de composants, ainsi que des équipes de 5 ou 6 personnes responsables de la totalité d'une ligne de transfert. Il s'agit en fait de la création de "petites entreprises" au sein de l'usine Volkswagen, le hall 54 étant une unité de gestion autonome et opérationnelle. Cette organisation permet de mobiliser le potentiel de créativité de l'ensemble des personnels.

Pour ce qui est de la structuration des groupes de salariés, Volkswagen compte dans ses usines implantées en RFA, au total 126 700 salariés répartis en 70 000 ouvriers de production, 27 000 en charge de l'assurance qualité et de la maintenance, 23 000 employés dans les bureaux, divisions d'études ou dans les Directions, et 4 700 apprentis. Sur cet effectif de 126 700 salariés, 17 000 sont des personnels féminins, soit 13 %, et 10 000 n'ont pas la nationalité allemande, soit 8 %.

*Question* : Existe-t-il un système de suggestions chez Volkswagen et comment fonctionne-t-il ?

*Réponse* : Oui, il existe un tel système. Il est utilisé depuis longtemps mais se trouve actuellement en mutation pour répondre aux nouvelles formes d'organisation du travail.

A présent, il consiste à verser une prime, calculée en fonction du succès et de l'impact de la proposition, à l'ouvrier qui a formulé une proposition. Le circuit de décision est long et compliqué.

Pour l'avenir, le système évoluera à l'image des évolutions qu'il a connues au Japon. Il s'agit de récompenser rapidement les suggestions des collectifs de travail qui permettent en fait des améliorations continues.

Les améliorations peuvent porter sur le produit automobile mais aussi sur les procédés de fabrication et l'organisation du travail. Ce processus n'est pas exempt de difficultés avec les syndicats.

En plus du système des suggestions, il existe des cercles de qualité dont l'efficacité est réelle chez Volkswagen.

Enfin la troisième possibilité d'amélioration est celle du Kaizen, encore peu développée en Europe. Kaizen recouvre un processus d'amélioration permanente, par l'application d'une philosophie "des petits pas", avec une analyse constante des causes d'erreurs ou de dysfonctionnement.

*Question* : Compte tenu des évolutions du marché et des nouvelles formes d'organisations de la production, quelles sont les perspectives pour l'emploi chez Volkswagen, et quelles sont les évolutions probables des catégories professionnelles ?

*Réponse* : Volkswagen fait des prévisions sur 5 ans, et ceci dans un contexte général de légère tendance à la baisse des offres d'emplois sur l'ensemble de l'Allemagne. Compte tenu de l'expérience acquise, des possibilités actuelles de départs en préretraite et de licenciement, le groupe espère pouvoir maîtriser cette tendance. Pour ce faire et limiter le risque d'une rupture de conjoncture, réparti sur l'ensemble des unités du groupe, Volkswagen développe et cherche à acquérir de nouvelles parts de marché par de nouveaux produits tels que la Golf 3, 6 cylindres, ou la Chicco, ainsi que de nouvelles technologies respectant l'environnement. Ces développements conduisent à une réorganisation des qualifications. Il s'agit donc d'une stratégie tout à fait offensive, face à la concurrence japonaise.

*Question* : Quels sont les effectifs en situation d'apprentissage, et quel est le pourcentage de la masse salariale consacré à l'apprentissage ?

*Réponse* : A Wolfsburg, il existe un service de formation professionnelle, qui gère actuellement 4 700 contrats d'apprentissage, répartis dans 6 usines des anciens landers allemands. Le système d'apprentissage est un système de formation duale, effectuée pour partie en entreprise et pour partie en école essentiellement pour la transmission des savoirs théoriques.

Récemment, une décision politique a été prise entre la France et l'Allemagne de réaliser des échanges en matière d'apprentissage et Volkswagen est prête à participer à ceux-ci.

Dans le cadre de la loi allemande sur la formation professionnelle, la formation en apprentissage dure 3 ans et est désormais davantage orientée sur la formation de généralistes, adaptées aux nouvelles formes d'organisation de la production, plutôt que de spécialistes.

L'effort porte de plus en plus sur la formation continue, avec l'intervention de spécialistes dans les groupes de travail.

Le tableau ci-après représente les effort de formation réalisés par Volkswagen :

Promotion	Commentaire	Coût
Qualification	Formation initiale	
	Formation complémentaire	350 MDM par an
	Formation en atelier	
	Formation par intervenant extérieur	
	Formation extérieure	
Motivation	Concerne 10 à 30 000 agents	100 MDM par an
	Cercles de qualité	
	Suggestions/Bonus/	
	Programmes d'intégration/	
	Culture d'entreprise	
Potentialité	Organisation du travail	Programme CCE
	Travail en groupe	
	Juste-à-temps	

*Question* : Quel est le temps moyen de fabrication d'une Golf 2 par rapport à celui d'une Golf 3 ?

*Réponse* : Par une production intégrée, les volumes ont pu être augmentés. La comparaison entre les temps de fabrication de la Golf 2 par rapport à la Golf 3 est difficile parce que le produit est différent au niveau des équipements en particulier ou encore des gammes (davantage de voitures à 4 portes). On peut toutefois estimer à 20 % l'amélioration de la compétitivité par rapport à la Golf 2 de 1982/1983.

*Question* : Quel est la part de la valeur ajoutée de Volkswagen ?

*Réponse* : Si l'on considère le chiffre des achats, il représente 55 % du chiffre d'affaires, ce qui signifie un taux d'intégration de 45 %. Mais cette présentation doit être considérée avec prudence, parce que si le prix des fournitures augmente, cela peut laisser penser que le taux d'intégration diminue.

*Question* : Comment caractériser l'évolution du partenariat entre Volkswagen et ses équipementiers ?

*Réponse* : A titre d'exemple, Volkswagen informe ses fournisseurs de ses intentions en matière d'investissements, ce qui leur permet de se préparer.

De plus Volkswagen cherche à réduire le nombre de ses fournisseurs et de construire avec ces derniers, une relation de partenariat à plus long terme. Dans cette optique, les risques et les profits doivent être partagés entre les partenaires.

Pour les toits ouvrants, un tel partenariat a été établi pour le lancement de la Golf 3, qui a permis la création par le fournisseur d'une nouvelle unité de production.

*Question* : Quel est le nombre d'heures supplémentaires autorisées par le Conseil d'Etablissement en 1990 et 1991 ? Y a-t-il une équipe de nuit pour absorber des aléas de production ? Dans le cadre des 35 h, y aura-t-il encore des jours de congés supplémentaires ou une réduction de la durée hebdomadaire du travail ?

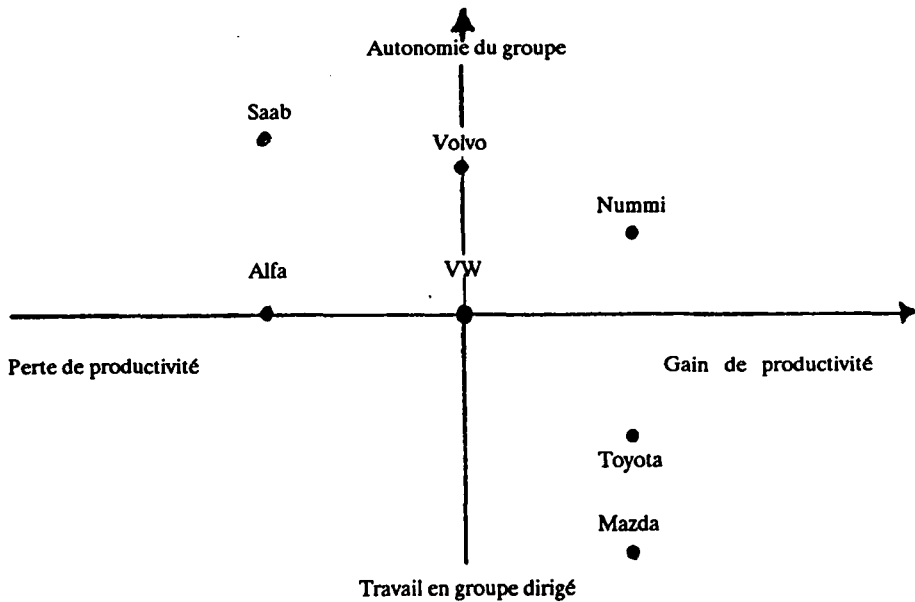
*Réponse* : En 1990, la Direction et les délégués du personnel ont convenu de 17 équipes supplémentaires, alors qu'en 1991, l'accord est intervenu sur 22 équipes supplémentaires (travail du samedi).

Pour ce qui concerne les modes d'application des 35 h, rien n'a encore été arrêté, et des hypothèses telles que le travail sur 4 jours sont examinées. C'est la souplesse du système, qui devra être adapté à chaque département, qui sera recherchée.



**Question :** Comment sont décidés les programmes de formation et comment s'effectue l'information et la sensibilisation sur les nouvelles organisations du travail ?

**Réponse :** Un schéma présente la productivité et l'autonomie des groupes de travail chez différents constructeurs européens.



Volkswagen cherche à mettre en place des groupes de travail disposant d'une certaine autonomie, et apportant un gain de productivité. Tous ces points sont encore en discussion avec les syndicats ; les décisions seront prises à la lumière de projets pilotes en cours. Des expériences analogues sont effectuées par BMW, Mercedes ou Porsche.

A cet égard, Volkswagen ne souhaite pas transposer simplement les méthodes japonaises, parce qu'ici en Occident, l'individualisme de chacun prévaut sur le groupe, alors qu'au Japon, le groupe exerce une pression sur l'individu.

*Question* : L'usine de Wolfsburg est la plus grande usine automobile au Monde, et devrait donc bénéficier d'un effet de taille en particulier pour ce qui est des frais généraux. Or nous avons entendu parler de bureaucratie excessive. Comment expliquer cela, et comment y remédier ?

*Réponse* : Il existe sans doute une bureaucratie trop importante à Wolfsburg et des efforts doivent être poursuivis pour la réduire. Par ailleurs les dernières usines automobiles qui ont été créées ont environ 12 000 salariés. La question est de sauver le site industriel de Wolfsburg, et des chances réelles existent. Des processus de restructuration sont en cours.

*Question* : Quel sont les effectifs en formation continue, ainsi que les durées de formation ? Quelle est la part de formation interne et externe ? Quelle est la répartition socio-professionnelle et quels sont les thèmes enseignés ? Quelles sont les mesures de l'efficacité de la formation professionnelle ? Quelle est la possibilité d'évolution de carrière d'une personne formée ? Qui finance la formation continue ?

*Réponse* : Le temps de formation en apprentissage est de 3,5 ans. 20 % est réalisé en école et 80 % en entreprise. Les professeurs en école ont été formés par l'Etat, alors que les formateurs en entreprise sont des agents de maîtrise, qui ont un brevet de maître et ont satisfait à un examen national pour être formateur.

Chaque apprenti coûte à l'entreprise entre 100 000 et 130 000 DM. Chez Volkswagen, tous les apprentis sont recrutés et intègrent la production pendant 6 à 12 mois. Ils évoluent ensuite en fonction de leur qualification. Des formations continues de l'ordre de 15 semaines sont organisées pour devenir chef de ligne. Pour ce qui est du travail en groupe, un atout pour l'ouvrier sera à l'avenir sa qualification en termes généraux plus que sa spécialisation. Aussi, Volkswagen apporte une grande attention aux qualifications initiales des apprentis dès l'embauche.

Les perspectives de carrières ne sont pas absentes des préoccupations de Volkswagen. Les 80 meilleurs de chaque discipline peuvent faire des études, financées par Volkswagen, en vue de devenir ingénieurs.

L'apprentissage représente un coût pour l'entreprise de 170 MDM soit 1,7 % de la masse salariale. Si l'on inclut la formation continue on atteint 3,5 % de la masse salariale.

La formation continue fait l'objet de plannings précis préparés par la Direction qui correspondent aux investissements matériels projetés.

Synthèse des visites et entretiens réalisés  
au Japon

du 2 au 6 décembre 1991

Les représentants du GSI ont pu visiter, avec l'aide de la société SERIC, les entreprises suivantes :

2 constructeurs automobiles :

- Mazda à Hiroshima
- Honda à Tokyo

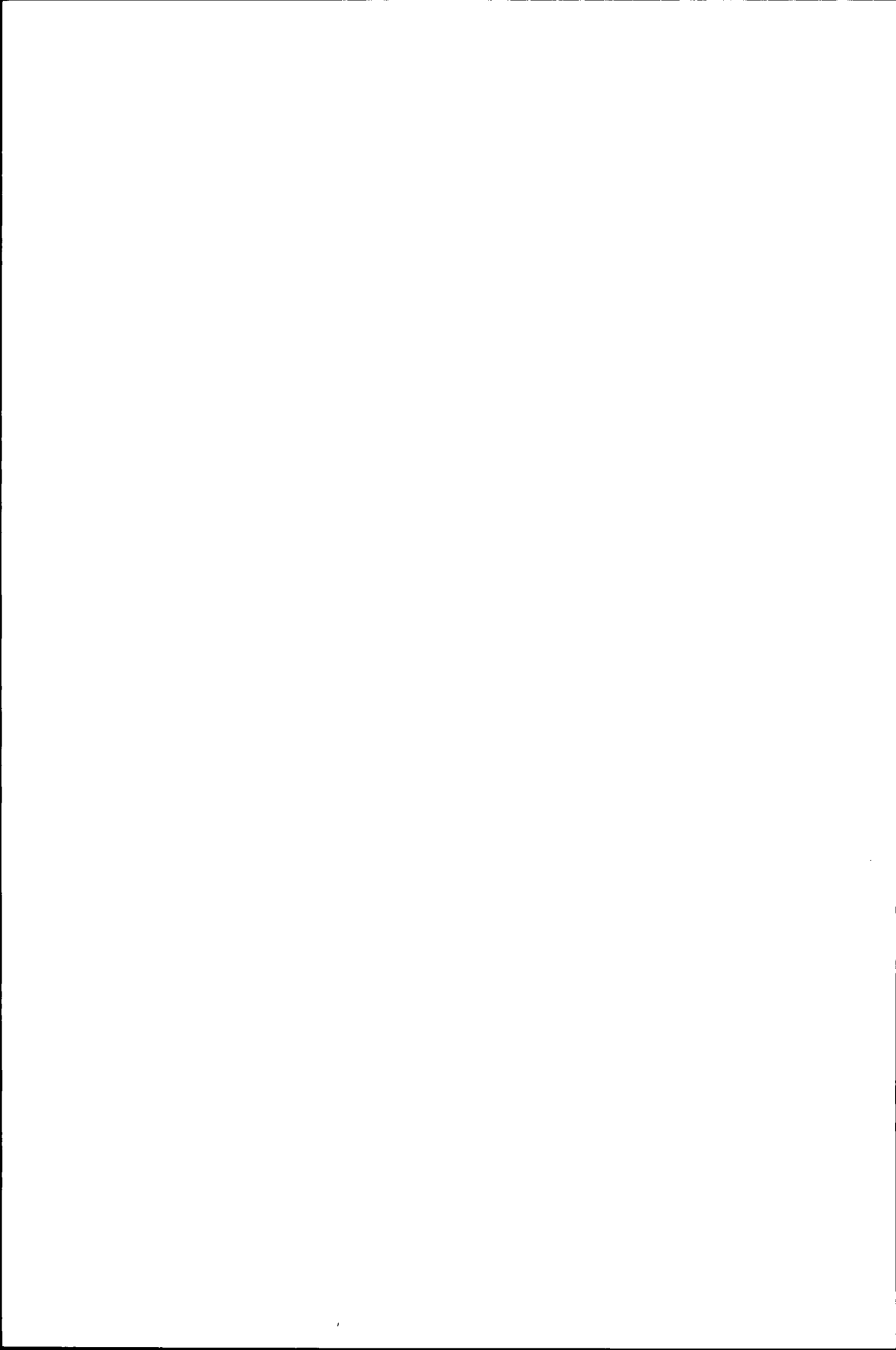
2 sous-traitants de 1er niveau :

- Fuji Kiko à Washizu
- Tachi-S à Tokyo

4 sous-traitants de 2ème niveau :

- Nishikawa Kasei à Hiroshima
- Musashi à Tokyo
- Kyoshin Plastics à Tokyo
- Bridgestone à Tokyo

Ils se sont également entretenus avec les responsables de la division automobile du MITI à Tokyo, ainsi qu'avec les représentants de l'Ambassade de France (Poste d'expansion économique).



## Fuji Kiko

2 décembre 1991

Fuji Kiko a été créé en 1945 (ex Fuji Arms Co Ltd créé en 1944) pour la fabrication et la maintenance de machines et d'équipements, et s'est orienté vers la fabrication de pièces pour l'automobile à partir de 1954, lors d'un accord signé avec Nissan.

Fuji Kiko est une entreprise qui emploie aujourd'hui environ 1 400 personnes. Ses principaux produits et leurs parts du chiffre d'affaires sont :

- les colonnes de direction	25,2 %
- les commandes de boîtes de vitesse	19,2 %
- les mécanismes d'inclinaison de sièges	15,1 %
- les poulies	9,6 %
- les ceintures de sécurité	6,5 %
- les pédales	3,0 %

Ses principaux clients sont :

- Nissan
- Isuzu
- Mitsubishi

Sa devise est la suivante :

"la technologie humaine, un fabricant spécialisé sur qui vous pouvez compter"

Au sein du groupe, le développement des ressources humaines est basé sur les principes suivants :

- C'est la différence entre les gens qui fait la différence entre les entreprises.
- Le désir de chaque employé pour l'auto amélioration améliore notre entreprise.
- Le retour de l'investissement en personnel est le plus important des investissements.

- Comptes rendus de visites -

Les principaux sites de production sont :

- Washizu (Shizuoka)
- Hongo (Saitam)
- Arai (Shizuoka)
- Ryuoyo (Shizuoka)

La stratégie du groupe est basée sur le développement des produits et sur la qualité. Elle est de plus en plus tournée vers l'international, avec par exemple la création d'une entreprise mixte aux USA, de nombreuses entreprises mixtes en Asie (Corée, Malaisie, Chine) et l'établissement de coopérations techniques avec la Suède ou l'Allemagne. A ce sujet des relations étroites ont été établies avec Bertrand Faure en France.

#### *L'usine de Washizu*

L'usine de Washizu compte 294 personnes dont 236 emplois directs, 49 indirects et 9 cadres.

513 machines y sont installées, soit dans des lignes en forme de U (2 opérateurs travaillent par exemple sur 5 machines), soit sur des lignes parallèles. Il existe aussi quelques chaînes de production robotisées. Toutes les opérations de soudage sont mécanisées.

Les outils d'emboutissage sont conçus et réalisés par l'entreprise.

On y fabrique les articulations métalliques de sièges, et on effectue le traitement thermique.

Deux équipes travaillent de jour de 6 h à 15 h 15 et de 15 h 15 à 24 h, la troisième équipe pour le traitement thermique intervient la nuit de 22 h 30 à 7 h 00.

Les objectifs de 1991 portent sur la qualité et sur les coûts de production. Ils portent aussi et surtout sur la ressource humaine d'où l'importance accordée à la formation.

Les coûts de production sont affichés, et au minimum le personnel dont le niveau hiérarchique est celui de la maîtrise (chef d'équipe) est capable de saisir cette information qui a trait à l'ensemble des activités de l'usine. Cet affichage, réactualisé par chaque service chaque mois, permet de concentrer les efforts sur certaines actions.

L'objectif d'amélioration de productivité en 1991 est de 15 %. Il a atteint 16,5 % en 1990.

Sous l'autorité du Directeur Général, on trouve des services, des sections et enfin des équipes, soit un total de 4 niveaux hiérarchiques.

En 1990, il y a eu 65 suggestions par personne, proposées ou de manière individuelle ou par des groupes de travail. Dans ce dernier cas, l'équipe qui a progressé le plus selon des critères préétablis, gagne un voyage international (par exemple une semaine aux USA).

Le contrôle des opérations est effectué par les opérateurs eux-mêmes (auto-contrôle par carte avec zones de tolérance) avec un contrôle au second degré par le contremaître. Les modes de fonctionnement et les études de postes sont clairement documentés en bord de chaîne.

Le taux de rejet (pièces défectueuses) est de 0,032 %.

Depuis l'origine, la production de l'usine a dépassé les 100 millions de pièces, et la production mensuelle est actuellement de 750 000 pièces.

### *La qualité*

L'organisation du système d'assurance de la qualité est brièvement présentée.

Le contrôle de la qualité est dirigé par M. Yukitaké, Vice-Président de la Société. Sous son autorité se trouve Monsieur Kanaya, responsable de la qualité, qui dirige lui-même les différents services qualité :

- le service qualité des approvisionnements,
- le service qualité de l'entreprise Washizu,
- le service qualité de l'entreprise Arai,
- le service qualité de l'entreprise Honjo,
- le service qualité de l'entreprise Ryuyo,
- les différentes sections qualité des entreprises,
- le service inspection.

Dans chaque entreprise, c'est le Directeur de l'usine qui est responsable de la qualité. Au total c'est environ 100 personnes, qui dirigent les sections qualité.

L'effort en matière de qualité porte à la fois sur les produits et sur les procédés de fabrication.

Ainsi, la qualité est recherchée au niveau du design, de la réalisation des prototypes, et des essais, mais aussi ultérieurement en fabrication. Elle est régulièrement contrôlée par des inspections en usine (AMDEC), ainsi que chez les fournisseurs.

- Comptes rendus de visites -

### *Le développement*

Les activités mises en oeuvre pour le lancement d'un produit en production sont :

Conception (J -48 mois) :

Lorsque les plans sont arrêtés, les éléments de qualité et de coûts sont définis à 80 ou 90 %. Il est donc essentiel de rechercher la qualité et la maîtrise de coûts de production avant d'arrêter définitivement ces plans. Cette recherche s'effectue dans des groupes de travail rassemblant les responsables des différents bureaux d'études et de production.

Réalisation de prototypes (J -31 mois) :

Ensuite, des prototypes sont réalisés et testés. A ce stade des modifications peuvent encore être apportées pour améliorer la qualité.

Préparation de la production (J -10 mois) :

La troisième étape consiste à rechercher une réduction des coûts de production avant de lancer la production en série.

Montée en cadence (J à J +3 mois) :

Enfin, au cours de la production en série, un contrôle permanent des coûts de production est effectué en vue de réduire les points durs par rapport aux objectifs fixés.

Des indicateurs (nombre d'essais satisfaisants, nombre de modifications intervenues, ...) permettent à chaque étape de définir le degré d'avancement.

Sachant qu'au Japon la durée nécessaire à la réalisation d'une nouvelle voiture est de 4 ans, Fuji Kiko intervient 2 ans avant le lancement.....

DR1 qui porte sur le concept du modèle, DR2 qui consiste en l'examen du produit (sur plans et photos), DR3 qui consiste à examiner les plans définitifs, DR4 qui consiste à s'assurer que les machines nécessaires à la production sont prêtes, DR5 qui permet de contrôler que toutes les conditions nécessaires à la production en série sont remplies.

A chaque phase, ce qui a été réalisé, les essais, les modifications de produits ou de procédés sont répertoriés afin de tirer parti de ce savoir acquis pour l'avenir.



La montée en production est rapide, elle varie de 1 mois à 3 mois maximum pour atteindre l'objectif de production maximale. La quantité est atteinte en 1 mois, alors que la performance l'est en 3 mois.

Par ailleurs, Fuji Kiko développe, en dehors des lancements de produits liés à de nouveaux véhicules, ses propres innovations.

*Discussion*

*Question* : Quelles sont les relations entre Fuji Kiko et Nissan ?

*Réponse* : Nissan détient actuellement 25 % du capital de FKK.

*Question* : Y a-t-il des personnels de Nissan qui travaillent chez FKK ?

*Réponse* : Oui, mais actuellement seulement 3 personnes sont détachées de Nissan de manière permanente. Environ 8 personnes de Nissan sont présentes à titre temporaire.

*Question* : Fuji Kiko a-t-il toute latitude pour choisir ses clients, ou doit-il obtenir un agrément préalable de Nissan ? Dans le même esprit, Fuji Kiko bénéficie-t-il des avantages accordés à Nissan auprès de ses propres fournisseurs ?

*Réponse* : Il n'y a aucune intervention de Nissan pour choisir les clients. Pour ce qui concerne les fournisseurs, il y a une relation de fidélité, mais aucun avantage dû à la relation Nissan-Fuji Kiko.

*Question* : Quelle est la part de la valeur ajoutée de Fuji Kiko dans ses produits ?

*Réponse* : Elle est de 30 %. Les 70 % restants étant des achats de matières ou de travaux de sous-traitance.

*Question* : Quelles sont les variations de volume, et comment sont elles absorbées (appel à des personnels intérimaires, heures supplémentaires) ?

*Réponse* : Elles sont de + ou - 20 %. Ces fluctuations sont absorbées par des heures supplémentaires et aussi l'emploi de personnel pour des durées déterminées.

*Question* : Quels sont les niveaux de salaires par rapport à un constructeur comme Nissan ?

*Réponse* : Ils sont environ 10 % inférieurs à ceux de Nissan.

- Comptes rendus de visites -

*Question* : Fuji Kiko détache-t-il des personnels chez ses fournisseurs, comme le pratique Nissan auprès de Fuji Kiko ?

*Réponse* : Oui.

*Question* : Quel est l'âge moyen des personnels ? Quelle est la qualification initiale nécessaire pour travailler chez Fuji Kiko ?

*Réponse* : L'âge moyen est de 37 à 38 ans.

Il n'y a pas de qualification initiale requise pour intégrer l'entreprise. Par ailleurs le personnel est très stable.

*Question* : Que représente la formation continue dans l'entreprise ?

*Réponse* : Les dépenses de formation sont de 300 à 400 millions de Yens par an, à comparer à une masse salariale de 9 milliards de Yens.

*Question* : Les gains de productivité que fixe la Direction à hauteur de 15 % sont-ils le résultat d'un contrat avec Nissan, et si oui, comment se répartissent ces gains entre Nissan et Fuji Kiko ?

*Réponse* : Il n'y a pas de contrat préétabli avec Nissan. Toutefois, Fuji Kiko baisse ses prix de vente à Nissan si les gains de productivité sont constatés.

*Question* : Est-ce que Fuji Kiko est coté en bourse ? Si oui, peut-on connaître les résultats de l'entreprise ?

*Réponse* : Le chiffre d'affaires du dernier exercice fiscal est de 59 milliards de Yens et le bénéfice courant de 3,2 milliards de Yens.

## Nishikawa Kasei

3 décembre 1991

Nishikawa Kasei a été créée en 1961 pour la fabrication de mousses, et lors de la prise de participation de Mazda en 1967, l'entreprise a développé une variété de produits pour l'automobile (moulés semi-rigides en mousse uréthane, moulés flexibles en mousse uréthane, chlorures de vinyle moulés, élastomères, ABS, ...)

Elle compte aujourd'hui 3 usines :

- usine principale de Kabe à Hiroshima,
- usine Miiri à Hiroshima,
- usine Hofu Nishinoura à Hofu près des usines Mazda.

Cette usine a été créée pour répondre aux objectifs d'augmentation de production de Mazda à Hofu (240 000 à 400 000 véhicules par an) et assurer une livraison en Juste à temps.

Elle employait en 1990 un peu plus de 1 100 personnes et réalisait un chiffre d'affaires d'environ 36 milliard de Yens.

Les produits fabriqués sont :

- tableaux de bord,
- coussins de sièges,
- garnitures de portes,
- accoudoirs,
- poignées intérieures,
- accessoires intérieurs,
- pare-chocs,
- composants aérodynamiques (spoilers, ...),
- divers composants plastiques injectés.

Mazda détient 45 % du capital et est le principal client de Nishikawa Kasei (98 % du chiffre d'affaires).

Les moyens de production sont très divers, et centrés sur les techniques de moulage de mousses en uréthane et de plastiques (mise en forme de matériaux sous vide, injection-moulage sous haute pression avec 3 presses de 6 000 t..., peinture électrostatique).

- Comptes rendus de visites -

Ils sont complétés par des moyens d'essais mécaniques (essais de chocs, mesures dimensionnelles, essais de vibration, tension-compression, essais climatiques, ...) et de dessin et de fabrication assistés par ordinateur.

Le contrôle de la qualité totale est opéré depuis 1983.

Le choix des fournisseurs de matières plastiques s'effectue sur la base de critères de prix et de qualité. Nishikawa Kasei retient en général 2 à 3 fournisseurs par matière. Les contrats spécifient le prix unitaire indépendamment des quantités qui seront effectivement achetées.

Pour répondre aux objectifs d'allègement des véhicules de son client Mazda, Nishikawa Kasei mène, en liaison avec certains chimistes comme Sumitomo Chemicals, des programmes de recherche sur l'utilisation de matières plastiques pour la fabrication de nouvelles pièces et sur le développement de nouveaux plastiques. Les considérations de respect de l'environnement ne sont pas absentes de ces programmes. Des recherches sont également conduites par Mazda sur l'utilisation de l'aluminium et sur l'acier.

L'entreprise compte 3 catégories de personnels : techniques, technologiques, et administratifs.

Chacun des 7 niveaux hiérarchiques comprend des classes de division. Tous les six mois une évaluation du personnel est réalisée par le Service du Personnel, portant d'une part sur l'aptitude au poste de travail, et d'autre part sur la capacité et la performance individuelle. Cette évaluation est faite sous forme d'exams pour les personnels d'exécution. Elle donne lieu à des recommandations pour les cadres.

Il faut noter une barrière entre les cadres et les opérateurs, et la promotion des opérateurs a lieu dans cette même catégorie, et non par passage dans la catégorie des cadres.

Pour ce qui est des salaires, Nishikawa Kasei signale à titre d'exemple qu'un contremaître âgé de 40 ans, marié, 2 enfants, gagne 360 000 Yens par mois, auxquels s'ajoutent chaque année deux bonus de 850 000 Yens.

Les salaires chez Nishikawa Kasei sont inférieurs à ceux de chez Mazda.

## Mazda

3 décembre 1991

### *Historique*

Mazda a été fondée en 1920, et constituait à l'époque une unité de fabrication de bouchons de liège. En 1931, elle s'est orientée vers la fabrication de camions pour l'exploitation des forêts, et après la deuxième guerre mondiale s'est développée dans le secteur automobile.

On remarquera que Toyota et Nissan ont démarré leur production automobile par des véhicules à 4 roues, alors que Mazda et Daihatsu ont débuté avec des véhicules à 3 roues, et Honda ou Suzuki par des 2 roues.

En 1961, Mazda a négocié un accord de licence avec NSU Wankel sur le moteur rotatif, qui reste une caractéristique du groupe Mazda.

Toutes les usines Mazda sont concentrées sur le site d'Hiroshima. La plupart des installations ont été préservées lors de l'explosion de la bombe atomique, du fait de la présence d'une colline, ayant protégé les installations du souffle nucléaire.

L'extension du site en 1961 s'est faite par remblai de parties maritimes. Un nouveau développement sur la mer est en cours de réalisation, mais ce devrait être le dernier, pour des raisons de respect de l'environnement.

L'exportation de véhicules Mazda s'effectue directement à partir du port d'Hiroshima, ce qui est un avantage, comparativement aux anciennes usines de Nissan ou Toyota.

Mazda compte une deuxième unité de production (3 000 personnes) à Hofu, située à 130 km de Hiroshima, et où est fabriquée la 626 (240 000/an).

Elle dispose également d'un laboratoire d'essais à 70 km de Hiroshima, sur le site de Miyoshi.

Aux USA, Mazda a créé une unité de production avec Ford pour la fabrication de la 626 et de la Probe (capacité de 240 000/an), mais qui tourne actuellement à 190.000/an en raison de la récession du marché américain.

### *Quelques chiffres*

Le chiffre d'affaires de Mazda dépasse 2 000 milliards de Yens, et situe l'entreprise au 20ème rang des entreprises japonaises. c'est le troisième constructeur automobile japonais derrière Toyota et Nissan, et la concurrence pour cette place est très vive avec Honda et Mitsubishi.

Mazda emploie environ 30 000 personnes, dont 4 500 affectées à la recherche développement. Cette dernière activité représente 4,5 % de son chiffre d'affaires, soit 105 milliards de Yens en 1991.

Mazda fabrique un peu moins de 1 500 000 véhicules par an dont 800 000 destinés à l'exportation, le marché japonais connaissant une croissance constante jusqu'en 1991 et une réduction de l'ordre de 5 % en 1991.

Mazda dispose volontairement de 5 réseaux de distribution.

Le délai de livraison d'un véhicule est de 6 jours après commande.

### *Relations avec les fournisseurs*

La valeur ajoutée de Mazda dans ses véhicules est inférieure à 30 %, d'où l'importance des services chargés des achats. La relation constructeur-fournisseurs est plus large que la fonction achat. Elle porte sur le développement d'un partenariat permettant à chacun de connaître la prospérité.

Son rôle est d'autant plus important que la tendance actuelle est à la diversification rapide des produits pour répondre à l'évolution des goûts et des besoins des consommateurs. Dans ce contexte, Mazda s'attache à ce que les fournisseurs participent le plus en amont possible au développement des produits, et s'efforce ainsi d'accroître l'efficacité de chacun des partenaires, en évitant en particulier la duplication d'activités entre constructeur et fournisseurs.

Le constructeur doit prévenir les besoins des consommateurs et fournir les produits correspondants à des coûts et des prix raisonnables.

L'environnement actuel pousse les constructeurs à concevoir des voitures de plus en plus légères, disposant de pièces communes, répondant aux impératifs de sécurité et si possible recyclables. Ces objectifs ne peuvent pas être atteints par le constructeur seul mais bien par un partenariat constructeur-fournisseurs.

Mazda se dit très ouvert en ce qui concerne sa politique d'achats, et signale être le constructeur japonais qui achète le plus à l'extérieur du Japon.

Le service achats compte 400 personnes, en relation avec 1 301 fournisseurs, dont 452 fournisseurs de pièces automobiles, les autres étant fournisseurs de matières premières ou d'outillage.

Mazda s'attache à assurer le montage final des véhicules, fabriquer les châssis, les moteurs et boîtes de transmission.

Mazda dispose d'une participation au capital supérieure à 10 % auprès d'une vingtaine des 452 fournisseurs cités précédemment. En général cette participation était motivée par les difficultés financières des dits fournisseurs.

Ces fournisseurs qui fabriquent des pièces pour châssis, moteurs, ou accessoires divers sont pratiquement tous implantés dans la banlieue d'Hiroshima et ne connaissent qu'un client : Mazda. Ce sont le plus souvent des entreprises familiales, qui souhaitent conserver une indépendance financière vis-à-vis de Mazda, mais nécessitent fréquemment un soutien technique (envoi de personnels qualifiés de Mazda) lors de successions.

Plus de 50 % des fournisseurs se trouvent dans la banlieue d'Hiroshima. Le poids économique de Mazda dans l'économie locale est donc très important (environ 60 000 emplois induits). Ce poids n'est d'ailleurs pas sans incidence sur le comportement du personnel.

Les autres fournisseurs ne réalisent que 7 à 8 % de leur chiffre d'affaires chez Mazda.

L'objectif de productivité du Service des Achats est au minimum de 2 % par an. Il est de 5 % pour la productivité du travail.

Le choix du fournisseur s'effectue en fonction de sa compétitivité, tant en termes absolus (respect des objectifs fixés par Mazda) qu'en termes relatifs (par rapport à la concurrence). Les variations de prix demandés par les fournisseurs font l'objet d'une étude détaillée de Mazda, avant d'être accordées.

Parmi le 452 fournisseurs, on trouve des entreprises de très petite taille mais aussi de grandes entreprises comme Nippondenso ou Mitsubishi Electricity. Pour les petites entreprises Mazda offre un soutien sous forme de suggestions ou d'aides en matière de gestion.

Le détachement de personnel Mazda chez les fournisseurs a lieu à la demande des fournisseurs.

Le cycle de renouvellement des modèles est de 4 ans et certains avancent l'idée de rallonger cette période. La plupart des fournisseurs participent aux

- Comptes rendus de visites -

projets environ trois ans avant le lancement du nouveau modèle, voire encore plus tôt s'il s'agit de pièces stratégiques.

Le choix du fournisseur peut s'effectuer très en amont ou en phase finale. Deux critères sont déterminants : l'évaluation technique du fournisseur, et les rapports passés. Cependant, Mazda souligne que pour une pièce et un modèle donnés, un seul fournisseur est retenu. Le choix est définitif 1,5 an avant le lancement du véhicule.

Les critères techniques sont spécifiques à Mazda, et il n'existe pas chez les constructeurs japonais de système unique de certification des fournisseurs.

#### *Recyclage des véhicules*

Mazda réfléchit à la mise en place d'une organisation pour le recyclage des automobiles. Un Comité a été créé et le Service Achats y participe avec d'autres. Les travaux de comité consistent actuellement en des études. Des projets pilotes de récupération des pare-chocs sont également en cours dans la région de Tokyo et celle d'Hiroshima.

Pour ce qui concerne l'environnement, Mazda tient à être à la pointe du progrès, et rappelle que pour les gaz d'échappement, c'est le premier constructeur japonais à avoir pris des dispositions.

#### *Relations Mazda-Ford*

Ford dispose d'environ 25 % du capital de Mazda.

Aux USA, 50 % des fabrications de Mazda sont destinées au marché américain. Le modèle Navarro est fourni par Ford. Par ailleurs certains modèles fabriqués aux USA par Ford, tels que le Taurus, et Continental sont commercialisés au Japon par le réseau Mazda (Autozam).

Mazda fournit également Ford en boîtes de vitesse automatiques et transmissions à raison d'environ 100 000 par an, ainsi que des moteurs pour la 626.

Certains modèles comme Telstar ont été conçus par Ford, réalisés par Mazda et commercialisés sous le nom de Ford sur le marché japonais.

Mazda a créé avec Ford et Sanyo un joint venture spécialisé dans les équipements audio pour l'automobile.

De même pour les climatiseurs en association avec Matsushita.



Se référant à sa récente victoire aux 24 heures du Mans, Mazda précise qu'il est intéressant de disposer d'unités de fabrication dans les 3 principaux marchés au Monde, c'est-à-dire, aux USA, au Japon et en Europe. Mazda n'est pas encore implanté sur le marché européen et la question se pose de savoir si une telle implantation est rentable et s'il faut le faire seul ou avec un partenaire.

*Visite de l'unité de montage final*

L'unité monte les modèles 323 et ses variantes sur une chaîne de 1 100 m de long.

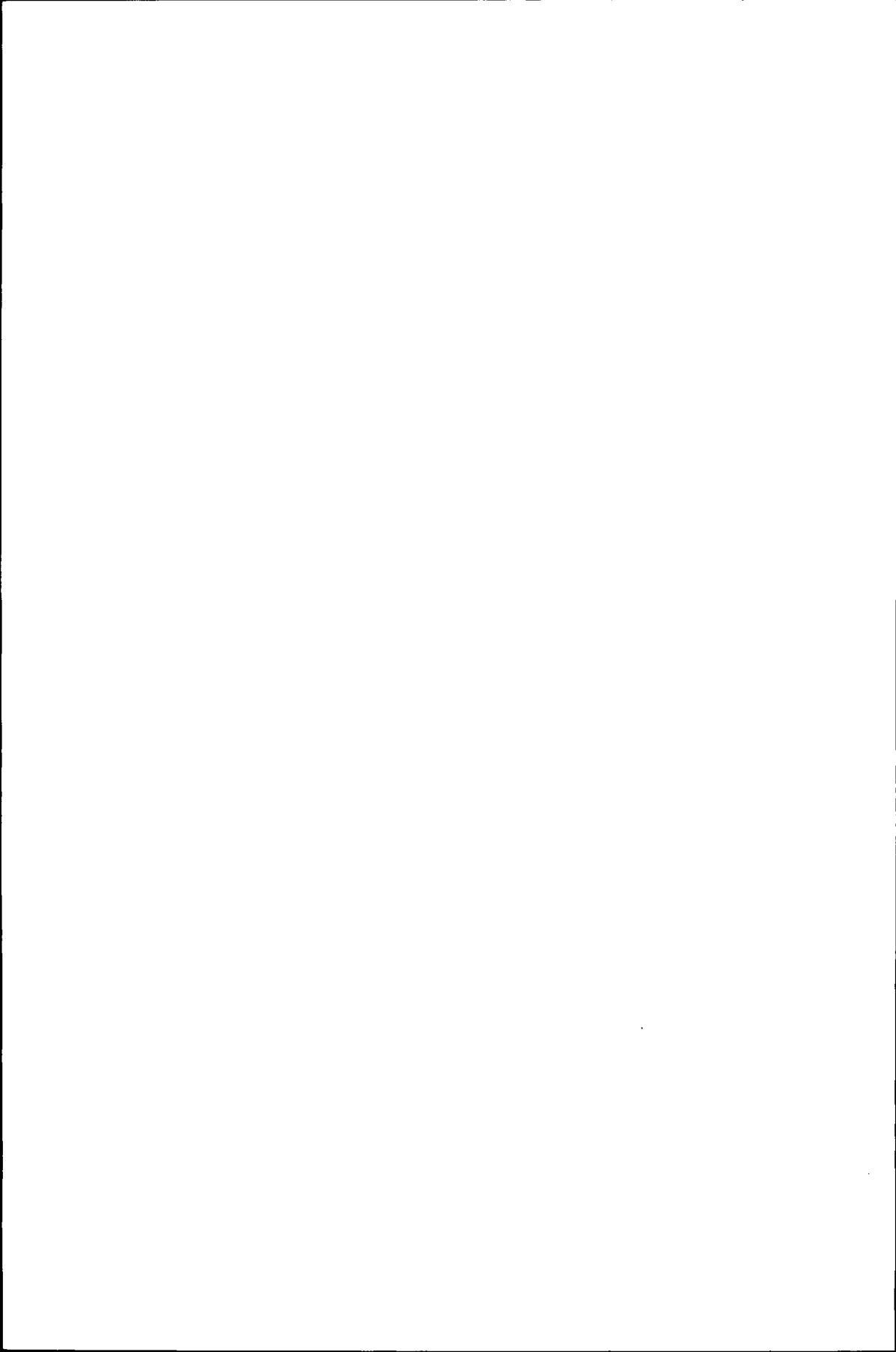
L'unité de montage de Hofu qui démarrera en janvier 1992, sera quant à elle automatisée à 25 %.

Les personnels travaillent en deux équipes, 1 920 heures par an. Ils effectuent en moyenne 1,5 heure supplémentaire par semaine.

Ils ont comme chez les autres constructeurs 2 semaines de congés payés annuels.

Il y a un syndicat "maison" à tendance modérée.

On trouve un à deux opérateurs par poste qui interviennent sur des caisses où les portes ont été démontées. Ils sont aidés de servantes qui les accompagnent et reviennent automatiquement se positionner au niveau du véhicule suivant.



## Tachi-S

4 décembre 1991

### *Présentation générale, philosophie de Tachi-S*

Tachi-S est un fabricant intégré de sièges pour automobiles, dont la création remonte à 1954, sous le nom de Tachikawa Spring Co., Ltd.

La rapidité du développement technologique conduit Tachi-S comme les autres fabricants automobiles à ne plus penser en termes de productions de masse mais en diversités de produits, offrant une possibilité de choix pour le style, la couleur, les options, ... Dans ce contexte, les efforts de l'entreprise sont concentrés sur la créativité, la qualité et la sécurité.

Une des originalités de Tachi-S est l'intégration de l'ensemble des opérations telles que le design du produit, les essais de prototype, la production, l'étude de marché, l'analyse de la qualité.

La qualité est bien évidemment assurée par une prise en compte des caractéristiques physiques et des préférences individuelles de chaque conducteur, par la recherche de matériaux adaptés, mais aussi par une organisation des lignes de production visant à l'amélioration de la qualité et à la réduction de coûts. Cette organisation inclut un système de contrôle de la qualité totale (TQC).

L'objectif de sécurité vise en premier lieu à réduire la fatigue du conducteur au volant, et en second lieu à réduire les effets d'une collision. Cet objectif nécessite la recherche de matériaux, le design idéal, ... De nombreux facteurs sont étudiés comme l'assise, la stabilité ... De plus, des essais de conformité aux normes américaines (FMVSS) ou aux spécifications de sécurité du Ministère des transports japonais sont effectués.

Les sites de production de Tachi-S au Japon sont :

- l'usine de Matsubara à Tokyo (730 personnes),
- l'usine de Ohme à Tokyo (280 personnes),
- l'usine de Aichi (190 personnes),
- l'usine de Musashi à Saitama (180 personnes),
- l'usine de Tochigi (60 personnes),
- l'usine n<sup>o</sup> 1 d'Hiratsuka à Kanagawa (80 personnes),
- l'usine n<sup>o</sup> 2 d'Hiratsuka à Kanagawa (30 personnes),
- l'usine de Suzuka (55 personnes).

- Comptes rendus de visites -

Chacune de ces usines est dédiée à un constructeur (stratégie de localisation près du constructeur).

En outre 180 personnes travaillent au siège à Akishima (Tokyo).

Par ailleurs, Tachi-S a développé des partenariats avec diverses entreprises au Japon (Tachikawa Kogyo, Fujitaka Kogyo, Kinryo Kogyo, Kunimatsu Kogyo, Kyiritsu Welder, Tachi-S Service, Tachi-S Parts).

Enfin, Tachi-S a tissé un réseau dans 12 pays et vient en particulier de créer des filiales aux USA (Tachi-S engineering U.S.A. Incorporated au Michigan et Technotrim au Michigan, en Californie et au Kentucky, et Setex Incorporated dans l'Ohio).

Plus récemment Tachi-S a créé un joint-venture avec Bertrand Faure Automobile à Londres.

Parmi les 16 fournisseurs de sièges qui existent au Japon, 15 dépendent directement de constructeurs qui représentent environ 90 % de leurs chiffres d'affaires. Le seul indépendant est Tachi-S.

Ses principaux clients sont :

- Nissan (28 % du chiffre d'affaires),
- Toyota et Hino (25 % du C.A.),
- Mitsubishi (30 % du C.A.),
- Honda (15 % du C.A.),
- Isuzu.

En fait, Tachi-S travaille en direct avec 8 des onze constructeurs automobiles japonais.

En 1990, Tachi-S employait 1 700 personnes.

Le chiffre d'affaires 1990 était de 580 millions de dollars US (93 milliards de Yens), et le bénéfice était de 19 millions de dollars US (2,5% du chiffre d'affaires).

Les prévisions de chiffre d'affaires 1991 sont de 107 milliards de Yens.

#### *Relation de Tachi-S avec les constructeurs*

Tachi-S estime que la puissance de l'industrie automobile japonaise, qui a été entièrement reconstruite après 1945, est en grande partie due aux équipementiers. Ces derniers assurent en effet 75 % de la valeur ajoutée des auto-

mobiles au Japon, alors qu'en Europe ou aux USA la situation est différente (respectivement 45 % et 25 % de la valeur ajoutée chez les fournisseurs des constructeurs).

600 fournisseurs sont répertoriés chez Tachi-S, dont 400 actifs. 200 sont en contact régulier. Ces fournisseurs sont divers (entreprises de 4 à 5 personnes, à plusieurs centaines de personnes), la moyenne des effectifs de ces derniers étant de 40 personnes.

Un jour donné, Tachi-S travaille en fait avec 130 fournisseurs en moyenne.

L'actionnariat de Tachi-S est composé ainsi qu'il suit :

- Nissan	20 %
- Mitsubishi	3 %
- Hino	5 %
- Dirigeants	55 %
- Public	17 %

Chez Tachi-S, il existe très peu de personnels provenant de Nissan ou de Mitsubishi.

Tachi-S fournit actuellement 38 modèles différents de véhicules, qui requièrent chacun de 50 à 200 variétés différentes, ce qui signifie de 3 800 à 4 000 types différents de sièges.

Pour ce faire, l'entreprise participe très en amont avec les constructeurs concernés, au développement des nouvelles voitures. Elle propose le design des produits, à la différence des relations qui existent actuellement encore aux USA entre constructeurs et équipementiers. En particulier, Tachi-S effectue des études de marchés spécifiques aux pays visés et au constructeur.

Le bureau d'études compte trois types d'équipes, celle chargée de recherches de base, par exemple sur les matériaux, celle chargée des études de commercialisation et enfin celle chargée des produits en service. Les deux dernières sont en relation avec les constructeurs.

250 personnes travaillent au centre de design, dont 5 stylistes. En moyenne 350 brevets sont déposés chaque année ; ces brevets sont le plus souvent défensifs et parfois offensifs. A ce jour, environ 500 brevets déposés par Tachi-S sont sources de royalties.

Tachi-S consacre en moyenne entre 3 et 5 % de son chiffre d'affaires à la recherche-développement.

La livraison des sièges aux constructeurs est effectuée en juste-à-temps. Pour assurer cette livraison, le constructeur fournit des informations à J-3 mois, J-2 mois, J-1 mois, J-1 semaine, J-1 jour et enfin le jour de la livraison lors de la sortie de la caisse de l'unité de peinture (la livraison est alors réalisée en 2 heures à 2 heures 40 minutes).

La commande est sûre à 95 % à J-1 mois, à 98 % à J-1 semaine, et à 99,5 % à J-1 jour. Une vérification de la commande du jour a lieu à 10 heures et à 15 heures quotidiennement.

La stratégie de Tachi-S de créer des usines de fabrication à proximité immédiate du constructeur limite effectivement la concurrence. Toutefois, si le devis présenté par Tachi-S au constructeur pour un nouveau modèle est trop élevé par rapport à un prix objectif établi par le constructeur, des réunions sont organisées avec ce dernier pour trouver des améliorations, et chacun fait des efforts pour arriver à un prix acceptable.

#### *Le produit et la production*

Aujourd'hui, seulement 10 % des sièges fabriqués par Tachi-S sont équipés de ceintures de sécurité intégrées au siège. Toutefois la tendance est à une croissance de ce pourcentage, même si la solution technique retenue n'est pas très satisfaisante (augmentation du poids liée à la structure métallique). Pour réduire le poids de ces sièges équipés de ceintures, des recherches sont conduites sur les nouveaux matériaux (plastiques, fibres de verre, structures en aluminium, ...).

Face au problème d'environnement (fabrication de mousses, CFC), Tachi-S mène également des recherches sur les mousses dans son laboratoire de chimie.

La conception des techniques de production et des outils est assurée par le Service Technique.

30 % des outillages de presses sont réalisés en interne, le reste est soustraité.

80 % des autres types d'outillage sont réalisés en interne.

#### *Relation de Tachi-S avec ses fournisseurs*

Les fournisseurs de Tachi-S sont des sous-traitants et ne participent pas aux études et au design des produits.

Pour ce qui concerne la sélection de ses propres fournisseurs, Tachi-S met en avant trois critères, la qualité, les coûts et les délais de livraison.

Au Japon, Tachi-S réalise 50 % de valeur ajoutée dans les sièges qu'il fabrique, alors qu'aux USA, il n'y a pas de sous-traitance à des fournisseurs locaux.

Tachi-S participe au capital de quelques uns de ses fournisseurs (< 10), à des fins stratégiques (pour s'introduire plus facilement chez un constructeur).

De même que les constructeurs s'engagent sur un seul équipementier pour un produit, lorsque le choix de cet équipementier est fait, Tachi-S s'engage sur un seul fournisseur par pièce sous-traitée.

#### *Relation avec Bertrand Faure*

Tachi-S s'est associé progressivement avec Bertrand Faure Automobile, sur la base d'une relation d'affaires, d'assistance technique, et de joint-venture.

Un partage géographique a été défini pour les relations d'affaires et d'assistance technique, la frontière étant l'Oural.

Par exemple, lorsqu'un constructeur français s'implante en Chine, c'est Tachi-S qui intervient pour Bertrand Faure, et lorsqu'un constructeur japonais s'implante en Europe, c'est Bertrand Faure qui intervient.

Tachi-S s'efforce de vendre aussi certaines mécaniques de Bertrand Faure au Japon.

Pour la formule de joint-venture, celle-ci a été créée en Grande Bretagne, et à compter d'octobre 1992, cette unité fournira la nouvelle usine Honda.

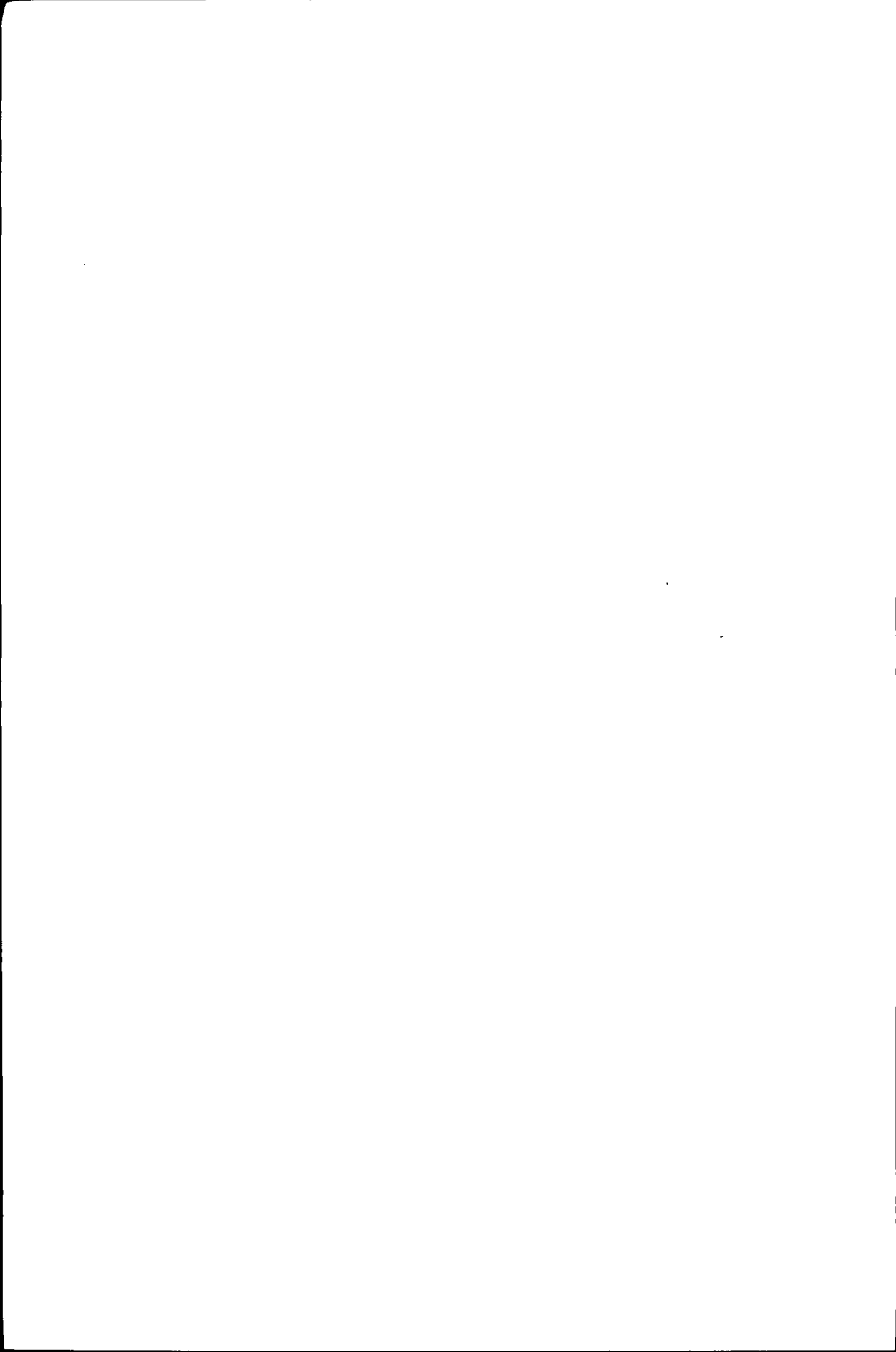
#### *Visite de l'unité de Matsubara*

Cette unité compte 730 personnes : 168 au service technique, 223 cadres en production et 325 ouvriers (290 directs).

Sa capacité de production annuelle est de :

- pièces de glissières	23 000
- armatures	40 000
- coiffes	8 000
- assemblage	40 000

La production est assurée en une équipe de jour.





## Musashi

4 décembre 1991

Musashi Press a été créée en 1916 à Tokyo. Son activité automobile a débuté en 1953 et en 1960 une unité a été créée à Akishima. Cette usine est implantée sur un terrain de 16 000 m<sup>2</sup>, avec 10 000 m<sup>2</sup> de bâtis.

Son capital est de 153 millions de Yens, et son chiffre d'affaires 1990 de 4 milliards de Yens.

Ses clients sont :

- Hino, qui représente 85 % de ses ventes (60 % relatifs à la fabrication d'un camion Toyota),
- Nissan, qui représente 10 % de ses ventes (fabrication de machines textiles),
- Divers, représentant 5 % des ventes, dont Tachi-S (fabrication d'armatures métalliques pour sièges, Musashi Press fournissant 3 usines de Tachi-S, celles de Akishima, de Musashi et de Tochigi).

Ses principaux produits sont :

- des réservoirs d'essence,
- des plaquettes,
- des barres anti roulis.

L'usine comprend un atelier de presses (1 presse automatique de 600 t, 12 presses de 500 t, et 8 presses de petite capacité), un atelier d'assemblage, et une unité de peinture.

Elle emploie 180 personnes, dont 30 personnels féminins.

Le personnel qui fabrique de nouveaux outillages est composé de 20 agents. Ces outillages sont définis au bureau d'études (4 dessinateurs, 2 ingénieurs et 2 électriciens).

A l'atelier de presses, on travaille en deux équipes de 7 h à 23 h, la coupure étant effectuée à 14 h 30, alors que dans les autres unités il n'y a qu'une équipe travaillant de 8 h à 17 h. Le personnel féminin travaille quant à lui à temps partiel de 9 h à 16 h.

- Comptes rendus de visites -

Le tonnage d'acier travaillé par mois est de 1 500 t, à raison de 20 jours par mois. L'engagement matière est de 61 %.

Le taux d'automatisation est encore faible. Certaines machines datent de plus de 30 ans et il est nécessaire de moderniser la production, en particulier à l'atelier d'assemblage.

Cette automatisation devrait se faire avec les personnels en place, la formation de ces derniers étant organisée sur le tas par les personnels d'encadrement. Dans ce contexte il est difficile de définir le pourcentage de la masse salariale affecté à la formation continue.

Le financement de cette automatisation devrait être trouvé par emprunt auprès de banques.

L'entreprise compte 5 niveaux hiérarchiques.

Le salaire moyen mensuel, hors primes, est de 222 000 Yens, ce qui reste inférieur au salaire versé chez les constructeurs automobiles. Le nombre d'heures travaillées par an est de 1984 en dehors des heures supplémentaires, qui s'élèvent à 30 heures par mois en moyenne par salarié.

Le salaire d'un contremaître (40 ans) est d'environ 450 000 Yens par mois, y compris le bonus.

## Kyoshin Plastics

5 décembre 1991

Kyoshin Plastics est une entreprise créée il y a 35 ans, qui fabrique des composants en plastique injecté pour l'industrie automobile (70 % de son activité), des matériaux de construction utilisés pour le génie civil (ces matériaux servent à la construction de barrages ou de chemins de fer) et des éléments de salles de bains en fibre résine plastique de superficie inférieure à 10 m<sup>2</sup>.

Un nouveau produit de Kyoshin Plastics est un matériau thermodurcissable, utilisé pour la fabrication de carters.

Les clients de Kyoshin Plastics sont :

- Honda, qui représente 50 % du chiffre d'affaires automobile. Honda est en fait fourni par un intermédiaire (protection de carter moteur, consoles en plastique, planches de bord),
- Tachi-S, qui représente 15 % du chiffre d'affaires,
- Misawa, pour la fourniture d'éléments extérieurs d'habitations (plastiques injectés),
- Sanyo, pour la fabrication de salles de bains en FRP,
- Nihon Xéhon, pour la fabrication de pare-chocs à partir de chlorure de vinyle.

C'est une entreprise privée de 120 personnes, utilisant 6 machines d'injection plastique et disposant d'une ligne d'assemblage (notamment pour l'habillage des boîtes de vitesse 7 000/mois).

La politique d'achats de matières premières se base sur un contrat passé par Honda avec les fournisseurs de matières premières. Le prix de vente des produits fabriqués par Kyoshin Plastics est indexé sur les prix des matières premières, convenus et vérifiés par Honda.

Le prix de la matière première varie en fonction des produits. A titre d'exemple, il représente 40 % du prix de revient pour un carter.

Les produits pour Honda sont conçus par Honda.

- Comptes rendus de visites -

Le salaire moyen chez Kyoshin est celui des transformateurs de plastiques. Le salaire brut d'un jeune employé de 21 ans, 3 ans d'expérience est de 220 000 Yens (soit 190 000 yens nets après déduction de l'impôt prélevé à la source et des charges de sécurité sociale). Il effectue environ 30 à 32 heures supplémentaires par mois.

Les échelons hiérarchiques sont :

- ouvrier,
- chef de section, qui dirige de 0 à 10 ouvriers,
- chef de service,
- chef de département, membre du Conseil d'Administration,
- Président Directeur Général.

Le nombre de suggestions s'élève en moyenne à 1 suggestion par opérateur par an.

L'entreprise travaille en 2 équipes au secteur injection.

Elle compte 50 % de personnels féminins, et n'emploie aucune personne provenant de Honda.

Il n'y a pas de qualification spécifique demandée pour travailler chez Kyoshin Plastics.

Le chiffre d'affaires 1990 est de 3 milliards de Yens.

## Bridgestone

5 décembre 1991

### *Quelques chiffres*

Le capital est de 37,8 milliards de Yens.

Le chiffre d'affaires 1990 était de 724,2 milliards de Yens. Le C.A. consolidé est de 1 780 milliards de Yens.

Bridgestone emploie 16 000 personnes.

Il détient 50 % du marché des enveloppes pneumatiques au Japon.

### *Organisation*

Bridgestone dispose de 4 points de vente au Japon : Tokyo, Nagoya, Osaka et Hiroshima.

3 usines Bridgestone fabriquent du polyuréthane dans la région de Tokyo : celles de Honjo, Agéo et Yokohama, qui sont en fait situées près des clients que sont Nissan, Fuji, Isuzu et Honda.

Dans la région de Nagoya, Bridgestone a deux usines situées à Seto et Nabari, qui fournissent les clients Toyota et Mitsubishi.

Le point de vente d'Osaka s'occupe de Daihatsu, l'usine de Nabari fournissant les produits.

Enfin à Hiroshima, c'est l'usine de Hofu qui fournit les produits au constructeur Mazda. Une nouvelle usine pourrait être créée à proximité de la nouvelle implantation décidée par Nissan.

La proximité des constructeurs est recherchée pour réduire les coûts de transport sur des produits très volumineux.

Chaque usine de polyuréthane comporte trois départements : commercial, qualité et technique. L'usine de Yokohama a en charge la programmation pour l'ensemble du groupe.

Au Japon, 30 % de la production de polyuréthane est assurée par Bridgestone.

### *L'unité d'Agéo*

L'usine d'Agéo est située à 50 km de Tokyo. Elle est spécialisée dans la fabrication de chambres à air pour les véhicules de plus de 3,5 tonnes. Elle fabrique des coussins pour sièges d'automobiles.

L'usine visitée de Bridgestone à Agéo réalise 70 % de son chiffre d'affaires dans les pneumatiques, et 30 % dans d'autres activités notamment la fabrication de polyuréthane et de produits pour l'automobile à base de caoutchouc.

50 % de l'ensemble de l'activité "hors pneumatique" est consacrée à l'automobile avec des clients comme Toyota, Nissan..., Tachi-S.

Les matières sont stockées à l'extérieur et préparées dans une salle des mélanges, avec des catalyseurs et divers produits chimiques. La plupart des matières sont auto approvisionnées. Le travail se déroule en deux équipes.

Des balancelles contenant les moules des différents sièges à réaliser sont alimentées par des robots, injectant produits et catalyseurs provenant de la salle des mélanges. Une réaction chimique se produit donnant ainsi lieu à expansion de la mousse. Le démoulage est réalisé manuellement.

Les rejets atmosphériques des réactions chimiques sont traités par aspersion d'eau.

Les coussins sont fabriqués avec armatures métalliques et matériaux anti-bruit.

La livraison est effectuée en juste à temps aux constructeurs, par camions, chaque camion contenant les sièges correspondant à environ 150 véhicules.

La capacité de production de Tachi-S en mousses lui permet de faire face à 20 à 30 % de ses besoins. Et Bridgestone est le premier des divers fournisseurs de Tachi-S pour la fourniture des 70 % restants. Le savoir-faire en matière de mousses se trouve chez Bridgestone et non chez Tachi-S qui se limite à la fabrication de produits simples.

Tachi-S établit le cahier des charges, mais la recherche et développement sont effectués chez Bridgestone de manière tout à fait indépendante des clients.

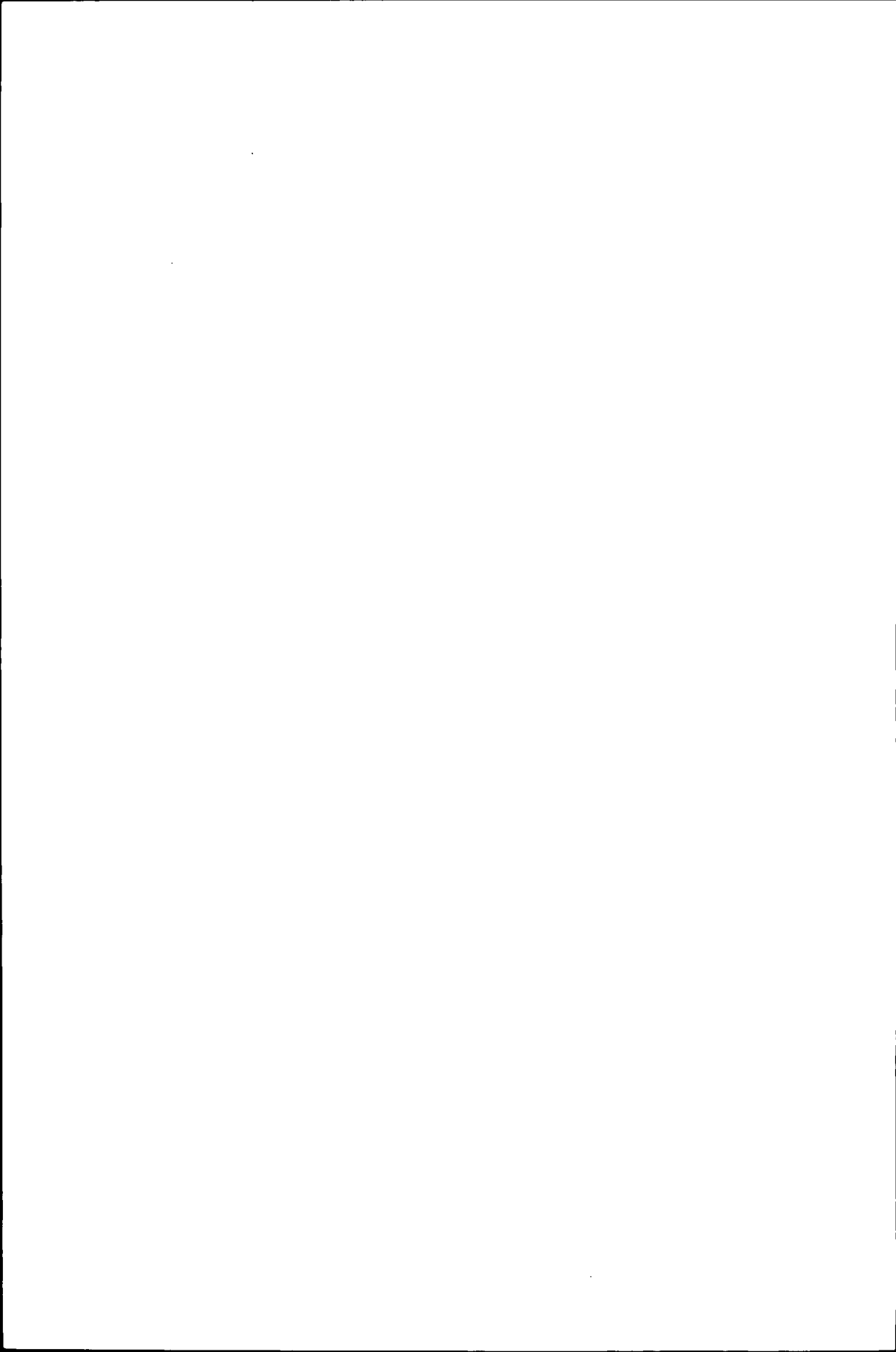
Les mousses sont définies pour résister à 100 000 km chez Honda. Les exigences diffèrent en fait selon les constructeurs. Plus elles sont élevées, plus le prix de la mousse augmente (fonction de la densité).

La part du polyuréthane dans la valeur ajoutée est de 40 %, le prix de la matière première dépendant essentiellement du naphta.

*Stratégie internationale*

Si Bridgestone a racheté Firestone, ceci n'implique pas aujourd'hui la création d'unités de fabrication de mousses polyuréthane sur le territoire américain. En effet, les constructeurs américains sont intégrés et il n'est pas rentable de fournir Honda ou Nissan aux USA avec une nouvelle unité de production.

Au niveau du groupe, chaque secteur a sa propre rentabilité. Il en est ainsi en particulier du secteur automobile qui représente 40 % de l'activité du groupe ou du secteur "intérieur" (habitat) qui représente 20 %.





## Honda

6 décembre 1991

Entré le dernier dans le secteur automobile en 1948, Honda a connu par le passé, des difficultés inhérentes à cette situation, notamment en termes de parts de marché, tout en pouvant éviter certaines erreurs commises par ses prédécesseurs.

### *Relations Honda - Fournisseurs au Japon*

Pour ce qui est des relations avec les fournisseurs, la politique du Service Achats de Honda s'inscrit dans la stratégie générale, c'est-à-dire promouvoir les principes de liberté et d'égalité. Le choix des fournisseurs est basé sur la qualité, les coûts et la compétence, en particulier pour les développements futurs, et le respect des exigences en matière de délais.

Honda ne dispose pas de Kyorokukai, et travaille en direct avec environ 300 équipementiers. Ceci n'est pas le cas de Toyota ou de Nissan. En outre Honda a développé des activités de production dans les domaines des 2 roues et des moteurs (bateaux, tondeuses).

Chaque année, Honda réunit l'ensemble de ses fournisseurs (le cercle des fournisseurs n'est pas figé), pour y exposer sa politique. A titre d'information, le PDG de Michelin Japon y participe.

Honda travaille avec des fournisseurs réputés pour leur dépendance vis à vis de constructeurs, tels que Nippondenso (Toyota) qui représente le deuxième chiffre d'affaires "achats" de Honda, ou Tachi-S (Nissan).

Honda favorise la concurrence et travaille toujours avec plusieurs fournisseurs pour l'approvisionnement d'une pièce donnée. Il n'accorde donc pas d'exclusivité à un fournisseur donné. De même, il n'interdit à aucun fournisseur de travailler avec l'un de ses concurrents. Des précautions sont toutefois prises pour le développement "en commun" de produits, qui conduit à la signature préalable d'un contrat avec le partenaire relatif à la confidentialité. Néanmoins, ici encore, au stade de la production en série, la commande de Honda ne sera pas donnée à un seul fournisseur.

Ce comportement vis à vis des fournisseurs se retrouve de plus en plus chez les autres constructeurs japonais. Ainsi Nissan qui dispose de la Kyorokukai Takarakai et exerce une influence très forte chez ses équipementiers a ouvert il y a deux ou trois ans ce cercle très fermé de fournisseurs à un deuxième

cercle constitué de fournisseurs indépendants. La situation précédente était très risquée pour ce qui est des approvisionnements internationaux. Nippondenso, Aisan, Aishin, Gose sont devenues des entreprises autonomes, alors qu'autrefois elles étaient intégrées aux constructeurs.

Honda consacre actuellement entre 5 et 5,5 % de son chiffre d'affaires à la recherche développement, alors que les équipementiers japonais y consacrent de 2 à 7 % de leur chiffre d'affaires.

#### *Relations Honda - Fournisseurs aux USA*

A Marysville, Honda vient de créer une unité d'une capacité de 500 000 véhicules par an, comprenant une fabrication de moteurs. La production de 2 roues a démarré en 1979, alors que la production de voitures a débuté en 1982.

La part d'approvisionnement local qui était au démarrage de 30 % est aujourd'hui de 78 %. Ceci est significatif de la stratégie de Honda. Ainsi, Honda s'est appuyé sur un fournisseur américain lorsqu'il existait, a apporté le cas échéant de l'assistance technique à ce fournisseur, a fait appel à un fournisseur japonais pour créer un joint-venture avec un fournisseur américain lorsque c'était nécessaire, et en dernier ressort a fait appel à des fournisseurs japonais lorsqu'il n'existait aucune possibilité locale.

Si certaines informations font état de 30 % de contenu local aux USA, c'est erroné, sauf si ces informations se rapportent à la nationalité du capital des fournisseurs.

Lors de son implantation aux USA, Honda a rencontré une situation où les constructeurs américains (General Motors, Chrysler, Ford) réalisaient chacun 70 % de la valeur ajoutée d'un véhicule, alors que Honda réalisait et réalise encore au Japon 20 % de la valeur ajoutée (pour Honda, en 1990, sur un chiffre d'affaires de 1 850 milliards de Yens, 1 500 milliards de Yens correspondent à des achats à des fournisseurs extérieurs).

Au cours de ces dix dernières années, l'effort de Honda aux USA a porté sur la mise à niveau des fournisseurs en matière de qualité, de coûts, de délais, et de capacités de développement. Ceci s'est opéré notamment par des transferts de technologie.

Au Japon, Honda dispose de 300 fournisseurs de 1er rang. Chacun d'eux est en relation avec 10 à 200 fournisseurs de 2ème rang..., les fournisseurs de dernier rang étant quasiment des entreprises artisanales.

Aux USA, Honda dispose aujourd'hui de 200 sociétés, créées ou mises à niveau par Honda. Le problème est que ces sociétés ne disposent pas elles-mêmes de fournisseurs de 2ème ou nième rang.

Plus généralement Honda estime que la mentalité du Management américain est différente de celle des japonais. L'écart entre le discours du Management et les réalités industrielles est souvent très important, cet écart étant dû aux formations initiales du Management américain (financiers ou juristes). Selon Honda, il est plus facile de modifier l'organisation du travail dans les ateliers que de changer la mentalité des dirigeants.

#### *Relations Honda - Fournisseurs en Europe*

Lorsque Honda a produit le véhicule "Concerto" en Europe, le 1er modèle a fait l'objet d'achats de fournitures par le Service achats de Rover en Grande Bretagne. Pour le second modèle, c'est le service achats de Honda qui a négocié les achats de fournitures. Il semble que le contenu local de la Concerto de deuxième génération pourra facilement atteindre 80 % de la valeur ajoutée.

Certes des différences en matière de qualité et de conception des produits existent chez les équipementiers européens par rapport aux équipementiers japonais et il est probable que le contenu local sera de 60 % lors du lancement de ce nouveau modèle en 1992. Néanmoins l'objectif est d'atteindre 80 % de part locale après 1,5 an.

Par rapport aux USA, la grande différence est qu'il existe de nombreux équipementiers en Europe. Il suffira alors de leur apporter une assistance technique pour se conformer aux standards de technologie de Honda.

Les points faibles des équipementiers européens sont certains équipements fonctionnels, comme l'ABS, les boîtes de vitesse automatiques, les directions assistées, les 4 roues motrices. Il s'agit des équipements de Hi-Tec, qui étaient optionnels chez Honda il y a encore 3 ans et sont aujourd'hui montés en série.

Cette insuffisance des équipementiers européens en Hi-Tec explique la limitation à 80 % de contenu local des véhicules fabriqués par Honda en Europe.

Parmi les faiblesses constatées auprès des fournisseurs européens, on peut aussi citer les disparités existant au sein de groupes, entre les usines récemment rachetées par le groupe et la maison mère.

*Place des équipementiers européens au Japon*

Honda estime qu'il existe très peu de technologie qui ne soit pas maîtrisée par un équipementier japonais. Cependant, des équipementiers comme Michelin bénéficient d'une très forte image de marque, et ont avantage à s'implanter au Japon. A cet égard, Honda équipe ses véhicules de pneumatiques Michelin, importés des USA ou d'Europe, et se félicite de la décision prise par Michelin de créer un joint-venture avec Okamoto Gomo.

De même Bosch est fournisseur de certains constructeurs japonais.

Il semble que la méthode de travail utilisée par Honda aux USA puisse bénéficier à terme aux équipementiers américains. Ainsi, après avoir créé un contenu local de 70 %, il est possible que certains produits soient importés au Japon, si les critères de qualité, de compétitivité et de délais sont satisfaits. En fonction des volumes d'importations en jeu, une décision pourra être prise par la maison mère aux USA de créer un centre de production au Japon. Cette expérience pourra être transposée aux équipementiers européens.

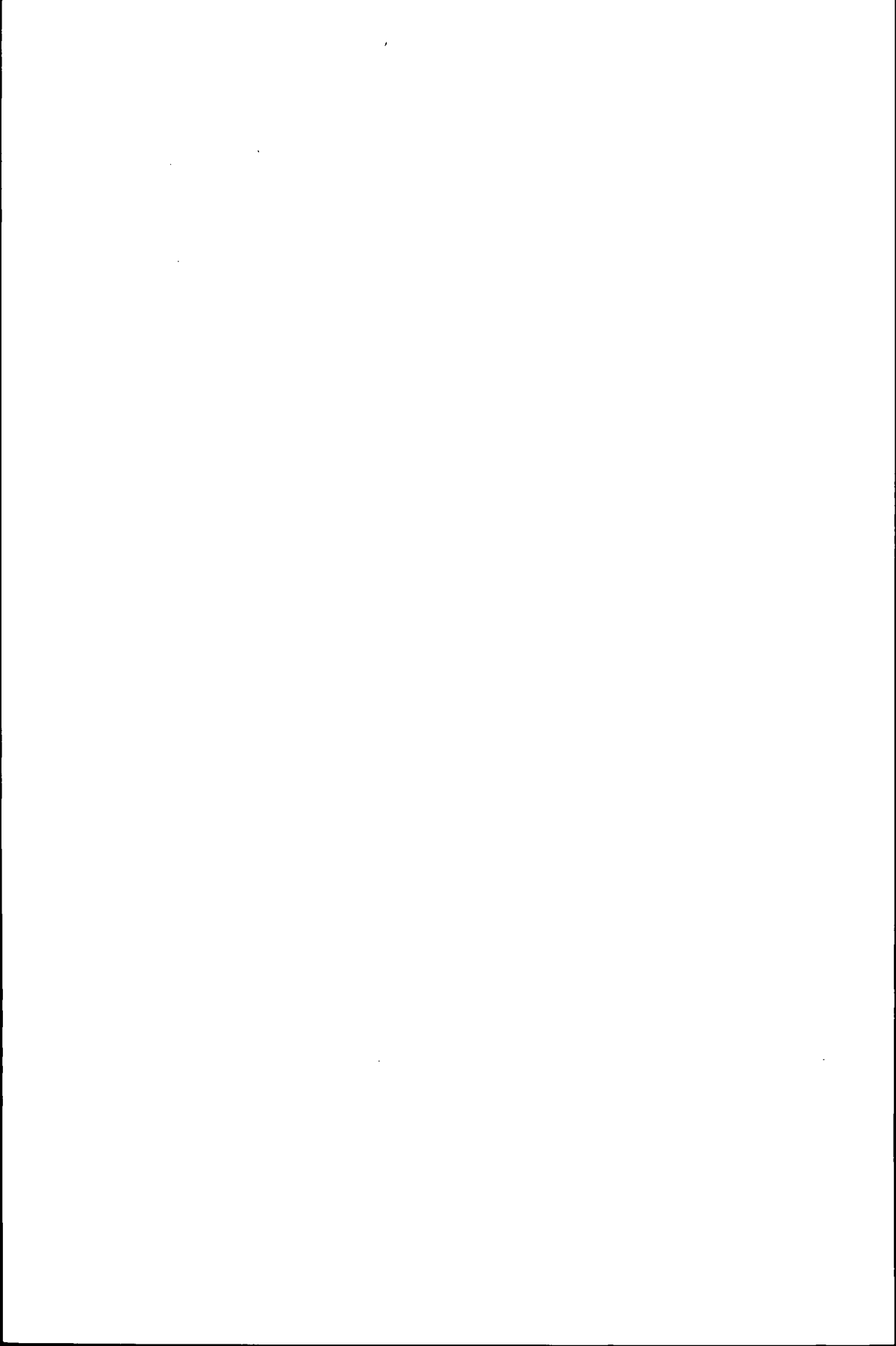
## Lexique des principaux termes techniques employés

*Gestion de production assistée par ordinateur (GPAO)* : Système informatique de gestion de la production. La gestion de production consiste à organiser les approvisionnements et l'utilisation des moyens de production (ordonnancement) pour répondre de façon optimale aux commandes des clients en tenant compte des délais et en minimisant les coûts.

*Juste-à-temps* : Organisation de la production visant à assurer les approvisionnements et l'obtention du produit fini juste au moment souhaité, en améliorant la fluidité du processus de production et en réduisant le plus possible les délais et les stocks, c'est-à-dire en travaillant les flux tendus.

*Kanban* : Méthode japonaise de gestion de production favorisant le juste-à-temps et fondée sur l'utilisation d'étiquettes, appelées Kanban, accompagnant les pièces.

*MRP (Matériel Requirement Planning)* : Méthode de GPAO. On distingue aujourd'hui le MRP<sub>1</sub> (Material Requirement Planning) et le MRP<sub>2</sub> (Manufacturing Resources Planning) qui prend en compte les cycles de production.



## Remerciements

Nous remercions les directions et le personnel d'encadrement des différentes usines qui ont accepté de nous recevoir et qui ont bien voulu répondre à nos questions :

- France : usines Renault (Douai), Française de Mécanique, Valéo, Peugeot (Poissy).
- Grande-Bretagne : usines de Nissan Motor Manufacturing (UK) Ltd (Sunderland), IBC Vehicles Ltd (Luton).
- Allemagne : usine de Volkswagen (Wolfsburg).
- Japon : usines de constructeurs, de sous-traitants de 1er niveau et de sous-traitants de 2ème niveau.
  - . constructeurs automobiles : Mazda (Hiroshima), Honda (Tokyo).
  - . sous-traitants de 1er niveau : Fuji Kiko (Washizu), Tachi-s (Tokyo).
  - . sous-traitants de 2ème niveau : Nishikawa Kasei (Hiroshima), Musashi (Tokyo), Kyoshin Plastics (Tokyo), Bridgestone (Tokyo).

Nous remercions vivement pour leurs exposés devant le GSI, M. Pascal Charpentier (ANACT), M. Patrick Pelata (Renault) et M. Pierre Vigier (Direction Générale du Marché Intérieur et des Affaires Industrielles de la Commission des Communautés Européennes).

Nous remercions également les responsables et les organismes qui nous ont facilité l'accès aux visites d'usines et aux rencontres avec les experts, notamment : Jean Xavier Lalo (Peugeot), Paul Parnière (Renault), Jean Pagès, (Fédération des Industries d'Equipements pour les Véhicules) et la société SERIC.

Nous remercions enfin, pour les informations et les travaux qu'ils ont communiqués au GSI, Michel Aribart (DGSI, Ministère de l'Industrie), Georges Bouverot, François Foessel, Paul Percie du Sert, Jean-Marc Perez, Michel Praderie, Manuel Roldan, René Tijou (Renault), Alain Louise, Thérèse Martinet, Dominique Savey (PSA), Thérèse Brodu (Délégation à la Formation Professionnelle), Dominique Faivre-Pierret (Association Nationale pour le Développement de la Formation Professionnelle du Commerce et de la Réparation de l'Automobile, du Cycle et du Motorcycle), Raymond Guasco

- Remerciements -

(Fédération des Industries d'Equipements pour les Véhicules), Philippe Guédon (Matra Automobile), Bernard Hillau (Ministère de l'Education Nationale), Bernard Irion (ECIA), Christian Mory (Comité des Constructeurs Français d'Automobiles), Claude Prost-Dame (Prédit), Gérard Quéveau (Heuliez), Philippe Roos (Crédit Lyonnais), Jean-Michel Sire (Siemens Automotive SA).

La prise en charge du manuscrit a été assurée par Nadine Boivin avec la plus grande efficacité. Qu'elle en soit particulièrement remerciée !

Nous remercions également Pierrette Augé et Sylvie Paupardin de l'aide qu'elles ont apportée.







## Commissariat Général du Plan

---

Le groupe de Stratégie Industrielle "Automobile" a été constitué en décembre 1990 sous l'égide du Secrétariat d'Etat auprès du Premier Ministre chargé du Plan et du Ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire. Le GSI analyse les implications de l'évolution des modes de production sur l'organisation des structures industrielles et sur la gestion des ressources humaines. Il apparaît clairement que l'effort engagé par les industriels de la branche en matière de formation devra être amélioré et poursuivi. De même, la mise en place d'un partenariat stratégique entre constructeurs et équipementiers dans le processus de développement d'un véhicule constitue l'une des clefs de la compétitivité du système automobile.

A l'heure de l'accord CEE-Japon, la "performance globale" sollicite l'implication de tous les partenaires du progrès : les constructeurs, les équipementiers, les sous-traitants, les réparateurs... mais aussi les syndicats et les pouvoirs publics. Ainsi la compétitivité sur la qualité que l'on doit s'efforcer de construire conduit à la recherche d'un nouveau cercle vertueux : l'investissement en organisation et en ressources humaines permet une politique de ventes centrées sur la qualité, laquelle à son tour permet de prélever les marges nécessaires au renouvellement de cet effort. Le rapport propose également un certain nombre de mesures pour accompagner le processus de modernisation et promouvoir une véritable gestion prévisionnelle des emplois et des compétences.

Il examine enfin les contraintes pesant sur la voiture en matière d'environnement, de sécurité active et passive, d'économies d'énergie et d'infrastructure et esquisse les formes possibles de l'automobile de demain.

