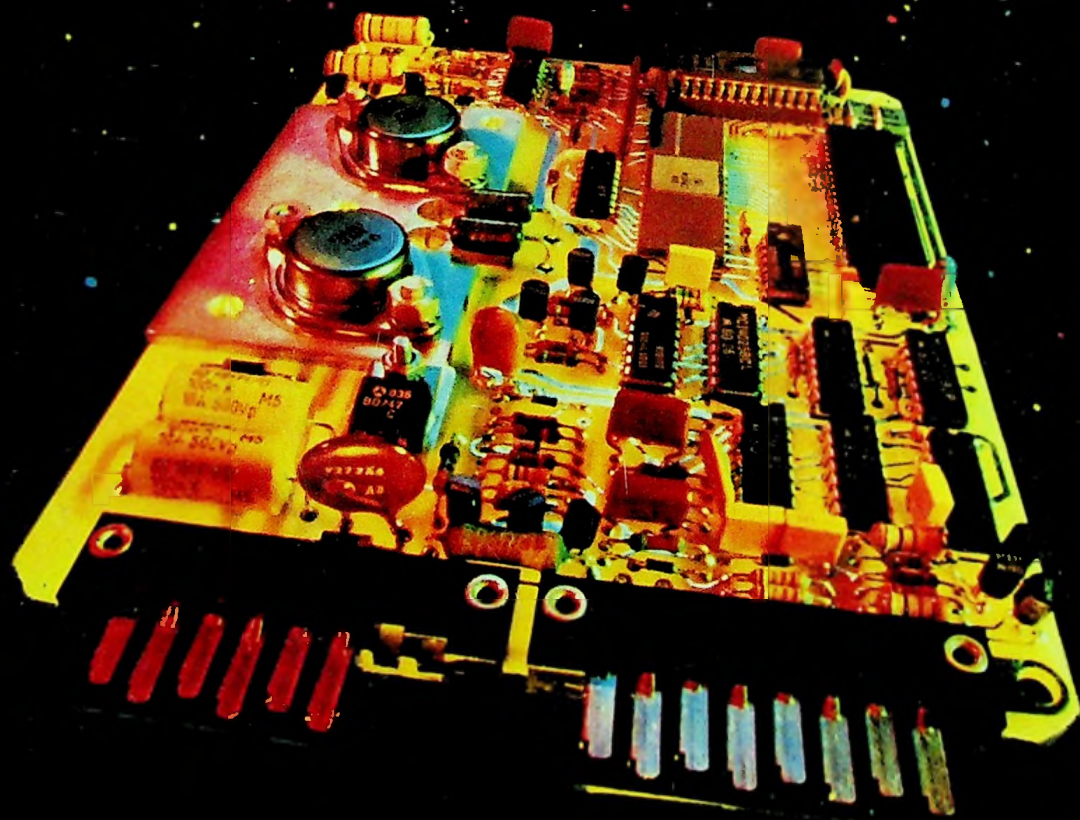


CITROËN INFORMATION

Mars 1981 - N° 79



**ALLUMAGE
ÉLECTRONIQUE
INTEGRAL**

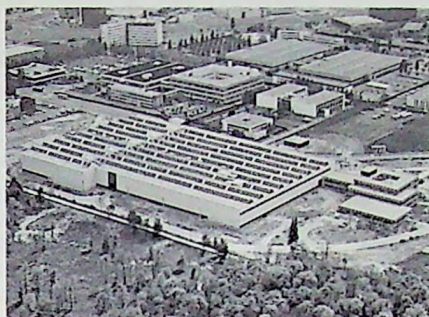
CITROËN INFORMATION

Mars 1981 - N° 792

SOMMAIRE



Notre couverture :
L'Allumage Électronique
Intégral (photo P. Legros)



L'UCM de Meudon



La Gestion Économique

REPORTAGE	L'UCM de Meudon	2
DOSSIER	L'Allumage Électronique Intégral	10
GESTION	Ce qu'est la Gestion Économique des U.P.	18
PRATIQUE	Les dates de congés scolaires	25
CULTURE ET LOISIRS	La bouteille à la mer	30
	Échos	28
	Jeux	29
RUBRIQUES	Nouvelles de l'économie	24
	En bref	26
	Production et Ventes	9

**CITROËN
INFORMATION**

Revue d'information du Personnel Citroën
Réalisée par les Informations Intérieures

Membre de l'UJJEF



Directeur de la publication : Bernard Torné
Rédacteur en chef : Alain Pelletier
Rédaction (poste 00.06) : T. de Feullhade, R. Niess
Maquette : Jacques Leblanc
Service photographique Citroën
Imprimerie : CFI / EVRY ● Dépôt légal n° 8/80

Automobiles Citroën ● 133 quai A. Citroën, 75747 Paris Cedex ● tél. : 15. 578.61.61 ● Cette revue est exclusivement réservée au personnel de la Société Citroën ● La reproduction des articles de cette revue est strictement soumise à notre autorisation.

L'UCM DE MEUDON

En bordure de forêt, l'UCM ⁽¹⁾ de Meudon s'inscrit sans heurt dans la zone d'emplois moderne du plateau de Vélizy-Villacoublay.

Elle pourrait parfaitement illustrer les conceptions actuelles des spécialistes en matière d'architecture industrielle.

Mais ce n'est pas sa seule originalité, comme nous le fera découvrir Christian Blais, son directeur.

L'actualité de "Meudon"

nous a semblé une bonne occasion pour faire, avec Pierre Nicoleau, un survol rapide de Citroën Constructions Mécaniques (CCM) qui regroupe et anime, sous son impulsion, les activités des différentes UCM.

Pierre Nicoleau : Citroën Constructions Mécaniques représente l'activité de travaux neufs de l'ex Service Outillage. Sous ce vocable, CCM devenait groupement d'intérêt économique en novembre 1974. En 1975, le GIE est devenu une Division de Citroën International et Diversification puis définitivement, en 1976, GIE Citroën Industrie, Division Constructions Mécaniques de la Direction Citroën International et Industrie.

Cette division comprend un "staff" composé de quatre sous-divisions fonctionnelles :

- coordination Industrielle et Développement - Jean-Louis Lafforgue,
- coordination des Ventes et Techniques - Jean-Pierre Duboille,
- coordination Plan-Programme Production - Jacques Després,
- coordination Administrative - Pierre Gouin.
- cinq unités opérationnelles :
- 2 unités intégrées : Rennes - Clichy,
- 1 établissement en Région Parisienne : Meudon,
- 2 filiales : SCEMM à Saint-Étienne (voir Citroën Information n° 783, avril 1980) SOGAMM à Stains (Citroën Information n° 774, mai 1979)

La division comprend 3 100 personnes et a réalisé, en 1979, un chiffre d'affaires de 650 millions de francs, dont 40 % en activité machines-outils, qui la place au 4^e rang des constructeurs français.

Dans ce domaine, nous avons un rôle d'ingénierie pour Automobiles Citroën et les filiales du groupe PSA. Nous assurons l'étude, la construction et la mise au

point des biens d'équipement destinés à l'automobile.

Nos activités s'étendent à la réalisation de pièces et d'organes prototypes d'automobiles et de pièces d'avant-série. Bien entendu, nous assurons les besoins des maintenances en pièces de rechange. Enfin, nous aidons tous les services automobiles et les filiales de PSA à résoudre les problèmes de "compétence outillage".

Nous prenons également des commandes, dans le cadre de nos spécialités, pour des clients extérieurs au Groupe.

C.I. : Ne risquez-vous pas d'entrer en concurrence directe avec les constructeurs français de biens d'équipement ?

P.N. : Dans le domaine de la machine-outil, DCI/CCM s'est efforcé de mener une politique réaliste : en occupant des créneaux inexploités en France (rodage) ou en passe de l'être (alésage) pour soutenir les constructeurs français ; en lançant des produits nouveaux, comme la machine à démasselotter, la machine à rouler ou la machine à câbler ; en vulgarisant ou en commercialisant des machines issues des technologies automobiles ; enfin, en pratiquant une politique internationale complémentaire de la politique automobile menée dans les pays de l'Est (R.D.A., Roumanie, U.R.S.S.) et, plus ambitieusement, en "agressant" les pays fortement industrialisés (Grande-Bretagne, R.F.A., U.S.A., Japon). C'est ainsi que Citroën a vendu au Japon la licence de joints homocinétiques et des rectifieuses et fraiseuses de pistes, réalisées par la SCEMM sous licence EX-CELL-O.

Au sein de DCI, les Constructions Mécaniques travaillent en étroite collaboration avec la branche "International" et avec les autres Divisions pour satisfaire l'implantation d'Unités clés en main ou la fourniture de moyens dans des pays en voie de développement.

D'une manière générale, les ventes de produits industriels ont des retombées sur la vente de biens d'équipement. Ainsi, nos prises de commandes sont passées de 70 millions de francs en 1979, à 150 millions de francs en 1980. Pour satisfaire cette politique, Citroën a spé-

1. En bordure de forêt, l'UCM de Meudon



cialisé ses Unités de base, notamment Saint-Étienne et Meudon dans le domaine de la machine-outil. Meudon sera le berceau des techniques de commande numérique, de la robotique et de la C.A.O., et devrait être le phare industriel du bien d'équipement Citroën.

C.I. : Christian Blais, en deux mots, que retrouve-t-on à Meudon ?

Christian Blais : L'usine de Meudon regroupe :

- les activités de Travaux Neufs et l'ancienne Unité de Javel et de la filiale Carrosseries De Levallois (CDL).

- un Centre Technique d'Études, de recherches et d'essais pour la promotion de produits nouveaux, les normalisations et les homologations des équipements de machines ;

- les activités du Contrôle Qualité.

Ces deux derniers services sont hébergés dans l'U.C.M. de Meudon, au même titre que le sont les U.C.M. de Rennes et de Clichy dans les Unités de Production.

2. Christian BLAIS, directeur de l'UCM



C.I. : Hier encore à Javel, aujourd'hui dans votre nouveau cadre d'activité les événements ont été très vite. Qu'en pensez-vous ?

C.B. : Les travaux ont commencé en mars 1979. Les premières machines quittaient Javel en avril 1980, les dernières en octobre. Nous avons même dû transférer la majorité de nos activités en un temps très court, de juin à septembre. C'est un petit tour de force de l'ensemble de ceux qui y ont participé.

C.I. : Avez-vous participé à l'élaboration du cahier des charges ?

C.B. : Bien entendu, puisque nous étions clients. Le point de départ a été l'analyse des flux, des clients, du personnel, des produits. Ainsi la formule de l'atrium a été choisie en commun par les architectes de DCI/ING et nous-mêmes. Cette solution, qui peut paraître luxueuse, est avant tout fonctionnelle. elle permet une profondeur maximale des bureaux du fait d'une large pénétration de l'éclairage

3. Pierre NICOLEAU, directeur de CCM



L'atrium : cette innovation qui étonne et séduit les visiteurs est avant tout une solution destinée à faire bénéficier les bureaux d'un éclairage naturel maximal tout en facilitant la circulation.

naturel de l'intérieur comme de l'extérieur et facilite grandement les communications. Le coût du mètre-carré utile n'est pas plus élevé que celui d'une construction traditionnelle.

C.I. : Dès l'entrée dans l'atelier, le visiteur est frappé par le volume, le nombre de machines, la clarté et aussi par la hauteur.

C.B. : Tout a été mis en œuvre pour que l'atelier bénéficie d'une bonne luminosité. Quant à la hauteur de la toiture, vous serez étonné d'apprendre qu'elle n'est pas supérieure à celle que nous avions à Javel. Elle se justifie par la hauteur utile, nécessaire sous les moyens de manutention, par une recherche d'homogénéité de chauffage et par un besoin de souplesse dans les implantations qui peuvent évoluer. Il a également fallu tenir compte de contraintes précises du fait que la zone d'emplois obéit à un plan directeur rigoureux. Lors de la conception de Meudon, en 1978, les recherches d'économies d'énergie étaient à l'ordre du jour. Aussi en a-t-il été tenu compte à tous les niveaux sans négliger, bien au contraire, le confort. Chauffage et ventilation sont particulièrement bien étudiés. La chaufferie moderne avec récupération de calories est un petit joyau.

C.I. : En 1980, il est normal que vous bénéficiiez d'un cadre de travail agréable.

C.B. : Au-delà de l'environnement, nous avons mis en place un système d'horaire variable. Nous sommes le deuxième établissement, après la SOGAMM, à pratiquer cet horaire au sein de la Société. Nous avons pu envisager cette expérience, en accord avec le Service du Personnel, du fait du caractère individuel des postes de travail.

C.I. : On peut supposer qu'à l'occasion de la nouvelle implantation, les moyens eux-mêmes ont été modernisés.

C.B. : Nous avons tout d'abord profité d'un nouvel espace pour disposer nos machines de manière rationnelle. L'implantation est faite en fonction d'une organisation de la production par familles de machines et par nature de produits. Trois halls de 28 mètres de portée sont affectés au montage et aux essais des machines (ou des équipements). Ils sont équipés de rails de fixation au sol et de moyens de manutention importants. Une centrale d'arrosage et de filtration Hydromatation facilite les essais et les réglages et, de plus, permet de faire une présentation satisfaisante au client, pour la réception provisoire avant la livraison.

C.I. : Des moyens existants, implantés rationnellement, de toute évidence ce n'est pas la seule originalité de Meudon

C.B. : Une grande partie du parc de machines a été transférée de Javel mais nous nous sommes efforcés d'améliorer nos capacités de réalisateurs en acquérant de grosses machines, aléuses et

fraiseuses raboteuses équipées de commande numérique pour nous permettre de maîtriser la qualité et les délais en usinant les grosses pièces, notamment les bâtis de machines, que nous devons sous-traiter. Dans le domaine de la précision une machine d'usinage par électro-érosion du type découpe fil nous permet la découpe de profils complexes dans une précision de 0,1 à 0,005 mm. Elle trouve ses principales applications dans la réalisation d'outillages de découpe et de pièces présentant des dentures (molettes de roulage, par exemple). Dans le même souci d'améliorer notre compétitivité, nous avons installé un traitement thermique moderne, doté de moyens de contrôle assez sophistiqués. Nous avons, enfin, des cabines pour nettoyer et peindre notre production de machines et d'équipements, sans risquer de polluer l'atmosphère.

C.I. : A Javel, vous possédiez un local climatisé qui était le "Saint des Saints" de l'outillage. Il semble difficile de faire mieux.

C.B. : Le local climatisé de Meudon est plus sobre dans un souci d'économie. La climatisation est maintenue à 18 °C en hiver, à 23 °C en été avec une tolérance de ± 1 °C.

A côté, la métrologie bénéficie d'une salle construite sur une dalle antivibrations. La température y est constante à $20 \text{ °C} \pm 0,25 \text{ °C}$.

C.I. : Cadre et moyens modernes constituent vraisemblablement un outil performant. Comment l'utilisez-vous ?

C.B. : Nous poursuivons le même programme qu'à Javel avec encore plus d'enthousiasme. Notre principale ambition est de rentabiliser nos investissements. Nous comptons y arriver par le concours harmonieux des moyens dont nous disposons, des méthodes de travail modernes utilisant largement l'ordinateur, des rapports de bon voisinage avec les services hébergés et surtout en développant un esprit d'équipe particulier dont on puisse dire qu'il est l'esprit de Meudon.

C.I. : Nous allons revenir sur ces aspects de méthodes et d'état d'esprit qui favorisent la productivité. La nature de votre activité semble s'y prêter. Mais d'abord, comment se répartit votre production ?

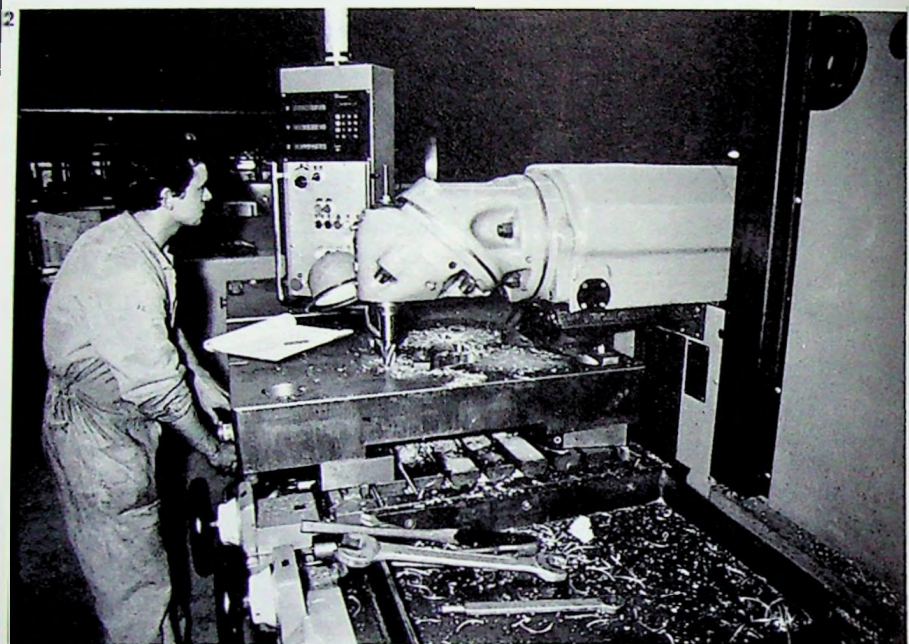
C.B. : Notre activité se répartit en trois volets :

- machines-outils : 50 %
- pièces prototypes : 25 %
- outils, équipements : 25 %

Citroën a été conduit, il y a de nombreu-

ses années, à étudier et à réaliser des machines ou des équipements spéciaux pour répondre à des besoins spécifiques, selon la conception qui était la sienne de la production en série de pièces automobiles.

Nous en avons tiré une certaine expérience que nous nous efforçons de rentabiliser, c'est notre *know-how*. Ce savoir-faire s'est progressivement étendu puisque nous pouvons parler de machines-catalogue : rodeuse, machine



d'assemblage des faisceaux électriques, bancs d'essais...

Nos moyens polyvalents nous permettent de travailler pour le Centre Technique Automobile qui nous confie l'exécution de pièces prototypes. Le volet outils concerne des outils coupants spéciaux : broches, molettes, couteaux de tailleuses.

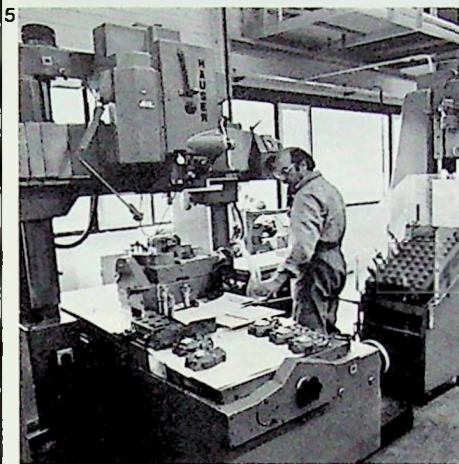
C.I. : Un constructeur, en général, possède un service commercial, des bureaux d'étude et de préparation, un service planning, des ateliers, un service "Après-Vente", une comptabilité... Quelle est votre part d'autonomie en tant qu'UCM de CCM ?

C.B. : On peut faire le parallèle entre les UCM et les UP. Comme ces dernières, nous sommes opérationnels et responsables de nos productions. Nous travaillons sur budget, ce qui nous engage pleinement. Nous dépendons fonctionnellement des Services Centraux de CCM qui répartit les commandes, selon les spécialités de chaque UCM et leur plan de



charge. Une section commerce établit les propositions clients en fonction des devis que nous leur soumettons et suit, ultérieurement, toute la partie commerciale. Dans le cas de marchés importants traités par DCI, avec l'appui des Méthodes Générales, nous sommes mis en concurrence avec des constructeurs extérieurs.

Notre bureau d'étude traite le cas des machines spéciales selon le Cahier des Charges du client. Mais j'ai aussi parlé de machines-catalogues. Prenons les rodeuses pour exemple. Un centre tech-



1. Maxime Collet, contremaître : "Meudon est avant tout une usine bien organisée. C'en est fini de la multitude des petits ateliers disséminés que nous avions à Javel. Ici tout apparaît bien en place, sans cloisons de séparation. Les moyens sont regroupés de manière rationnelle pour que les produits circulent mieux afin d'éviter les embouteillages et les temps morts. L'éclairage est bien meilleur aussi et la ventilation est bonne. Nous ne connaissons plus les courants d'air."

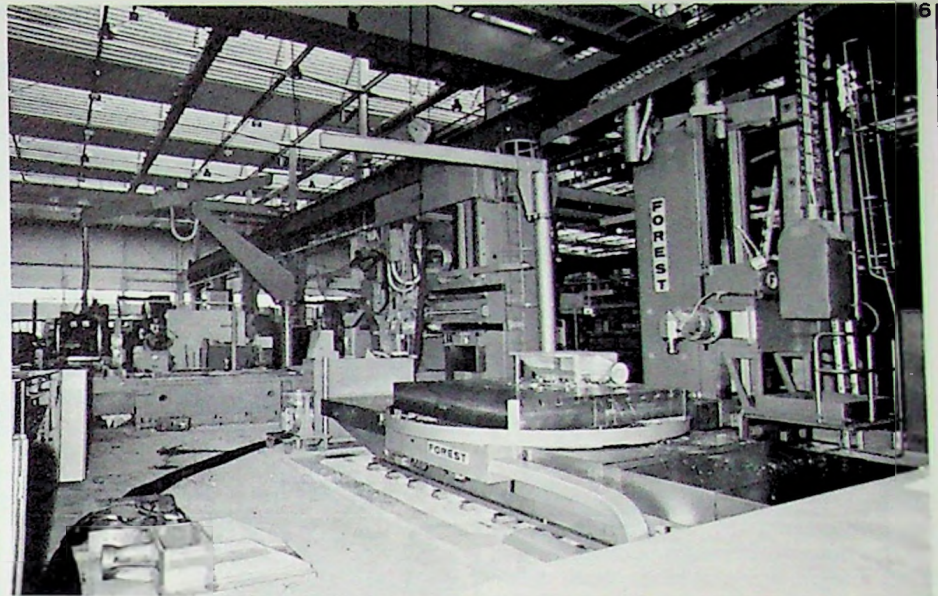
2. La fraiseuse à commande numérique entre autres machines utilisant le même système de commande. Meudon est en effet équipé pour devenir le berceau des techniques d'usinage par commande numérique.

3. Le bureau d'études.

4. Le bureau de préparation.

5. Une des machines à pointer dans le local climatisé, à proximité de la salle de métrologie.

6. Les nouvelles grosses machines - aléuseuse et raboteuse - à commande numérique qui contribueront à donner à Meudon une plus grande autonomie pour l'usinage des bâtis de machines et pour la réalisation de pièces volumineuses.



nique de CCM, étudie en permanence les perfectionnements à leur apporter. Un tel bureau d'étude, spécialisé dans l'approfondissement de la connaissance de nouvelles techniques et touchant plusieurs réalisateurs, fait partie, de droit, des services centraux. Cependant nos échanges sont permanents et d'ailleurs facilités par leur présence à Meudon.

C.I. : L'exécution de prototypes pour la Direction des Études mérite quelques commentaires. D'abord, de quels types de pièces s'agit-il ?

C.B. : Nous usinons toutes les pièces mécaniques : liaison au sol, suspension, pièces de moteurs, transmissions. Ce sont soit des pièces pour des modèles futurs, soit des pièces actuelles modifiées. En plus des prototypes, nous assurons une partie des avant-séries de pièces avec l'aide des UP. Tremery pour les pièces de moteur, Metz pour les boîtes de vitesses, Caen, Levallois, Nanterre... Cette coopération a pour but de faciliter la prise en compte des pièces, par les UP, au moment du démarrage des fabrications de série.

C.I. : La proximité du Centre Technique, à Vélizy, doit faciliter les échanges.

C.B. : Le premier objectif, dans la réalisation de pièces prototypes, est d'obtenir les plus courts délais possibles. La proximité du Centre Technique y concourt en facilitant les échanges. Pour renforcer les liaisons entre Centre Technique, UCM et UP, un poste de chef de produits prototypes a été créé. Il est tenu par Albert Renault. Pour améliorer encore

" FICHE D'ÉTAT CIVIL "

Établissement de MEUDON
Rue Grande Dame Rose
Z.I. VÉLIZY-VILLACOUBLAY
92360 MEUDON-LA-FORÊT

● Calendrier

Accord du permis de construire décembre 1978
Début des travaux mars 1979
Début du transfert de Javel avril 1980
Fin du transfert octobre 1980

● Surfaces

Terrain 76 000 m² dont :
espaces verts 41 000 m²
routes et parkings 14 000 m²
(500 places)
espaces couverts 20 700 m² au sol
(31 700 développés)
● Administration 2 650 m² au sol
(6 600 développés)
● Ateliers et annexes 17 570 m² au sol
(24 500 développés)
● Divers 480 m² au sol

● Effectifs

850 dont 600 travaux neufs
90 du Centre Technique
105 du DQ
et divers

nos performances, nous allons prochainement expérimenter un mode de réalisation des prototypes et des avant-séries en atelier flexible.

C.I. : Il s'agit sans doute du sens figuré !

C.B. : C'est un système de fabrication qui nous vient des États-Unis. On l'appelle aussi système à mission variable. Les



1. Joseph CARLIER, chef d'atelier : "l'effectif du montage comprend 140 personnes : ajusteurs, métalliers, tôliers, électriciens, peintres... La mise en route des machines se fait chez le "client" sous la responsabilité d'un maître d'œuvre, un technicien d'atelier, avec son équipe."

objectifs sont : l'utilisation maximale des temps de travail, la possibilité d'usiner des pièces différentes mais de même morphologie, les machines étant pilotées par ordinateur et les manutentions automatisées.

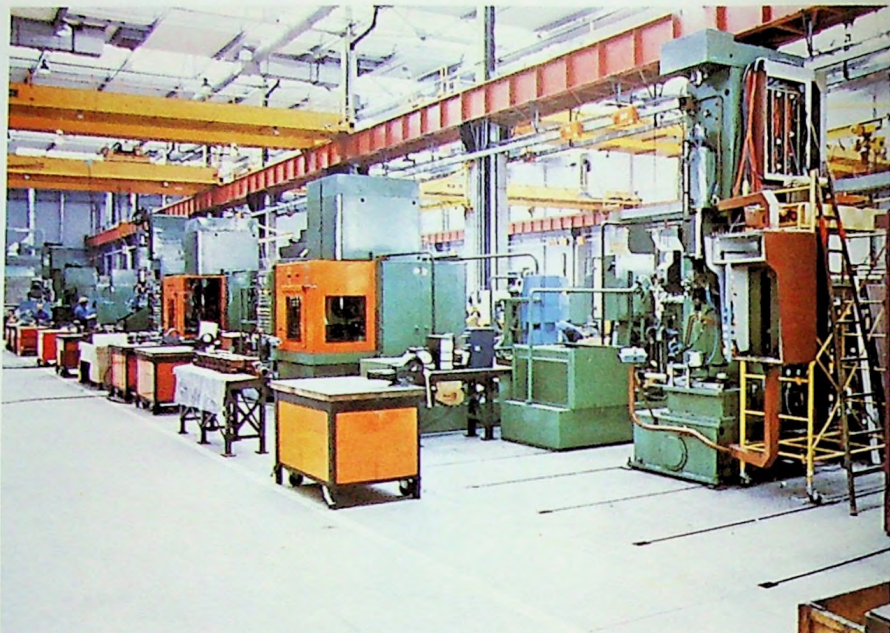
Nous faisons cette expérience à la demande de la Direction Générale de PSA qui a créé avec la Société de Conseils en Informatique de Gestion (SG2) une filiale, Automatique Industrielle. Cette création répond à l'action définie par le Gouvernement et animée par le C.O.D.I.S. (Comité d'Orientation Des Industries Stratégiques).

Automatique Industrielle se propose d'étudier les applications de robotique et d'automatisme, de les vendre à PSA et à d'autres clients, en vue de promouvoir ces nouvelles techniques. A Meudon, choisi pour mener à bien cette expérience à terme, l'atelier flexible aura pour vocation la fabrication de pièces prototypes prismatiques telles que les culasses et les blocs moteurs, par des lancements de 30 à 80 pièces.

C.I. : Il est aisé de deviner que cette incitation vise le développement de la productivité et, par conséquent, de la compétitivité de nos industries. Comment l'atelier flexible est-il organisé pour répondre à ces objectifs ?

C.B. : Il s'agit du regroupement en étoile d'un certain nombre de machines à commande numérique, programmées, reliées entre elles par des robots de manutention et disposant d'un centre de contrôle. L'ensemble fonctionne de manière autonome 24 heures sur 24.

Déjà en service aux U.S.A., au Japon, en RDA, nous ne pouvions plus longtemps ajourner la mise en pratique d'un ensemble de techniques de pointe qui, d'ailleurs, ne nous sont pas étrangères.



2. Aire d'ajustage et de montage, trois halls de 28 mètres de portée.



3. L'ensemble du traitement thermique, comme pour un iceberg, ne laisse apparaître en surface qu'une faible partie de son importance.

C.I. : Machines, outillages ou pièces prototypes, la qualité est une de vos grandes préoccupations, autrement dit la fiabilité. Contrôle et métrologie occupent une grande place.

C.B. : Nous avons notre "self-contrôle" mais il existe aussi une importante antenne de la Direction Qualité sous la responsabilité de Max Majour : CQC - MCO.

C.I. : Deux aspects de Meudon paraissent vous tenir à cœur : l'un est humain, c'est l'esprit Meudon, l'autre, technique, semble surtout s'appuyer sur des méthodes d'organisation.

C.B. : C'est exact. Je souhaite que très vite se crée un esprit d'unité dans l'UCM. Chaque responsable, à quelque niveau qu'il soit, est avant tout un animateur. Il coordonne et informe, pour créer un climat de confiance nécessaire à toute



4. Albert RENAULT, chef de produit prototypes : "notre rôle est d'assurer une bonne coordination entre l'UCM, le Centre Technique Automobile et les UP. Notre objectif est de réduire nos délais au maximum".



5. Machine d'usinage par électro-érosion du type découpe fil.



6. C.A.O. (Conception Assistée par Ordinateur).
Grâce à une console alpha-numérique reliée à un ordinateur, Alice BARTOLLETTI fait apparaître sur un écran graphique une pièce vue selon ses trois dimensions.

Les productions

MACHINES-OUTILS CATALOGUE

Rodeuses à expansion
Rodeuses progressives
Machines d'assemblage de
faisceaux à commande numérique.

MACHINES SPÉCIALES

Machines spéciales d'usinage
Machines transfert circulaire
Machines transfert linéaire
Machines à démasselotter
Machines de soudage
Machines d'assemblage
Machines de montage
Bancs d'essais

290 000 heures

PIÈCES AUTOMOBILE

Pièces mécaniques automobile
Prototypes et avant-séries

40 000 heures

DIVERS

Outils coupants spéciaux
(broches, molettes roulage, rodoirs...)

90 000 heures

Équipements d'usinage
Équipements de contrôle
Mécanisations

140 000 heures

Total

560 000 heures

Les moyens

383 machines d'usinage et divers
comprenant :

- 53 tours dont un à commande numérique
- 42 fraiseuses dont 3 à commande numérique
- 4 aléseuses dont une à commande numérique et un centre d'usinage
- 25 pointeuses dont 6 à commande numérique
- 7 perceuses à commande numérique
- 18 tailleuses et diverses
- 60 rectifieuses
- 6 rôdeuses
- 2 machines par électro-érosion dont une machine découpe fil à commande numérique
- 14 machines d'affûtage
- 1 ensemble de traitement thermique

créativité entraînant, par là même, une amélioration de la productivité. Cette amélioration passe par le travail en équipe. Elle implique que chacun sache se remettre en cause et n'hésite pas à se recycler sur le plan technologique.

Quant aux processus de fabrication et aux méthodes de gestion et de travail, il faut bien se garder de les considérer comme figés. D'une part, j'accorde une grande importance aux suggestions qui permettent, entre autre, des améliorations sensibles du produit. D'autre part, la pratique de l'Analyse de la Valeur - méthode "antiroutine" par excellence - conduit à l'habitude du travail en groupe pour l'analyse méthodique d'un cas et la recherche de solutions nécessaires et suffisantes pour déboucher sur de meilleurs rapports coût/qualité.

C.I. : Pour une production où il n'y a pas de grandes séries, l'analyse de la valeur n'est-elle pas, surtout, un exercice d'école ?

C.B. : Pas du tout. Éric Liard et Georges Haché sont des animateurs de l'A.D.V. Ils font porter leurs analyses plus particulièrement sur les rodeuses et les machines spéciales.

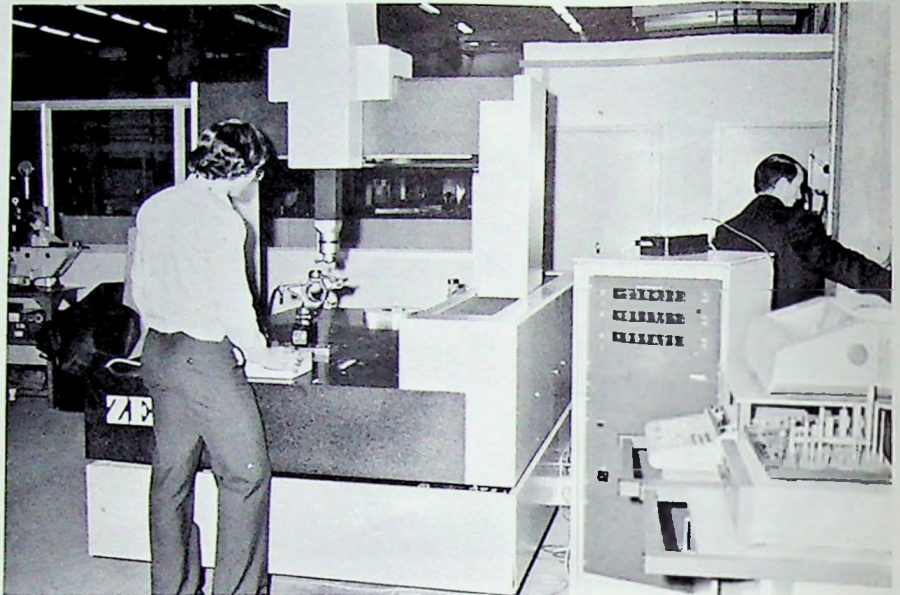
Nous commençons à pratiquer également une méthode dérivée de l'A.D.V., la CCO ou Conception pour un Coût Objectif. Appliquée, dans un premier temps, à des produits unitaires, elle part du prix de marché à ne pas dépasser pour être compétitif. Puis le produit est décomposé en éléments que l'on traite par l'A.D.V. classique. Un essai pratiqué à la SCEMM a permis de dégager un gain de 12 % sur une machine terminée.



M. Majour et J. Plet métrologie, contrôle outillage de DQ

Les clients sont devenus de plus en plus exigeants, aussi en se faisant leur avocat nous contribuons à faire réaliser des progrès. Nous intervenons également en conseillers à propos des montages de contrôle et de certains aspects technologiques comme les états de surface. Dans ces cas, nous cherchons à faire réaliser des gains en définissant ce qui est vraiment nécessaire.

De la même manière, nous contrôlons les pièces venant de fournisseurs et qui ont la même destination que celles que réalise l'UCM.



1. Machine de contrôle tridimensionnel asservie en commande numérique.

C.I. : Ces méthodes, somme toute, ne font appel qu'au raisonnement et à la dynamique qui résulte d'un travail fait en groupe. Vous utilisez aussi des moyens perfectionnés pour vous assister. Où en êtes-vous, à Meudon avec la C.A.O. ⁽¹⁾ et la F.A.O. ⁽²⁾ ?

C.B. : Nous bénéficions de ce que le service informatique a développé dans différentes directions. Pour la C.A.O., nous sommes opérationnels ou en cours d'étude dans les domaines suivants :

- dessin de schémas hydrauliques ;
- calcul et dessin automatique de rodoirs ;
- dessin des molettes de roulage ;
- étude et dessin de têtes multiples ;
- aide au devis.

Pour la partie F.A.O., nous élaborons des programmes d'usinage en conversationnel avec l'ordinateur.

Nous inventorions d'autres domaines concernant, plus particulièrement, la conception des machines spéciales. Enfin, nous déboucheons sur une standardisation poussée et sur des groupe-

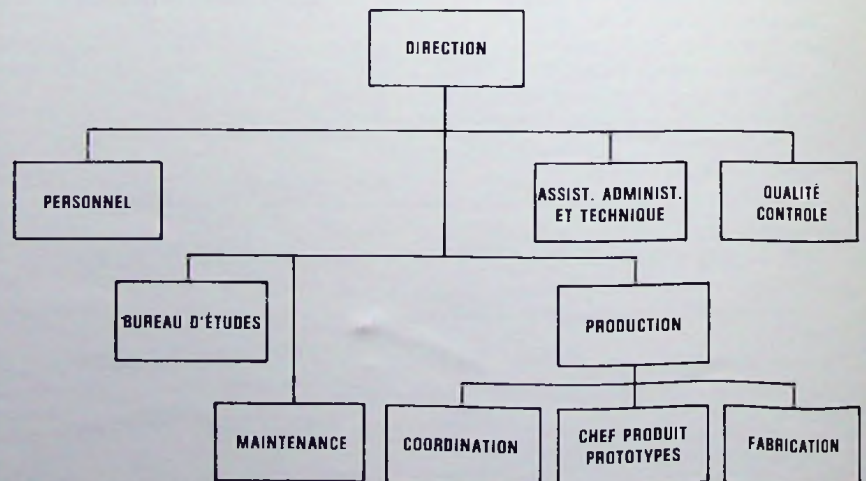
ments analogiques de pièces.

Derrière l'élégance des façades ceinturées de vitrage et le luxe apparent du bâtiment administratif, se dégagent, au cours d'une visite un peu attentive, des choix logiques et concertés entre architectes, maître d'œuvre, usagers, pour une implantation rationnelle des moyens de fabrication, des bureaux qui leur sont associés et des moyens d'environnement nécessaires, dans un cadre favorable au travail en commun d'équipes compétentes.

Si donc "Meudon" est un bel outil de travail, c'est aussi, et surtout,

un bon outil de production.

Unité de Constructions Mécaniques de Meudon

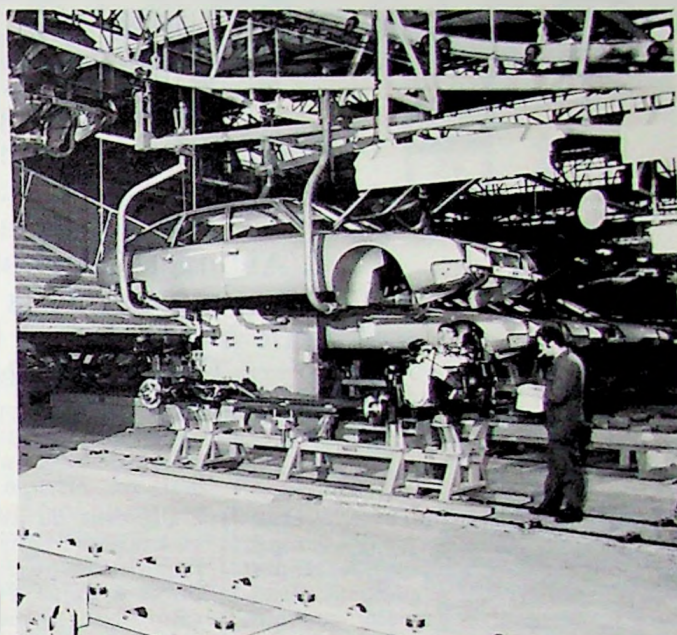


A Meudon sont également hébergés des sections du centre technique de CCM ainsi que la métrologie contrôle outillage de la Direction Qualité (ex. QCL).

1. Conception Assistée par Ordinateur
2. Fabrication Assistée par Ordinateur.

12 MOIS 1980

TYPE	PRODUCTION		
	12 mois 79	12 mois 80	Δ %
2 CV	101 222	89 994	- 11,1 %
DYANE	77 605	61 745	- 20,4 %
MEHARI	8 995	8 351	- 7,2 %
LNA	38 639	30 971	- 19,8 %
AMI	6 225	-	-
VISA	155 282	117 461	- 24,4 %
GS-GSA	225 732	192 269	- 14,8 %
CX	123 391	77 237	- 37,4 %
AK/AYU	57 284	49 533	- 13,5 %
H	8 362	10 262	+ 22,7 %
C 35	12 436	13 551	+ 9,0 %
TOTAL	815 173	651 374	- 20,1 %



Y compris grandes et petites collections

TYPES	VENTES ⁽¹⁾								
	FRANCE			EXPORT			TOTAL		
	12 mois 79	12 mois 80	Δ %	12 mois 79	12 mois 80	Δ %	12 mois 79	12 mois 80	Δ %
2 CV	52 729	41 650	- 21,0	49 154	47 355	- 3,7	101 883	89 005	- 12,6
DYANE	15 574	11 473	- 26,3	62 673	49 593	- 20,9	78 247	61 066	- 21,9
MEHARI	4 658	4 693	+ 0,8	4 204	3 719	- 11,5	8 862	8 412	- 5,1
LNA	28 541	21 536	- 24,5	12 240	9 684	- 20,9	40 781	31 220	- 23,4
AMI	48	-	-	6 225	-	-	6 273	-	-
VISA	90 059	64 557	- 28,3	66 301	53 398	- 19,5	156 360	117 955	- 24,6
GS + GSA	83 223	96 118	+ 15,5	141 901	97 267	- 31,5	225 124	193 385	- 14,1
CX	65 757	47 169	- 28,3	55 965	32 680	- 41,6	121 722	79 849	- 34,4
AK/AYU	23 757	19 990	- 15,9	32 968	26 621	- 19,3	56 725	46 611	- 17,8
H	8 091	8 547	+ 5,6	620	609	- 1,8	8 711	9 156	+ 5,1
C 35	12 469	10 946	- 12,2	1 541	1 632	+ 5,9	14 010	12 578	- 10,2
TOTAL	384 906	326 679	- 15,1	433 792	322 558	- 25,6	818 698	649 237	- 20,7

Y compris grandes et petites collections

(1) facturations

L'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE INTÉGRAL

Aujourd'hui, l'allumage a pris
une place prépondérante.

De lui dépend le bon rendement d'un moteur
donc une diminution de la consommation de carburant
et de la pollution.

L'Allumage Électronique Intégral (A.E.I.),
qui équipe la Visa et la LNA,
contribue à optimiser le fonctionnement du moteur.

Faisant appel à l'électronique,
l'A.E.I. est devenu une réalité industrielle.

POUR bien comprendre les avantages que présente l'Allumage Électronique Intégral par rapport à un système d'allumage classique, il convient de rappeler quelques notions de base, et d'abord, peut-être, ce qu'est un moteur à combustion interne.

Un moteur à combustion interne transforme en énergie mécanique l'énergie produite par la détente d'un gaz à haute pression issu de la combustion d'un mélange d'air et de carburant. Cette transformation s'effectue en plusieurs temps, généralement quatre, qui constituent un cycle.

Le cycle à quatre temps

Le cycle d'un moteur à quatre temps se décompose de la façon suivante : dans un premier temps, le mélange air-essence est admis ou aspiré dans le cylindre ; dans le second temps, ce mélange est comprimé par la remontée du piston ; le troisième temps consiste en une inflammation du mélange par une source d'énergie calorifique (combustion), la poussée résultant de la combustion des gaz (détente) étant utilisée mécaniquement pour faire tourner le vilebrequin par l'intermédiaire du piston et de la bielle. Enfin, les gaz brûlés sont évacués (échappement) dans le quatrième temps.

A la fin du premier et du troisième temps, le piston est au plus bas de sa course ; on dit qu'il est au **point mort bas**. A la fin du second et du quatrième temps, le piston est au plus haut de sa course ; on dit qu'il est au **point mort haut** (voir schéma n° 1).

L'allumage du moteur intervient donc au troisième temps. C'est l'action d'enflammer le mélange air-essence comprimé à l'aide d'une source d'énergie calorifique (généralement une étincelle). En conséquence, le système d'allumage d'un moteur doit assurer deux fonctions primordiales. D'abord, générer l'énergie calorifique nécessaire à l'inflammation du mélange au moment défini par les conditions de fonctionnement du moteur (régime et charge). Ensuite, distribuer cette énergie aux différents cylindres suivant un ordre établi (ordre d'allumage).

Le mélange air-essence doit être totalement enflammé lorsque le piston se trouve au point mort haut. C'est alors que la détente est la plus forte dans le plus petit volume, d'où une importante énergie déployée. Mais, lorsque l'étincelle jaillit, le volume gazeux ne s'enflamme pas instantanément dans sa totalité, mais par tranches successives. C'est-à-dire qu'une inflammation qui débute lorsque le piston est au point mort haut, va se poursuivre alors que celui-ci descend et que le volume augmente. Il en résulte une perte d'énergie.

En conséquence, même aux vitesses les plus basses, une avance à l'allumage est nécessaire : c'est ce que l'on appelle le point d'avance initial. Ce point, on le comprend, doit être d'autant plus avancé que le moteur tourne rapidement : c'est là le rôle de l'avance centrifuge. De plus, en fonction des conditions de charge-moteur, un ajustement de l'avance centrifuge est nécessaire : c'est le rôle de la correction d'avance par dépression.

Les différents systèmes

Pour mémoire, nous commencerons par mentionner l'allumage par incandescence qui fut employé aux tous débuts de l'automobile, entre 1890 et 1900. Dans ce système, un tube métallique fermé à une extrémité est en liaison, extérieurement, avec une flamme permanente, issue d'un brûleur, qui le maintient à l'incandescence et, intérieurement, avec le mélange air-essence comprimé qui s'enflamme au contact de la partie chaude. Dans ce cas, l'avance dépend uniquement du remplissage, réglable par un étranglement de l'admission. (schéma n° 2).

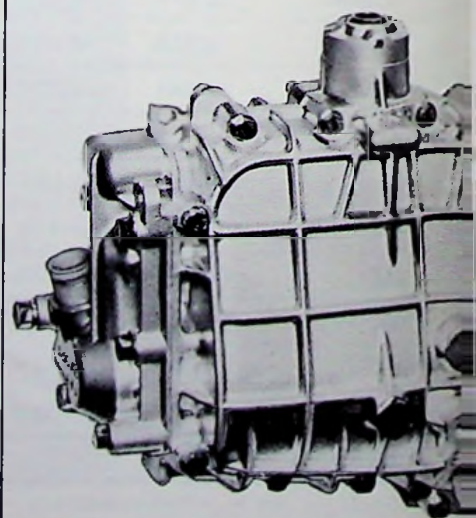
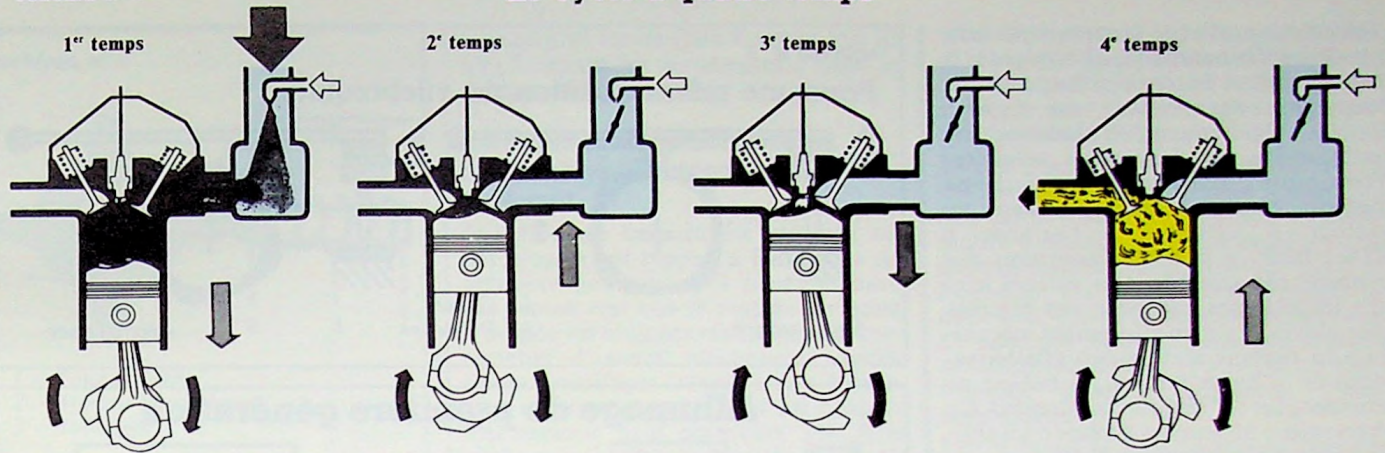


schéma n° 1

Le cycle à quatre temps

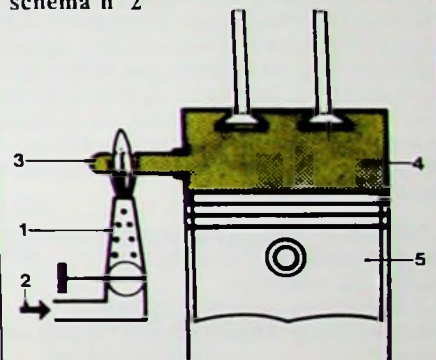


L'allumage par magneto, lui, à partir d'une source d'énergie mécanique, assure la génération du courant primaire basse tension, la transformation de ce courant en courant haute tension et la distribution du courant haute tension aux bougies. La génération du courant primaire basse tension est obtenue par la rotation d'un bobinage induit dans un champ magnétique (créé par des aimants permanents) qui engendre une force électromotrice.

La première génération

L'allumage par rupteur et bobine est dit "allumage de première génération". Dans ce système, le courant de basse tension, fourni par la batterie, est transformé en courant haute tension et transmis aux bougies. Le courant fourni par la batterie (sous 6, 12 ou 24 volts) est transformé dans un accessoire appelé bobine

schéma n° 2



- 1 - Brûleur
- 2 - Arrivée du pétrole sous pression
- 3 - Bougie à l'incandescence
- 4 - Chambre de combustion
- 5 - Piston

qui n'est autre qu'un transformateur fonctionnant en élévateur de tension.

Le circuit primaire est parcouru par le courant de la batterie dont l'intensité et le sens ne changent pas puisqu'il s'agit d'un courant continu. Au moment voulu, le courant est interrompu dans le circuit primaire grâce à un rupteur. La brusque variation de flux qui en résulte dans le circuit secondaire fait naître dans ce dernier un courant de haute tension – généralement 15 000–20 000 volts – qui est distribué aux bougies par le distributeur. Le rupteur et le distributeur sont groupés dans un appareil appelé allumeur.

1. L'allumeur est désigné très souvent sous le nom de Delco du nom de la firme américaine qui construit des appareils de ce type.

L'allumeur provoque la rupture périodique du courant primaire, à l'origine de la transformation de tension. Pour ce faire, l'ouverture des contacts du rupteur, appelés vulgairement "vis platinées", est commandée par des cames solidaires d'un arbre tournant à demi-vitesse moteur. Ainsi, par exemple, dans un moteur 4 cylindres tournant à 6000 tr/min, il y a 200 ouvertures des contacts par seconde. Ces valeurs sont très importantes car, pour des régimes plus élevés, il y a un affolement mécanique du rupteur ainsi qu'un affaiblissement de la haute tension, la bobine ne pouvant plus se "remplir" totalement. Ce phénomène montre les limites d'un allumage de première génération.

De plus, l'allumeur fixe le point d'avance en fonction des paramètres de vitesse (avance centrifuge) et de charge moteur (correction par dépression). Des masselottes (centrifuge) et une capsule (dépression) provoquent une légère rotation de l'arbre porte-cames afin de modifier l'attaque des cames sur le rupteur. Ainsi, la rupture du courant est déplacée et, par conséquent, le début de l'inflammation (schéma n° 3).

L'allumeur, enfin, distribue le courant haute tension aux bougies dans un ordre établi, par exemple :

- 1-3-4-2 sur un moteur 4 cylindres ;
- 1-5-3-6-2-4 sur un moteur 6 cylindres en ligne ;
- 1-6-2-5-3-4 sur un moteur 6 cylindres en V à 90° ;
- 1 et 2 simultanément ; 2 fois par cycle (moteurs 2 et 3 CV).

Les bougies restituent la haute tension dans les cylindres sous forme d'étincelles.

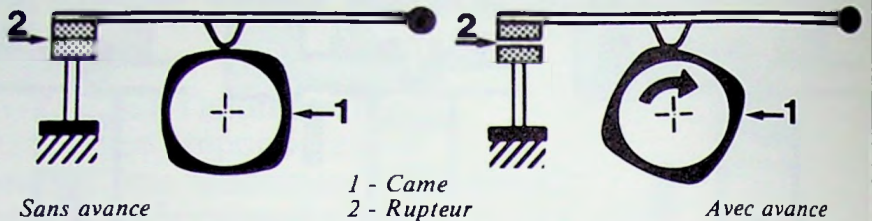
La seconde génération

Les moteurs modernes tournent de plus en plus vite et l'allumeur ordinaire par rupteur et bobine présente le grave inconvénient de donner des tensions de plus en plus faibles au fur et à mesure que la vitesse de rotation croît. Pour pallier cet inconvénient, l'on a fait appel aux systèmes semi-électroniques dits de "seconde génération".

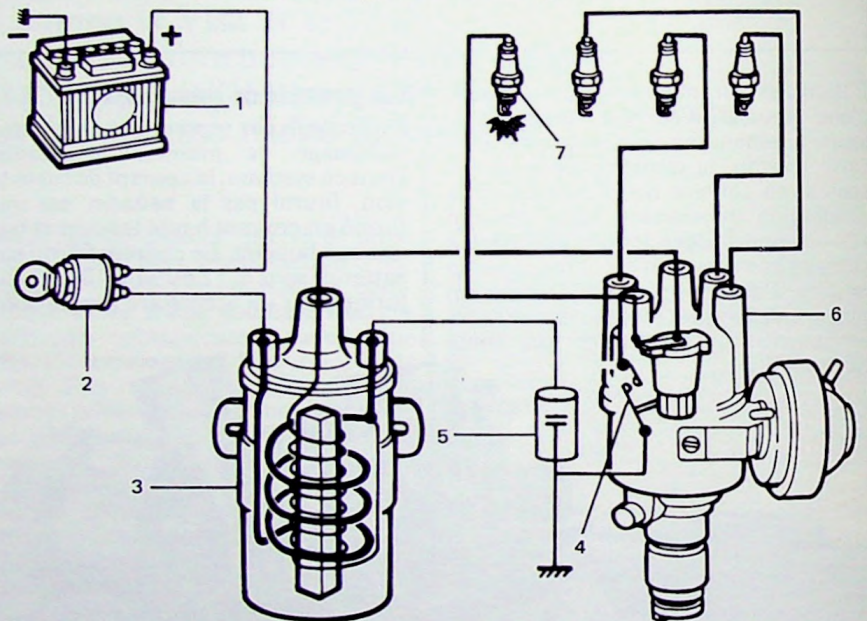
Il y a eu, d'abord, l'allumage transistorisé avec rupteur. Dans ce système, on utilise encore un allumeur avec rupteur et correction d'avance classiques. Par ailleurs, un bloc électronique, constitué d'un transistor de petite puissance, commande un second transistor capable d'engendrer un courant important dans le primaire d'une bobine spéciale dont la résistance primaire peut être beaucoup plus faible que celle d'une bobine ordinaire.

schéma n° 3

Pour une même position du vilebrequin



Allumage de première génération



- 1 - Batterie
- 2 - Contact
- 3 - Bobine
- 4 - Rupteur
- 5 - Condensateur
- 6 - Allumeur avec systèmes mécaniques d'avance
- 7 - Bougies

Le temps de remplissage de la bobine s'en trouve réduit d'autant, de sorte que la tension fournie par le circuit secondaire conserve la même valeur jusqu'à des vitesses de rotation élevées.

Puis, apparut l'allumage transistorisé sans rupteur. Dans ce système, la distribution d'avance et le distributeur classiques sont conservés, mais le rupteur est remplacé par un capteur magnétique qui fournit des impulsions électriques et les transmet au bloc électronique, ou module, qui commande le remplissage de la bobine au rythme des impulsions.

Pratiquement, la rotation d'une roue polaire non magnétique à quatre branches (chacune d'elles correspondant à

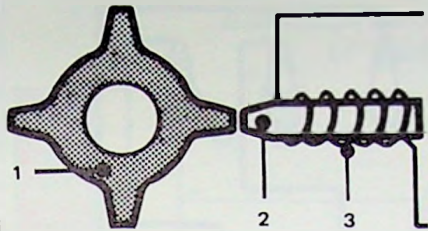
un cylindre), placée dans le champ magnétique d'un aimant permanent (capteur), provoque une variation de flux. Celle-ci engendre un courant induit dans le bobinage du capteur (schéma n° 4).

Le module limite le courant primaire de bobine, l'interrompt pour produire l'étincelle et contrôle le temps de remplissage de la bobine (énergie constante) afin d'atteindre un courant primaire élevé.

Ce module se compose de quatre éléments :

- un contrôleur logique pour l'interrupteur de puissance fournit à celui-ci le signal mis en forme. Ce signal, est, à la

schéma n° 4

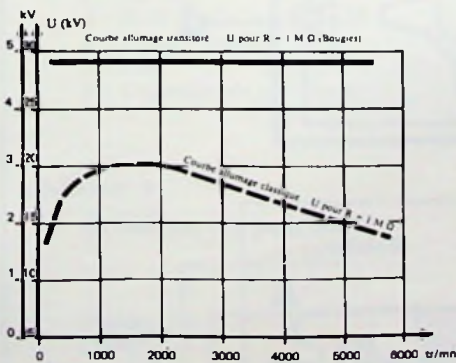


- 1 - Roue polaire
- 2 - Aimant permanent
- 3 - Bobinage

sortie du générateur d'impulsions, modifié par l'influence des circuits de commande de Dwell et de courant primaire ;

- une commande de Dwell et de réaction assure un courant primaire minimal nécessaire au démarrage et aux bas régimes, et le courant maximal aux hauts régimes ;
- une commande de réaction et de lecture de courant limite le courant primaire à un niveau optimal sur toute la plage de fonctionnement de la batterie ;
- un étage de puissance (transistor de grande puissance) commute le courant circulant dans le primaire de la bobine d'allumage. Il doit aussi pouvoir supporter les forces contre-électromotrices engendrées dans le circuit primaire.

schéma n° 7



Par rapport à un allumage de première génération, l'allumage de seconde génération présente des avantages certains. La tension est pratiquement constante quel que soit le régime et il est possible de commuter vers la bobine des intensités nettement supérieures (10 ampères contre 4 ou 5 ampères), d'où une haute

2. Dwell - angle formé par les cylindres en pourcentage.

tension plus élevée (30 kV contre 15 à 20 kV) facilitant les démarrages à froid et diminuant la pollution.

La troisième génération : l'allumage électronique intégral

Si l'allumage transistorisé présente un net progrès par rapport à l'allumage de première génération, il n'en demeure pas moins vrai que le réglage du point d'avance est toujours réalisé par des correcteurs d'avance mécaniques, qu'ils soient centrifuges (régime) ou à dépression (charge moteur). Seul un système électronique peut permettre une telle performance. C'est l'allumage électronique intégral (A.E.I.).

L'allumage électronique intégral, monté en série sur les Citroën Visa Spécial, Visa Club et LNA, est un système à calculateur électronique d'avance et énergie contrôlée fonctionnant sans liaison mécanique avec le moteur.

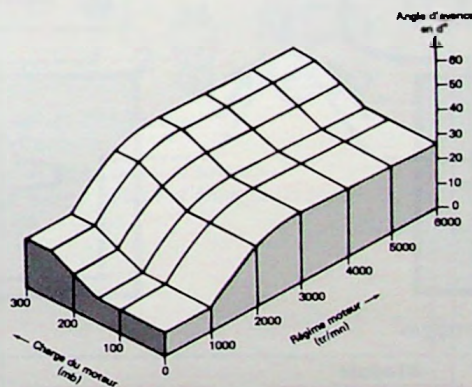
Il se compose de deux capteurs de proxi-

mité, d'un plot sur le volant du moteur, d'un capteur de dépression, d'un calculateur électronique, d'une bobine d'allumage, de deux fils de bougies antiparasités et de deux bougies.

Le rôle des capteurs de proximité est de détecter le passage du plot métallique fixé sur le volant du moteur et de transmettre à chaque tour une impulsion de déclenchement au calculateur dont la fréquence est évidemment proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. Ce sont des éléments sensibles composés d'une inductance et d'un circuit électronique intégré (oscillateur, filtre, amplificateur).

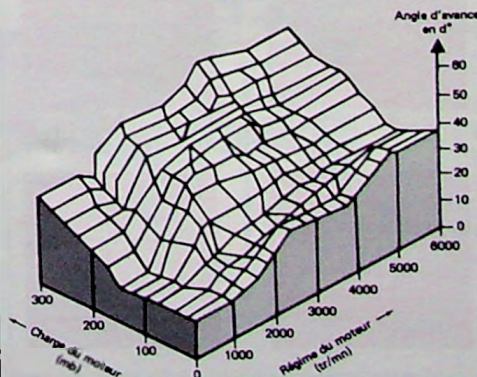
Les capteurs de proximité sont fixés sur le carter d'embrayage. Le capteur C1 est placé au point de calage initial de l'avance, soit 10 degrés avant le point mort haut (PMH) et le capteur C2, compte tenu du sens de rotation du moteur, précède C1 de 35 degrés. Cette position correspond au point d'avance maximal, toute correction comprise (schéma n° 10, page 14).

Réseaux de caractéristiques d'allumage



1. Allumages de 1^{re} et 2^e générations

Caractéristique typique pour le point d'allumage réalisable à l'aide d'un distributeur avec lois d'avance (centrifuge et dépression) mécaniques.



2 Allumage de 3^e génération

Champ caractéristique complexe pour lequel un point d'allumage quelconque peut-être choisi pour chaque couple de valeurs charge-régime. De tels champ caractéristiques peuvent être mémorisés dans des microprocesseurs et le calculateur peut aisément les modifier au moyens d'algorithmes correspondants. Cela fournit une souplesse maximale dans la détermination du point d'allumage.

schéma n° 5

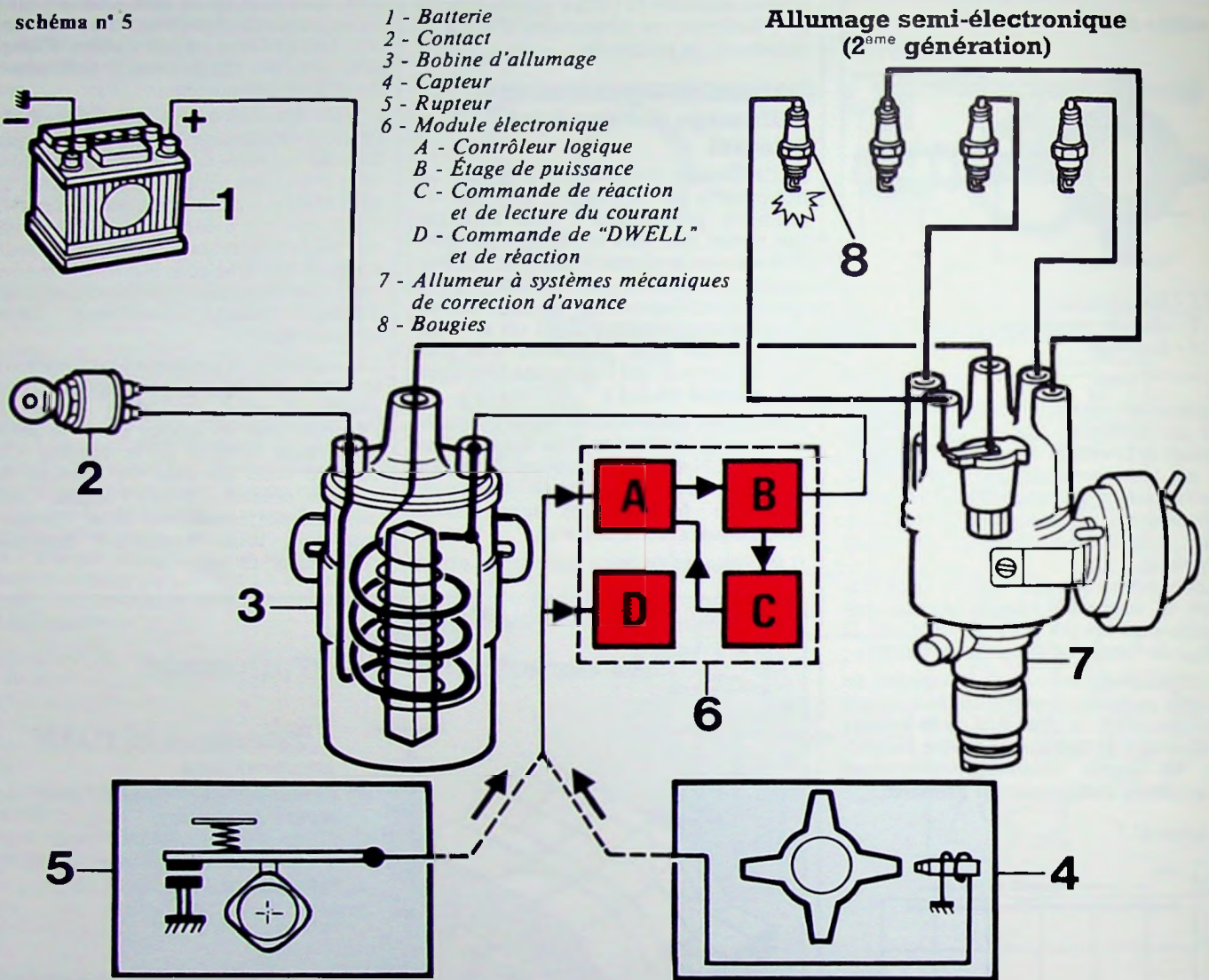


schéma n° 6

Schéma de principe

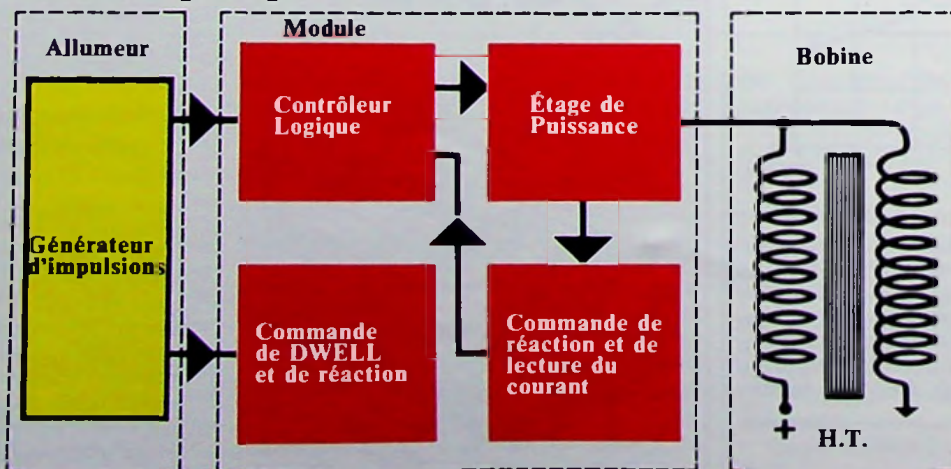
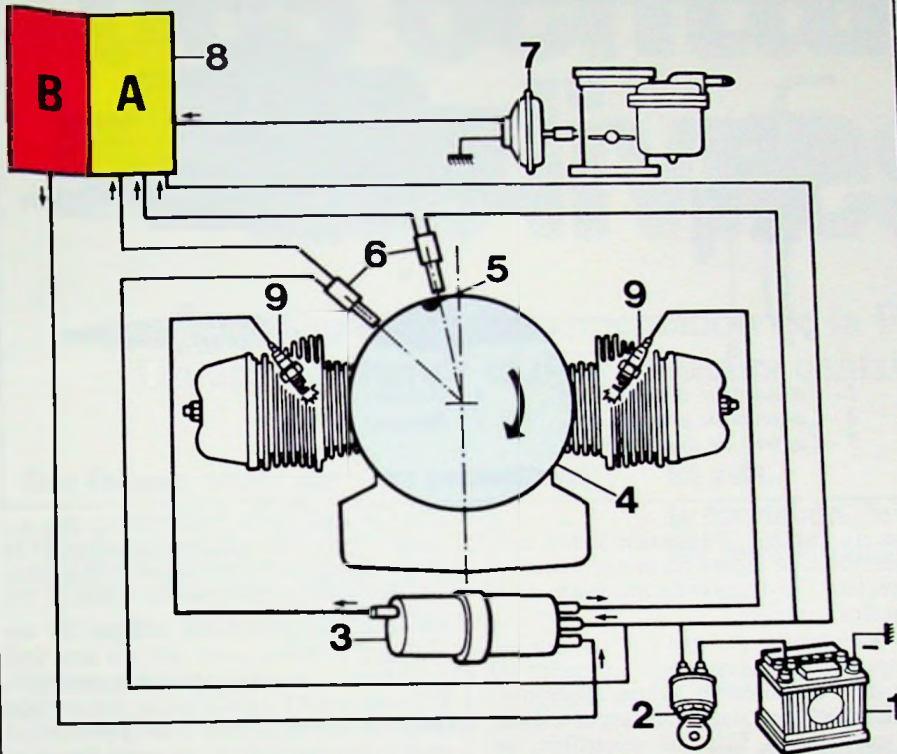


schéma n° 8

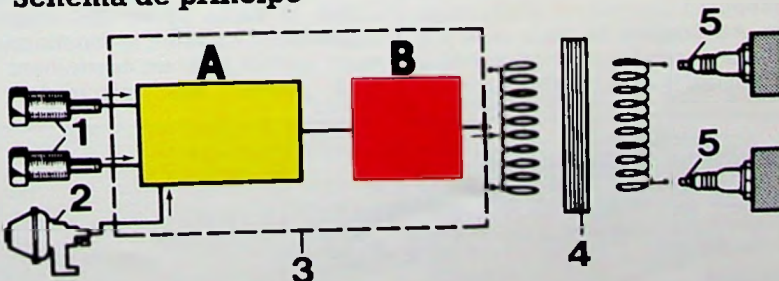
**Allumage électronique intégral
(3^{ème} génération)**



- 1 - Batterie
- 2 - Contact
- 3 - Bobine d'allumage
- 4 - Volant moteur
- 5 - Plot
- 6 - Capteurs de proximité
- 7 - Capteur de dépression
- 8 - Calculateur
 - A - Fonction calcul d'avance
 - B - Fonction calcul d'énergie
- 9 - Bougies

schéma n° 9

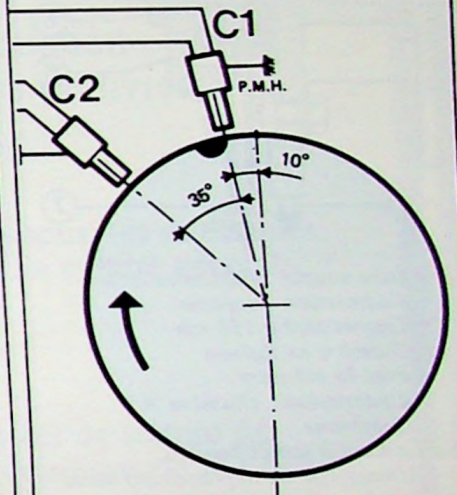
Schéma de principe



- 1 - Capteurs de proximité
- 2 - Capteur de dépression
- 3 - Calculateur
 - A - Calcul d'avance
 - B - Calcul de puissance
- 4 - Bobine
- 5 - Bougies



schéma n° 10

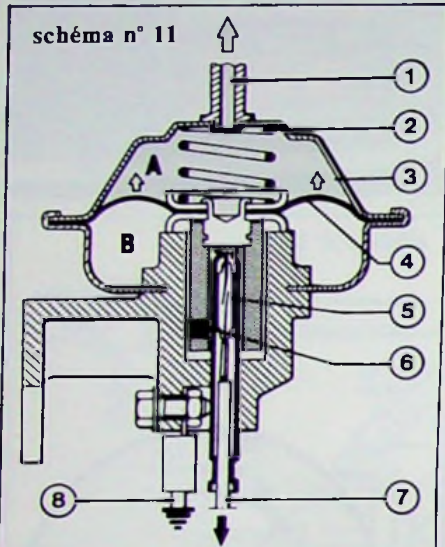


Position des deux capteurs de proximité (fixés sur le carter d'embrayage) et du plot métallique solide du volant du moteur.

Le capteur de dépression informe le calculateur de l'état de charge du moteur. Il est constitué par une capsule à dépression et un interrupteur à lame souple. Ce capteur introduit une correction de 10 degrés d'avance pour des dépressions supérieures à 150 millibars dans la tubulure d'admission et pour des régimes supérieurs à 1050 tr/min, avec une temporisation de une seconde.

Une chambre (A sur le schéma n° 11) est en liaison directe avec la tubulure d'admission par l'intermédiaire d'un tube souple. Une dépression supérieure à 150 millibars provoque le déplacement d'une membrane. Celle-ci entraîne dans son déplacement un aimant qui vient en regard de deux contacts à lames et assure leur fermeture. Ainsi, le fil de liaison calculateur-capteur est relié à la masse ; son potentiel chute et devient égal à zéro

(schéma n° 11). Le calculateur est informé ; il en déduit qu'une dépression est supérieure à 150 millibars dans la tubulure et corrige la courbe d'avance centrifuge de 10 degrés.



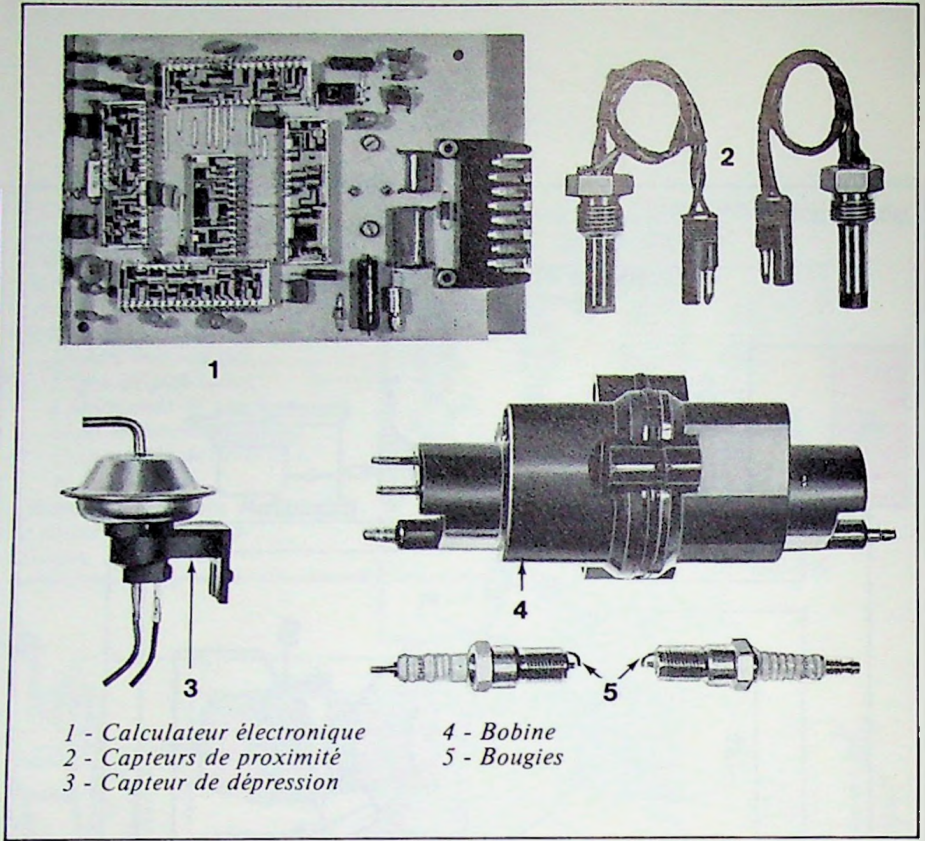
- 1 - Tube souple : liaison tubulure d'admission - capteur
- 2 - Ressort taré à 150 mb
- 3 - Chambre en liaison avec la tubulure d'admission : chambre A
- 4 - Membrane
- 5 - Contact à lames souples
- 6 - Aimant (lié au déplacement de la membrane)
- 7 - Fil liaison capteur-calculateur (de potentiel = V : contact ouvert)
- 8 - Fil de masse

Le calculateur électronique

Le calculateur électronique calcule le moment précis où l'étincelle doit se produire, en fonction des données instantanées de la vitesse de rotation du moteur et de la dépression dans la tubulure d'admission. Par ailleurs, le calculateur assure à la bobine le courant primaire nécessaire pour produire au secondaire une haute énergie constante distribuée simultanément aux bougies.

Le calculateur fonctionne de la façon suivante :

- Pour une vitesse de rotation inférieure à 1000 tr/min, l'avance est constante à 10 degrés ; l'étincelle se produit instantanément lorsque le plot métallique passe devant le capteur C1 ;
- le capteur C2 enregistre la valeur des vitesses supérieures à 1000 tr/min, en informe le calculateur qui définit le retard à déduire de l'avance maximale. Donc, quelle que soit la vitesse de rota-



1 - Calculateur électronique
 2 - Capteurs de proximité
 3 - Capteur de dépression
 4 - Bobine
 5 - Bougies

tion du moteur, l'étincelle jaillit dans l'intervalle de temps où le plot parcourt le secteur (35 degrés) défini par la position des capteurs.

Le calculateur contrôle la largeur de l'impulsion d'énergie et le moment où elle doit commencer à être appliquée. C'est le principe du "calculateur à énergie contrôlée". Elle est contrôlée, de façon à ce que l'énergie secondaire reste constante quel que soit le régime de rotation du moteur.

Le calculateur, enfin, coupe l'alimentation de l'enroulement primaire de la bobine lors d'une mise sous tension prolongée, moteur arrêté.

Avantages du système A.E.I.

L'allumage électronique intégral présente donc un certain nombre d'avantages par rapport à un système d'allumage classique. Au nombre de ceux-ci, il y a l'obtention d'un rendement optimal dû à la restitution fidèle de la courbe d'avance

optimale. Il s'ensuit une réduction de la consommation en carburant et une amélioration des performances.

L'A.E.I., supprime les calages et les réglages. Ceux-ci sont donnés une fois pour toutes par la position des capteurs. Et comme il n'y a pas d'usure mécanique (tous les contacts ayant été supprimés), il en résulte une stabilité du point d'avance dans le temps.

Le démarrage du véhicule est possible à basse tension (6 V) et à faible régime du moteur (10 tours/minute contre 100 sur un moteur traditionnel), ce qui facilite considérablement le démarrage à froid.

En outre, il est possible d'allumer des mélanges pauvres, ce qui s'avère particulièrement intéressant vis-à-vis du compromis consommation/pollution.

Enfin, la durée de vie des bougies est augmentée. En effet, le fonctionnement reste correct pour un écartement plus grand des électrodes.

Conditions d'utilisation

Variations de température admissibles :

- module électronique : - 30° à + 80° C
- capteurs : - 30° à + 125° C

Étanchéité :

- boîtier électronique prévu pour être installé dans l'habitacle ;
- capteurs totalement étanches.

Alimentation :

- 13,5 Volts
- limites extrêmes : 6 V pour le démarrage et 24 V pendant une minute.

pour vous, des centaines de livres

Le Centre de Documentation de la Formation :
Un an d'existence et déjà plusieurs centaines de livres.

Des thèmes variés qui vous permettront :

- de contrôler, d'approfondir vos connaissances ;
- d'apprendre, éventuellement ;
- de toute manière d'évoluer.

Un axe essentiel :

Le Management, avec comme principales rubriques :

- la communication ;
- la stratégie ;
- le marketing ;
- l'économie ;
- la gestion (générale, humaine, financière, de la production, le contrôle de gestion) ;
- les méthodes de travail.

Et puis...

la formation, le Français, les statistiques, les mathématiques, la culture générale, etc.

Des projets :

- la parution de notes de lecture sur les nouvelles acquisitions de la Bibliothèque dès le prochain numéro de Citroën Information ;
- la création de dossiers sur les sujets les plus actuels ou les plus demandés.

Pour tout renseignement ou prêt d'ouvrages :

adressez-vous au Centre de Documentation de la Formation

● soit par le courrier intérieur :

DCP/RFO/DOC 123-127, avenue Félix Faure - 75015 PARIS

● soit par téléphone : poste 24 86

CE QU'EST LA GESTION ÉCONOMIQUE DES U.P.

Définir les plans d'action, mesurer l'incidence de chaque décision possible, apprécier le coût des réalisations sont parmi les principales attributions du responsable d'un service ou bien d'un atelier. Mais pour bien accomplir ces tâches, encore faut-il disposer d'outils de gestion...

Au sein de chaque Unité de Production, c'est la Gestion Économique qui "fabrique" ces outils. Animateur du processus budgétaire, artisan du suivi des réalisations, ce service détient une véritable banque d'informations sur l'activité de l'Unité. A ce titre, il joue un rôle de conseiller, tant au près du directeur que de tous les responsables de l'UP.

LA fabrication d'un produit génère un certain nombre de dépenses (coûts directs, indirects, industriels, administratifs, etc.) dont la somme constitue le prix de revient des produits fabriqués (voir Citroën Information n° 787). Le prix de vente de ces derniers étant pour sa part fixé par le marché (loi de l'offre et de la demande, concurrence), il est évident qu'à volume de vente égal, seule une action permanente sur le prix de revient de sa production peut assurer à l'Entreprise la marge bénéficiaire dont elle a besoin pour vivre et financer sa croissance.

Qu'il s'agisse d'ateliers ou de services, tous les responsables de l'Entreprise doivent sans cesse veiller à produire mieux et au moindre coût. Mais seule une bonne connaissance des dépenses effectuées dans le cadre de leur activité donnera à ces responsables les moyens de le faire ; la maîtrise des prix de revient passe obligatoirement par une bonne évaluation et un suivi poste par poste des dépenses de chaque service.

Suivre l'activité par les chiffres

Tandis qu'une comptabilité générale est tenue au niveau de la Société, la Gestion Économique assure dans chaque UP, une comptabilité analytique. En affectant à chaque centre de responsabilité (service ou atelier) la part qui lui revient des dépenses engagées dans l'Unité, la Gestion Économique est en mesure d'aider les responsables à gérer leur service ou leur atelier, à en mieux cerner l'acti-



Composée de tous les responsables qui, de près ou de loin, sont impliqués dans l'activité du service ou de l'atelier, une réunion de contrôle budgétaire se tient chaque mois. Le gestionnaire économique y joue avant tout le rôle d'un coordinateur

tivité grâce à la conversion de cette dernière en termes de francs. Dans la fixation des objectifs comme dans le suivi des réalisations, la Gestion Économique joue un rôle de conseiller auprès des responsables.

Mais toutes les données dont elle dispose sur l'activité de chaque centre de responsabilité et sur l'UP, en général, confèrent à la Gestion Économique une autre fonction ; elles lui permettent aussi de fournir aux dirigeants et à certains services de l'Entreprise les informations chiffrées dont ces derniers ont besoin

pour assurer la tâche de contrôle et de synthèse ainsi que le rôle stratégique qui leur sont assignés.

Un budget est la traduction d'un objectif

En fonction de données extérieures à l'Entreprise (conjoncture économique, prévision des ventes, etc.) ou intérieures (moyens dont dispose l'Entreprise, nouveaux investissements) la Direction Générale fixe, chaque année, des objectifs globaux pour l'exercice à venir : chiffre d'affaires de X millions de francs

pour l'année, bénéfice d'exploitation de Y millions, etc.

Mais ces objectifs risqueraient de rester des vœux pieux si l'Entreprise ne se dotait des moyens nécessaires pour les atteindre. Il faut donc mettre au point des plans d'action qui détaillent physiquement la manière dont on va s'y prendre pour atteindre les objectifs. La mise au point de ces plans d'action se fait lors de l'élaboration des budgets, lesquels ne sont pas de simples colonnes de chiffres ; *ce sont des décisions valorisées en francs.*

Chaque centre de responsabilité doit ainsi, tous les ans, préparer un budget qui sera pour lui *une sorte de contrat d'action* et qui fera apparaître la part qu'il prend dans la poursuite de l'objectif global fixé au niveau de l'Entreprise ou à celui de l'UP. Il ne suffit donc pas de reconduire le budget de l'année précédente en y ajoutant 10 à 15% pour tenir compte de la dépréciation monétaire.

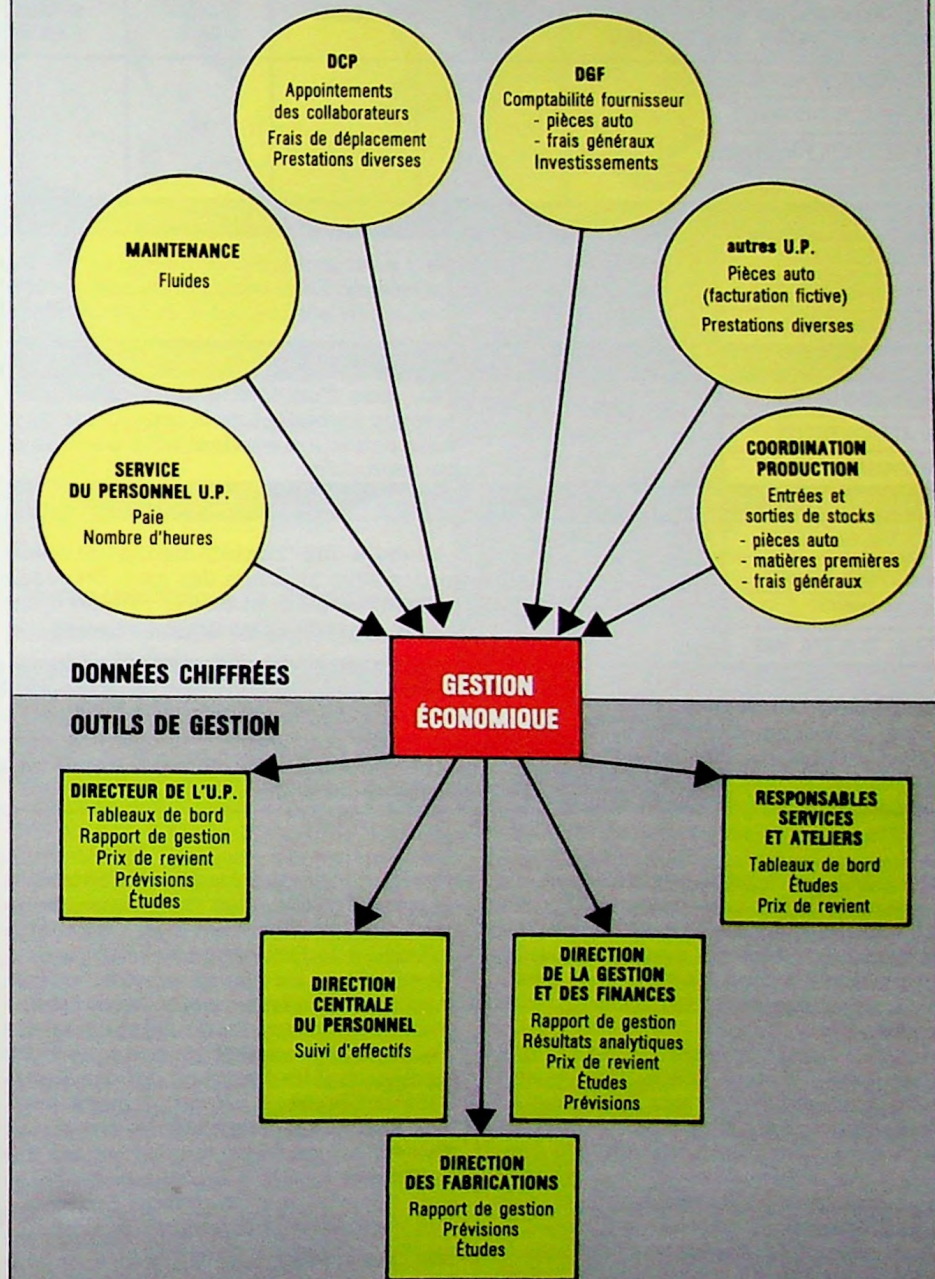
La fixation des budgets doit être, chaque année, l'objet d'une réflexion approfondie sur toute l'activité de l'atelier ou du service. Si cette analyse est avant tout le fait du responsable de la section concernée - c'est lui qui prend les décisions relatives au fonctionnement de son service et lui seul qui fixe son budget -, le gestionnaire économique apporte au responsable opérationnel une précieuse assistance ; il anime la procédure budgétaire.

Un rôle de coordinateur dans l'élaboration des budgets

Chaque service ne peut agir complètement seul ; administratifs et fabricants ont des activités très liées et cette interaction se traduit au niveau des budgets qui doivent s'insérer dans un plan global. En fixant une procédure budgétaire et des normes communes, la Gestion Économique assure cette coordination horizontale. C'est elle aussi qui consolide les budgets de chaque service et atelier de l'UP pour n'en faire qu'un document qui sert de base à la discussion budgétaire qu'entretiennent chaque année les directeurs d'UP avec le Directeur des Fabrications (c'est ce même document qui sera utilisé pour le calcul des prix de revient).

En ce sens, la Gestion Économique assure aussi une coordination verticale, entre le directeur de l'UP et le responsable de chaque section budgétaire. Afin que les budgets présentés tiennent compte le plus possible des nécessités et des objectifs fixés à un niveau supérieur, le gestionnaire économique traduit, au niveau des responsables, les objectifs de progrès demandés par la direction. Cette

Des chiffres aux outils de gestion



La liste des services et des données n'est pas exhaustive.

L'Analyse des Écarts : chaque écart entre prévisions et réalisations doit être expliqué ; c'est le principe de "la gestion par exception".

RUBRIQUE DES DÉPENSES	OCTOBRE				CUMUL			
	BUDGET AJUSTÉ	RÉALISATION	ÉCARTS	ÉCARTS EN %	BUDGET AJUSTÉ	RÉALISATION	ÉCARTS	ÉCARTS EN %
3 PROTEC. CONditio								
4 PROD. INDUSTRIEL								
5 PROPRETE FR. DIV.								
TOTAL FRAIS GÉNÉR.								
A OUTILS COUPANTS	23 202	33 526	(10 324)	(44,5)	208 546	247 663	(39 117)	(18,8)
B OUTILS SPECIF.	Écart mensuel négatif Il y a un problème de qualité ou de machine en ce qui concerne les outils coupants. Déjà constaté les mois précédents, il tendrait à s'accroître. Une action en profondeur doit être entreprise. Écart cumulé négatif							
C MEULES ABRASIFS								
D SOUDURE ELECT.								
E PETIT OUTILLAGE								
F ARTICLE SÉCURIT.	Écart mensuel négatif Au mois d'octobre, la consommation de petit outillage a été supérieure à celle prévue au budget mais cette situation est exceptionnelle. On peut l'imputer à une panne, un incident ou à quelque autre événement qui ne devrait pas se reproduire. Écart cumulé positif							
G ATTACHEMENTS								
H DIAMANTS								
K VÊTEM. TRAVAIL	920	1 012	92	10	90 000	73 200	(16 800)	(18,6)
L SOUDURE DIVERSE	Écart mensuel positif Alors qu'une "consommation" excessive de vêtements de travail avait été enregistrée au cours des mois précédents, il semble que la situation se rétablisse. Ce peut être le résultat d'une action corrective entreprise après avoir constaté l'état négatif excessif. Écart cumulé négatif							
Z APPAREIL MESURE								
TOTAL MPO								
TOTAL CONSOM. MAG.								
TOTAL MAINTENANCE	1 657	1 315	342	20,6	14 896	11 931	2 965	19,9
	Écart mensuel positif Le budget prévu pour la maintenance se révèle supérieur aux besoins, cela de façon permanente ; l'objectif a été non seulement atteint mais dépassé. Une réduction de quelque 20 % du budget de l'année à venir est envisageable dans ce domaine. Écart cumulé positif							

Les chiffres entre parenthèses représentent des écarts négatifs.

démarche consiste le plus souvent en une sensibilisation de chacun d'eux sur tel point ayant retenu l'attention des dirigeants. Ainsi, l'accent peut, une année, être mis sur la réduction des frais généraux, une autre, sur celle des investissements, etc.

Malgré l'attention apportée par chaque responsable dans l'élaboration de son budget, il peut arriver que la somme de ces budgets ne réponde pas aux objectifs fixés par la Direction Générale. De nouvelles propositions doivent être faites et le gestionnaire économique joue un rôle déterminant dans cette remise en cause. Mais cette phase d'arbitrage n'est que la suite d'une étroite collaboration tout au long de la construction des budgets.

Conseiller auprès des responsables opérationnels

A la tête d'une véritable banque de données sur l'activité passée de chaque centre de responsabilité, la Gestion Éco-

nomique joue auprès des responsables un rôle de conseiller technique dans l'élaboration de leurs plans d'action, qu'impose la fabrication des budgets.

En valorisant les plans envisagés, en les appréciant à la lumière des événements passés et de ce qui est d'ores et déjà prévisible, le gestionnaire économique aide les responsables à prendre des décisions rationnelles et économiquement viables. En attirant l'attention des responsables sur les points de leur budget où ils pourraient être trop ambitieux ou bien trop timorés, le gestionnaire économique imprime à la procédure budgétaire un ton résolument dynamique.

Mais de "bons budgets" ne suffisent pas pour atteindre les objectifs. Les choses se déroulent rarement comme prévu et il est nécessaire de souvent faire le point afin d'entreprendre, dans les plus brefs délais, les actions correctives nécessaires à la réalisation des objectifs. La Gestion Économique a aussi un rôle d'animateur

et de technicien dans le suivi des réalisations.

Animateur du contrôle budgétaire

Pour permettre aux responsables opérationnels de suivre leur activité et de prendre les décisions les plus adaptées aux circonstances, un suivi des réalisations existe dans chaque Unité de Production, sous la responsabilité de la Gestion Économique. Il est effectué par le biais de la comptabilité analytique.

Qu'un agent d'atelier vienne chercher au magasin une paire de gants, un tournevis ou tout autre objet, qu'un "horaire" travaille une heure de plus que prévu, tout ce qui, dans une Unité de Production, se traduit par une dépense est enregistré (le plus souvent de façon informatique) et affecté à un service "consommateur" selon une division de l'entreprise identique à celle qui a été retenue pour l'élaboration des budgets.

La comptabilité analytique centralise l'ensemble des données chiffrées retraçant l'activité de l'U.P. et provenant des différents services (Coordination-Production, Paie U.P., Direction Centrale du Personnel, Maintenance, etc.).

Regroupées chaque mois par centre de responsabilité et par poste, ces données sont comparées au budget initialement prévu mais corrigé des variations d'activité (il est bien évident que le budget de référence doit être corrigé pour tenir compte de la variation de production par rapport à celle prévue pour établir le budget initial, voir encadré page 22).

C'est la réunion de toutes ces informations - dépenses par service et par poste, écart sur le mois, écarts depuis le début de l'année, etc. - qui constitue le *tableau de bord* communiqué tous les mois aux responsables de chaque service ou atelier et au directeur de l'UP. Base de réflexion pour les premiers, outil de contrôle pour le second, ce document est sans conteste l'un des piliers de la gestion des Unités de Production.

Comprendre pour agir : l'analyse des écarts

Le suivi périodique des résultats procède moins d'un contrôle a posteriori des résultats partiels que d'une recherche d'éléments d'informations pour des actions futures. L'étude des écarts entre prévisions et réalisations, à laquelle procèdent les responsables opérationnels, se justifie avant tout par les actions qui en résulteront pour les réduire et les supprimer. C'est la Gestion Économique qui procède au calcul des écarts. Elle préside à leur analyse.

Compte tenu des techniques d'analyse dont elle dispose, c'est la Gestion Économique qui, par exemple, identifie les causes générales des écarts. Supposons qu'au poste "matières premières" d'un atelier, un écart important apparaisse, par rapport au budget. Cet écart peut avoir plusieurs causes ; il peut être dû à une surconsommation résultant d'une mauvaise productivité (écart de quantité ou de gestion), il peut découler d'un niveau de production mensuel plus élevé que celui prévu au budget (écart d'activité ou de volume). Le suivi budgétaire ne s'effectuant qu'en prix standards, l'écart dû à l'augmentation du coût des matières premières ou autres, n'apparaît pas ici.

L'organisation technique du système comptable permet aussi d'isoler plus facilement les responsabilités (Achats, Commerce, Fabrication, etc.), mais seuls les responsables peuvent expliquer et comprendre les écarts de gestion apparaissant au tableau de bord. Cette



Toute analyse d'écart doit déboucher sur un plan d'action, une décision. La recherche de solutions se fait sur le terrain.

recherche des causes prend la forme d'une procédure presque immuable.

Du diagnostic à la décision

Imaginons le cas d'un atelier d'usinage où sont utilisés des outils coupants. Grâce à l'expérience des années passées, le chef d'atelier avait prévu au budget une certaine somme correspondant à la consommation probable d'outils coupants pour l'année à venir et pour un volume d'activité fixé. Or, le tableau de bord du mois dénote un écart important entre dépenses prévues et effectives. Les prix ne pouvant être à l'origine de cet écart puisqu'il s'agit de prix standards, le volume d'activité de l'atelier n'ayant pas augmenté de façon anormale, l'on a très vraisemblablement affaire à un problème de qualité de l'outil, de son adaptation à la machine ou même de son utilisation par l'agent d'atelier. Dans tous les cas, l'écart est lié à un problème de gestion. C'est la Gestion Économique qui suit l'opération de diagnostic jusqu'à ce qu'une décision soit prise.

Chaque mois, une réunion a lieu entre les responsables des services et le gestionnaire économique, au cours de laquelle sont commentés tous les écarts positifs ou négatifs apparaissant au tableau de bord. L'observation de l'écart, en cumul sur les mois précédents, permet de voir si la surconsommation d'outils coupants est due à une circonstance exceptionnelle ou pas. Si cet écart n'est que de 5% depuis le début de l'année et

de 20% au mois de mai, il ne s'agit peut-être que d'un incident mais, en revanche, un écart de 20% depuis janvier dénote une situation réellement anormale.

Une analyse détaillée de la ligne "outils coupants" permettra de cerner le problème. En effet, il se peut fort bien que l'écart global ne soit imputable qu'à un ou deux outils et non à la totalité d'entre eux. Si c'est le cas, un défaut de qualité pourra être diagnostiqué concernant lesdits outils.

Mais il faut s'en assurer sur place, auprès d'un agent d'atelier. Si celui-ci confirme le diagnostic, il ne restera plus qu'à contacter le fournisseur, la maintenance ou tout autre responsable entre les mains de qui se trouve la solution. Le fabricant, parce qu'il "paye" la dépense sur son budget, est particulièrement motivé dans cette recherche de solutions.

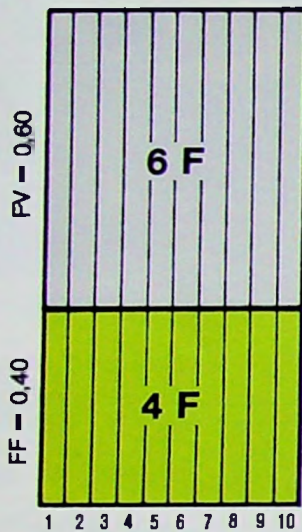
Un nouveau plan d'action, une décision corrective, doivent toujours mettre fin à une analyse. Là encore, le gestionnaire économique assiste le responsable par les renseignements qu'il est en mesure de donner sur les incidences économiques de telle ou telle décision. A la demande des responsables de services, il procède à des études de rentabilité.

Le processus de contrôle est donc un enchaînement de réflexions, de négociations, de décisions où les responsables opérationnels jouent un rôle de premier plan. C'est en revanche la Gestion Économique qui met en œuvre et suit le bon déroulement de ce processus.

Écart de volume

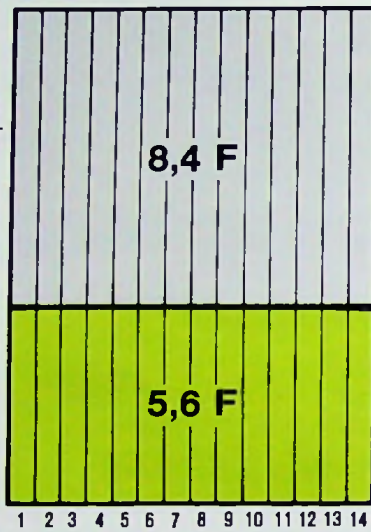
A structure identique, le prix de revient d'une pièce varie suivant que l'on en produit 100, 1400 ou 2000. En effet, tandis que les frais variables (matière, main d'œuvre, etc) sont proportionnels au nombre de pièces produites, les frais fixes (chauffage, amortissements, encadrement, etc) ne varient que par paliers de production. Un écart de volume favorable pour l'UP est un bénéfice fictif résultant d'une activité supérieure à la prévision budgétaire.

BUDGET
= VALEUR AJOUTÉE STANDARD¹
= RECETTES UP²



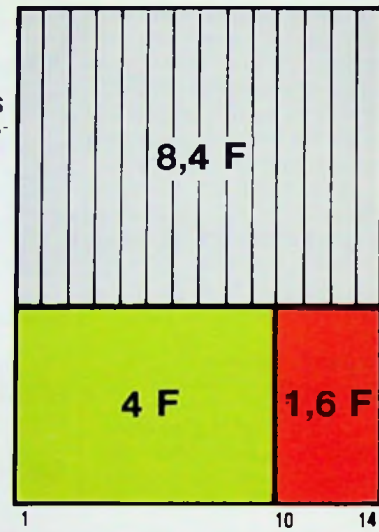
Quantités prévues : 10
Budget : 10 F
Prix de revient unitaire : $\frac{10}{10} = 1$ F

VALEUR AJOUTÉE STANDARD RÉALISÉE
= RECETTES UP²



Quantités réalisées : 14
Prix de revient standard : 1
Valeur ajoutée standard réalisée : $14 \times 1 = 14$

BUDGET AJUSTÉ EN FONCTION DES QUANTITÉS RÉALISÉES



Frais variables par unité produite : 0,6
Frais fixes : 4 F
Budget ajusté : $(0,6 \text{ F} \times 14) + 4 \text{ F} = 12,4 \text{ F}$
Écart de volume : $14 \text{ F} - 12,4 \text{ F} = 1,6 \text{ F}$

1. La valeur ajoutée est la contribution de l'UP dans l'élaboration du produit.

2. Par convention comptable, chaque UP "vend" aux Unités avalées les pièces qu'elle fabrique. Celles-ci sont facturées à leur prix de revient puisqu'aucune notion de profit n'est introduite au niveau des UP qui sont considérées comme des "centres de coût" et non de "profit". Les produits sont "vendus" au prix de revient défini lors du budget (taux standard) soit à 1 F.



En simplifiant la saisie des informations chiffrées sur l'activité de l'UP, l'informatique accroît la fiabilité des résultats.

Les prix de revient, synthèse d'une activité

Au centre d'un vaste réseau d'informations sur l'activité de l'UP, et ayant à sa disposition d'importants moyens informatiques, la Gestion Économique assiste également la direction et les services centraux dans leurs fonctions de contrôle de l'activité et dans l'élaboration des stratégies. Elle assure calcul et suivi des prix de revient. Le recensement de tous les coûts générés par la fabrication des produits permet le calcul du prix de revient des pièces fabriquées, dont la connaissance est nécessaire pour juger de la rentabilité de l'UP et des produits. Par ailleurs, toute modification dans la conception même du produit (résultant

de notes d'études), la manière de le fabriquer, les quantités produites, le prix des matières premières utilisées, etc., a une incidence sur les prix de revient. Chaque mois la Gestion Économique procède à une analyse, par cause, de l'évolution de ces prix.

Transmis à la Direction de la Gestion et des Finances, les prix de revient servent au calcul du prix des voitures, somme de prix de revient élémentaires auxquels s'ajoutent différents frais liés aux opérations du siège, des Études, etc. Les prix de revient transmis par la Gestion Économique sont aussi utilisés pour la fixation des prix standards de l'année à venir. Ils servent enfin de base pour l'évaluation des recettes de l'UP puis-

Écart de gestion

Le budget ajusté est le budget initial corrigé pour tenir compte de la variation d'activité. C'est, à structure égale, le budget qui aurait été établi en début d'année si le responsable avait pris pour base de calcul la production effectivement réalisée. La différence entre ce budget et les dépenses effectives (enregistrées au prix standard et non réel) fait apparaître un écart dû essentiellement à la gestion puisque l'effet de volume a été "neutralisé". La recherche des écarts de gestion est l'objet de l'étude des tableaux de bord.

BUDGET AJUSTÉ

DÉPENSES RÉELLES (à prix standard)

		1,4 F
	SALAIRES ET APPOINTEMENTS	
	FRAIS GÉNÉRAUX	
	DÉPENSES DE MAINTENANCE	
	FRAIS INDIRECTS	
	AMORTISSEMENTS	

$$(0,6 F \times 14) + 4 F = 12,4$$

11 F

Résultat de l'UP

Le "résultat" de l'UP est égal à la somme de l'écart de volume et de l'écart de gestion. L'effet de la dérive monétaire n'étant pas pris en compte puisque tous les raisonnements se font ici en prix standards.

RECETTES

DÉPENSES

	RÉSULTAT 3 F
	11 F

$$1 F \times 14 = 14 F$$

que, par convention comptable, toute pièce fournie à une Unité avale lui est "facturée" au prix de revient.

Comptabilisant recettes et dépenses, la Gestion Économique déduit les résultats, les compare aux prévisions et, d'une façon générale, traite toutes les informations collectées pour répondre aux besoins de la direction et des services. C'est, à cet égard, un centre d'études économiques.

Centre d'études et de prévisions

Quatre fois par an, la Gestion Économique réalise une prévision de résultats qui permet aux directeurs de suivre les tendances. Un rapport de gestion périodique leur apporte des données synthétiques sur la gestion à court terme de leur Unité.

Mais le rôle prévisionnel de la Gestion Économique est plus manifeste encore dans les études auxquelles elle procède, à la demande des responsables et du directeur de l'UP. Le champ de ces travaux est en effet extrêmement large. Il peut s'agir d'une étude de rentabilité sur une machine, un service ou un secteur entier de l'Unité. Le chiffrage des plans d'action envisagés par les responsables pour dresser leur budget ou prendre des décisions correctives requiert aussi tout un travail de prévision de la part de la Gestion Économique.

Réagir vite et bien

Si elle veut assurer sa survie, une entreprise ne peut pas se gérer au jour le jour, décider chaque jour ce qu'elle fera le lendemain ; il y a des programmes d'investissement à lancer, des emprunts à rembourser, des clients à satisfaire.

L'inertie inhérente aux entreprises de grande taille impose plus qu'ailleurs la nécessité de structures de gestion efficaces. Au sein de chaque U.P., la Gestion en est l'outil privilégié. Assurant une coordination entre les objectifs généraux et l'action des opérationnels, apportant à toutes les actions envisagées ou réalisées le regard critique que lui procure la mise en chiffres de données très variées, elle garantit à tous les responsables de l'Entreprise la rapidité de réaction indispensable au bon fonctionnement de cette dernière. La Gestion Économique contribue aussi à la qualité des décisions prises. Réagir vite et bien n'est-il pas le critère d'une bonne gestion ?

La carte économique du monde

L'ONU fait chaque année une estimation de la quantité de richesses produites par le monde entier, d'une part, et par chaque pays ou groupe de pays (excepté la Chine), d'autre part. Il est ainsi possible de se faire une idée de la carte économique du monde au fil des années. La dernière étude publiée par l'ONU concerne l'année 1977. Elle aboutit à quatre constatations dont certaines susciteront quelque étonnement.

● **L'Europe de l'Est et l'URSS reculent légèrement.** Il semble que les pays à économie de marché aient mieux supporté le premier choc pétrolier de 1974, que les pays à économie planifiée. Tandis que la part des pays socialistes dans le PIB mondial est passée, entre 1974 et 1977, de 22,1% à 19,6%, la part des pays à économie de marché est passée, dans le même temps, de 77,9% à 80,4%.

● **L'Europe de l'Ouest dépasse l'Amérique du Nord.** La progression globale des pays à économie de marché cache à son tour d'énormes différences d'évolution entre les différents groupes de pays qui constituent cet ensemble disparate. Le fait dominant est ici le déclin de l'Amérique du Nord dont la part, dans le PIB de cet ensemble, passe de 43,4%, en 1974, à 34%, en 1977. Soit une perte de presque 10 points en quatre ans. Plus significative encore est la comparaison de la part de l'Amérique du Nord avec celle de l'Europe de l'Ouest dans le PIB mondial. En 1963, États-Unis plus Canada représentaient encore 36,5% du PIB mondial contre seulement 23,7% à l'Europe de l'Ouest. En 1977, la situation s'équilibre : 27,3% contre 27,1%.

En 1979, selon les chiffres provisoires de l'OCDE, le PIB des pays européens appartenant à l'OCDE a dépassé, pour la première fois

Part de chaque groupe de pays dans le PIB mondial (en pourcentage)

(Source : ONU)

	1963	1974	1977
Amérique du Nord	36,5	33,8	27,3
Europe de l'Est	22,6	22,1	19,6
Europe de l'Ouest	23,2	23,8	27,1
dont CEE	14,4	19,5	21,9
Japon	3,8	6,2	8,9
Asie sans Japon mais avec M.-Orient ..	4,8	5,1	6,3
Amérique du Centre, du Sud+Caraïbes	4,6	5	6
Afrique	2,2	2,4	2,8
Océanie	1,3	1,4	1,7

Remarque : l'ONU a fait ses calculs aux prix de 1975 pour faire les comparaisons inscrites dans ce tableau.

Produit Intérieur Brut

en milliards de dollars aux prix de taux de change courants

(Source : OCDE)

	1977	1978	1979
États-Unis + Canada	2 088,84	2 317,69	2 579,3
OCDE Europe (y compris Turquie)	2 070,79	2 533,92	3 068,1
Japon	693,84	978,91	1 010,2

dans l'histoire, celui des pays d'Amérique du Nord ; il s'élève à 3 068,1 milliards de dollars courants contre 2 579,3 milliards de dollars courants aux États-Unis et au Canada. L'Europe serait donc la première puissance économique du globe, si elle était unie.

● **La montée en puissance du Japon est plus spectaculaire que celle de l'OPEP.**

La part des pays de l'OPEP dans le PIB des pays à économie de marché passe de 1,7% en 1974 à 3,9% en 1977. Il est inutile d'insister sur les raisons de cette énorme avance.

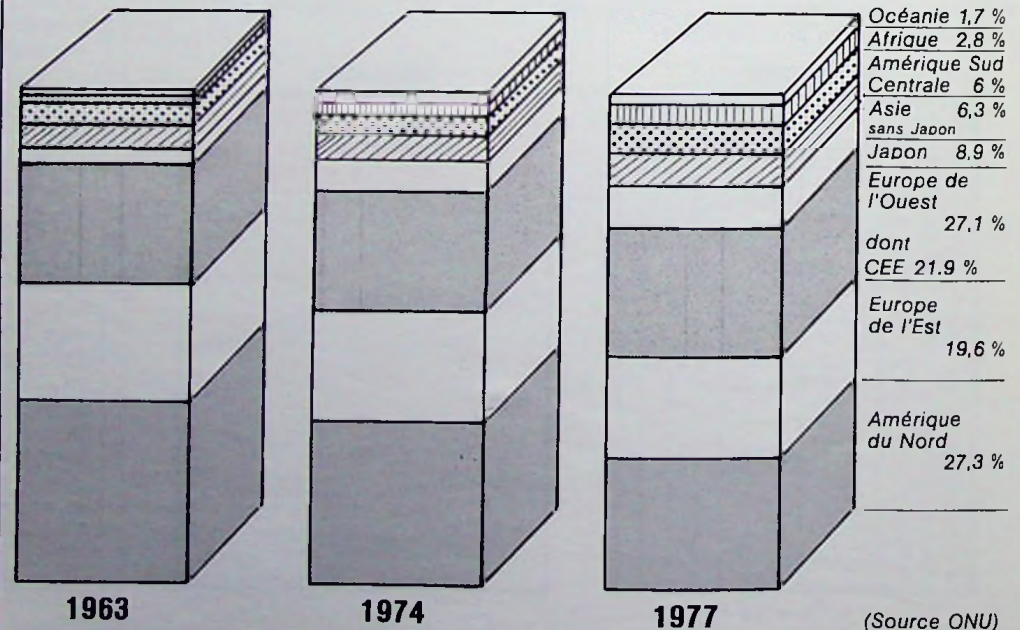
Beaucoup plus intéressante et spectaculaire est celle du Japon, dont la part de PIB passe dans le même temps de 8% à 11% (part qui a fait plus que doubler entre 1963 et 1977, dans le PIB mondial).

Confirmant cette évolution et selon les estimations de l'OCDE le PIB du Japon en 1978 s'élèverait à 39% de celui des États-Unis. Le Japon ne possède pourtant aucune ressource pétrolière et peu de ressources naturelles. C'est une preuve que les changements sur la carte économique mondiale sont dus à des causes plus anciennes et plus profondes que la révolution pétrolière.

● **La stagnation de l'Afrique est dramatique.**

Tandis que globalement l'Amérique du Sud voit croître son importance économique parallèlement à sa démographie, le continent africain (Afrique du Sud mise à part) stagne alors que sa démographie galope. Cela constitue d'ailleurs le plus important drame économique et politique de notre planète.

Répartition du PIB mondial



VACANCES SCOLAIRES FRANÇAISES 1981

(Enseignements primaire et secondaire)

ACADÉMIES	FÉVRIER	PAQUES	3 ^e TRIMESTRE	ÉTÉ
PARIS - CRÉTEIL VERSAILLES	du 06-02 a.c. au 16-02 m.	du 07-04 a.c. au 21-04 m.	du 30-04 a.c. au 04-05 m.	du 04-07 a.c. au 15-09 m.
AIX - MARSEILLE ET RÉUNION	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 31-03 a.c. au 13-04 m.	du 26-05 a.c. au 01-06 m.	du 11-07 a.c. au 25-09 m.
AMIENS	du 21-02 a.c. au 02-03 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 27-06 a.c. au 08-09 m.
ANTILLES - GUYANE GUADELOUPE ET GUYANNE	du 30-01 a.c. au 03-02 m. du 28-02 a.c. au 06-03 m. et 26-03	du 09-04 a.c. au 21-04 m.	du 04-06 a.c. au 09-06 m.	du 13-07 a.c. au 29-09 m.
MARTINIQUE	du 30-01 a.c. au 03-02 m. du 28-02 a.c. au 06-03 m.	idem	idem	idem
BESANÇON	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.	du 30-04 a.c. au 04-05 m.	du 11-07 a.c. au 21-09 m.
BORDEAUX	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.	du 30-04 a.c. au 04-05 m.	du 11-07 a.c. au 21-09 m.
CAEN	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 30-06 a.c. au 10-09 m.
CLERMONT-FERRAND	du 07-02 a.c. au 16-02 m.	du 21-03 a.c. au 06-04 m.	du 17-04 a.c. au 02-04 m. du 30-04 a.c. au 04-05 m.	du 30-06 a.c. au 10-09 m.
CORSE	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 01-04 a.c. au 13-04 m.	du 27-05 a.c. au 01-06 m.	du 11-07 a.c. au 24-09 m.
DIJON	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 11-07 a.c. au 22-09 m.
GRENOBLE	du 21-02 a.c. au 02-03 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.	du 30-04 a.c. au 04-05 m.	du 11-07 a.c. au 28-09 m.
LILLE	du 13-02 a.c. au 17-02 m.	du 21-03 a.c. au 06-04 m.	02-05 cours le 27-05	du 30-06 a.c. au 10-09 m.
LIMOGES	du 21-02 a.c. au 02-03 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 11-07 a.c. au 24-09 m.
LYON	du 21-02 a.c. au 02-03 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 11-07 a.c. au 24-09 m.
MONTPELLIER	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 31-03 a.c. au 13-04 m.	du 05-06 a.c. au 09-06 m.	du 11-07 a.c. au 24-09 m.
NANCY - METZ	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.	02-05	du 11-07 a.c. au 22-09 m.
NANTES	du 07-02 a.c. au 16-02 m.	du 28-03 a.c. au 13-04 m.	02-05	du 30-06 a.c. au 15-09 m.
NICE	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 28-03 a.c. au 13-04 m.	du 26-05 a.c. au 01-06 m.	du 11-07 a.c. au 22-09 m.
ORLÉANS - TOURS	du 07-02 a.c. au 16-02 m.	du 28-03 a.c. au 13-04 m.		du 30-06 a.c. au 15-09 m.
POITIERS	du 21-02 a.c. au 02-03 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.	02-05 cours le 29-04	du 30-06 a.c. au 10-09 m.
REIMS	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.	02-05	du 11-07 a.c. au 22-09 m.
RENNES	du 07-02 a.c. au 16-02 m.	du 28-03 a.c. au 13-04 m.		du 30-06 a.c. au 15-09 m.
ROUEN	du 14-02 a.c. au 23-02 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 27-06 a.c. au 08-09 m.
STRASBOURG	du 28-02 a.c. au 09-03 m.	du 04-04 a.c. au 21-04 m.		du 11-07 a.c. au 22-09 m.
TOULOUSE	du 07-02 a.c. au 16-02 m.	du 28-03 a.c. au 04-05 m. du 26-05 a.c. au 01-06 m.		du 11-07 a.c. au 21-09 m.

Objectifs 1981 du Service Compétitions

Un concours de promotion :

Renouant avec sa politique de promotion de jeunes pilotes, naguère concrétisée par la Formule Bleue et les 2CV Cross, avec le concours de Total et de Michelin, Citroën va lancer, en 1981, une opération "Visa pour la compétition" qui sera disputée sur 8 épreuves du Championnat de France des rallyes sur terre. Ce concours a été conçu pour constituer une véritable opération de promotion de jeunes pilotes, notamment par cinq dispositions essentielles.

● Dix jeunes pilotes auront

en 1981 la possibilité de participer à toutes les épreuves du Championnat de France des rallyes sur terre au volant d'une Visa de compétition.

● C'est une chance vraiment sans contrepartie qui sera offerte à chaque sélectionné : il n'aura à engager, pendant toute la saison, aucun frais, ni d'achat, ni de réparation de la voiture, celle-ci sera préparée par le Service Compétitions Citroën et les frais d'entretien, d'engagement et d'assistance pris en charge par Citroën, Total et Michelin.

● C'est une chance vraiment répartie par la décentralisation du concours sur tout le territoire français, sur la base du découpage de celui-ci en dix régions.

● C'est une chance directement concrétisée par une promotion réelle de pilotes : à l'issue du concours, le titulaire du premier prix sera en effet incorporé pour un an à l'équipe officielle des pilotes Citroën-Total, le 2^e participera dans les mêmes conditions à deux épreuves en 1982, le 3^e recevra une Visa de compétition, le 4^e 15 000 F, le 5^e 10 000 F, le 6^e 9 000 F, le 7^e 8 000 F, le 8^e 7 000 F, le 9^e 6 000 F et le 10^e 5 000 F.

● C'est une chance complète puisque chaque épreuve est, en plus, dotée de prix en espèces (1^{er} 2 000 F, 2^e 1 500 F et 3^e 1 000 F) et que ceux-ci récompenseront les mieux classés dès le début de la saison.

Dans ce but, chacune des dix Directions Régionales Citroën (Rennes, Bordeaux, Centre, Toulouse, Aix-en-Provence, Lyon, Est, Lille, Ile-de-France, Paris ou région parisienne) se verra remettre une Visa de compétition qui, sur décision d'une commission constituée à cet effet (composée de journalistes, d'autorités sportives, de représentants de Total et des représentants de la Direction Régionale de Citroën), sera confiée pour toute la saison à un jeune pilote régional.

L'entretien de cette voiture et son assistance en course seront pris en charge par la Direction Régionale, les frais de participation seront assurés par Citroën. La société Total fournira le carburant et les lubrifiants nécessaires à la voiture et à son assistance. Le concours se disputera sur 8 épreuves. Sur appel de candidature par voie de presse, tout conducteur ou conductrice de nationalité française, n'étant pas licencié 3 ou 4 étoiles, peut faire acte de candidature.

Tour du Maroc 81

Gérard Tilliette qui s'est illustré naguère dans les 2 CV Cross, a remporté, avec une 2 CV, la première place des "deux roues motrices" au Tour du Maroc 1981. Sur 40

voitures au départ, il termine 9^e au classement général des 12 voitures qui ont pu passer la ligne d'arrivée après 6 500 km dont la moitié de pistes.

Rallyes sur terre 1981

Citroën participera de son côté à certaines épreuves du Championnat de France des rallyes sur terre avec des CX et peut-être des Visa qui seront notamment confiées à Jean-Paul Luc et à Patrick Lapie ; les brillants résultats obtenus par ces pilotes dans le Championnat 1980 ayant incité la Marque à participer à nouveau à des épreuves de ce type.



Patrick Lapie



Jean-Paul Luc

Paris-Dakar : la CX première des deux roues motrices

Le rallye Paris-Dakar 1981 (du 1^{er} au 20 janvier) a été l'un des plus sélectifs jamais dis-

RALLYE PARIS-DAKAR

Citroën: arrivée au bout de l'enfer!



Pari tenu : après 10.000 km de pistes infernales, la Citroën CX est arrivée à Dakar, seule voiture de série à 2 roues motrices.

La CX passe, là où les autres cassent.

En avant Citroën!

putés dans le monde. Sur les 187 véhicules au départ (véhicules spéciaux tout-terrain à quatre roues motrices, véhicules spéciaux à deux roues motrices, camions et voitures de production normales à deux roues motrices), 40 seulement parvinrent à l'arrivée. Au départ, personne ne croyait aux chances d'une deux roues motrices. Pourtant, dès l'Algérie, sur 27 voitures de production à deux roues motrices, seules les CX restaient en course. A l'arrivée à Dakar, celle de Luc-Alessandrini était la seule à passer la ligne. Elle se plaça 14^e au classement général toutes catégories.

Citroën à Bangui

Le 30 novembre 1980, une usine de montage Automobiles Citroën a été inauguré à Bangui (capitale de la République Centrafricaine) en présence de M. David Dacko, président de la République Centrafricaine, M. Human, ambassadeur de France à Bangui, M. Petit, directeur Citroën International et Citroën Industrie. L'investissement est de 500 millions de francs CFA. L'usine qui emploie actuellement 85 personnes, en emploiera 150 en 1983. Cette unité de production est la première usine automobile en Afrique centrale. Elle produira en 1981 environ 600 véhicules (Acadiane - FAF - LN - Visa) dont 20% seront exportés vers le Congo et le Cameroun.

Suggestions

40 000 suggestions auront été émises en 1980 par les salariés d'Automobiles Citroën. Ceci représente une augmentation de 122% par rapport à 1979 (18 000). L'aménagement des gammes de production constitue 37% du total ; 22% pour les économies d'énergie ; 18% pour la sécurité ; 23% pour l'amélioration des conditions de travail.

La Croisière Noire Citroën

148 pages, 300 photos, imp. 2 couleurs. Format 22 x 30 cm, Éditions Éric Baschet.

Entre octobre 1924 et août 1925, la Mission Citroën Centre-Afrique relie l'Afrique du Nord (Colomb-Béchar) à l'Afrique du Sud (Capetown), en parcourant plus de 20 000 km à travers l'Afrique Occidentale française et l'Afrique Équatoriale.

André Citroën veut éprouver sa nouvelle création : l'autochenille ; ouvrir des voies de communication en Afrique pour permettre l'exploitation des immenses richesses naturelles.

Cette exploration doit également permettre de reconnaître les emplacements des futures voies ferrées et des lignes aériennes. La Croisière Noire est aussi un prétexte à quantité d'observations géologiques, géographiques, ethnologiques, zoologiques et médicales.

Javel

"Javel" vient de voir le jour. Ce nouveau magazine mensuel s'adresse aux quelque 20 000 passionnés qui, de par le monde, consacrent le meilleur de leurs loisirs aux automobiles Citroën, anciennes ou plus récentes. Outre des informations générales, ils trouveront dans les colonnes de "Javel" l'histoire de la marque au double chevron et de son fondateur, des renseignements techniques sur les véhicules de sa production, des conseils de restauration et d'entretien.

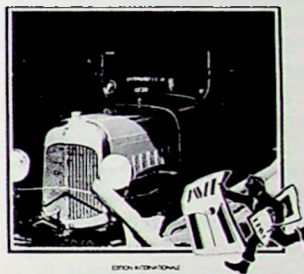
"Javel", qui doit à Jean Naudet et à Fabien Sabatès d'avoir été créée, est un exemple unique dans l'histoire de la presse. Pour la première fois en effet un éditeur indépendant lance, avec ses propres deniers, une revue en grande partie consacrée à un constructeur automobile. Seul le phénomène Citroën

pouvait par son ampleur rendre viable une telle entreprise.

"Javel" est réalisée par une solide équipe rédactionnelle, composée des meilleurs spécialistes de l'histoire est des modèles de Citroën, comme Pierre Dumont, Fabien Sabatès, Olivier de Serres, etc. Bilingue (français-anglais), "Javel" connaît une diffusion internationale.

Vente par abonnement au tarif de 195 FF (11 numéros/an) France ou étranger.

JAVEL
Journal des Amateurs de Véhicules d'Époque et de Loisirs



JAVEL : 12, rue Blanche, 75009 - Paris (France)
Tél. (1) 874.81.37.

REVUE DE PRESSE

Visa Super X

"La qualité dominante des Visa est le confort. Précisons tout de suite que les modifications apportées à la suspension de la "X" n'affectent en rien ce confort étonnant. Cela étant, le progrès le plus frappant ne concerne ni la consommation ni les performances, mais le silence de fonctionnement. Les deux nouvelles versions de la Visa Super ont d'ailleurs été créditées de mesures voisines au sonomètre, ce qui est un peu surprenant si l'on considère les différences de régime moteur pour une vitesse donnée. Enfin, le résultat est là et il mérite d'être salué car le silence est un critère important".

- J.-P. Malcher - Action Automobile et Touristique -

En avant Citroën !

"En avant Citroën !", tel est le slogan qu'a choisi notre marque pour sa première campagne publicitaire de l'année 1981. Cette action, qui ne concerne aucun produit en particulier, était destinée à provoquer une préférence pour Citroën et à montrer, dans le cadre d'une conjoncture difficile, que Citroën n'a rien perdu de ses capacités et de son dynamisme.

Par un choix judicieux de la communication (dessins et slogans simples) et du support (affichage), cette campagne d'image de marque, qui s'est déroulée sur tout le mois de janvier, devrait rassurer notre clientèle potentielle et dynamiser notre réseau.

En ce qui concerne les moyens, 4600 affiches et quelque 10 000 arrières d'autobus ont permis, en l'espace de quelques jours, de toucher une très large proportion de la population française.

"La Super X nous a agréablement surpris en matière de consommation. En roulant plus souvent à 120-130 km/h qu'à 90 km/h, notre consommation moyenne aux 100 km fut de 8 litres tout juste. (...) Ajouterons-nous que nous avons éprouvé infiniment de satisfaction à conduire une voiture équilibrée, bien suspendue, à la visibilité très dégagée, au freinage énergique... Enfin, autre argument qui plaide en faveur de la Visa, voiture fonctionnelle par excellence, la transformation en break qui demande le moindre effort... La Visa Super X a de quoi élargir l'audience d'un modèle dont la vente se situe déjà en seconde position chez Citroën, à Rouen".

- Liberté Dimanche - Rouen -

LIVRES

Chic et pas chères : les brochures d'Art Ouest-France

Le sens commun veut que le monde de l'édition soit exclusivement parisien. En fait, ce n'est pas tout à fait vrai et nombre d'éditeurs régionaux font preuve d'un bel enthousiasme. C'est notamment le cas de Ouest-France qui édite de nombreux titres d'un grand intérêt. La série réservée aux objets d'art est particulièrement attrayante par sa qualité et la somme de connaissances qu'elle met à la disposition de l'amateur débutant, le tout pour une somme des plus modiques. Chaque brochure, de format 23 x 16 cm, comporte 32 pages dont 16 sont consacrées à de fort belles illustrations en couleur. Le texte, quant à lui, est la plupart du temps le fait d'un expert en la matière. Dans cette série, les titres parus à ce jour sont : Le vitrail - La tapisserie de Bayeux - Les poupées anciennes - Les montres et horloges - Les meubles alsaciens - Initiation à la faïence - Initiation à la porcelaine - La faïence de Rouen - L'art des tapis d'Orient - Les armes à feu anciennes.

Guide du Tourisme Technique

Éditions Solar, 1980
400 pages

Riche idée que celle là. L'histoire industrielle de la France est suffisamment riche pour qu'on en fasse état. Préfacé par Jean-Pierre Soissons, Ministre du Tourisme, ce guide propose plus de 600 lieux accessibles au public. Ce sont, bien sûr, les musées techniques, mais aussi et surtout les sociétés qui organisent des visites de leur entreprise. Ainsi, pourrez-vous, au cours de vos déplacements, passer d'une centrale nucléaire à une chocolaterie, des caves de Roquefort à une

fabrication de robinets ou de cloches.

Outre des adresses et des numéros de téléphone, le lecteur trouvera de nombreux renseignements sur l'activité et l'histoire des endroits qu'il entend visiter.

Un guide qui sort des sentiers battus par les guides touristiques traditionnels.

Les énergies nouvelles

par Jean-Claude Colli (Fayard)

On ne peut pas dire que le thème des énergies nouvelles soit trop rarement traité, au contraire ! Mais lorsqu'il l'est, c'est généralement de façon parcellaire et passionnée. On avait besoin d'une synthèse sur le sujet. Qui mieux que J.C. Colli pouvait la faire ? Délégué aux énergies nouvelles de 1975 à octobre 1978, Administrateur de l'Agence pour les économies d'énergie et Président du Comité de la Géothermie au Ministère de l'Industrie, il possède tous les éléments nécessaires pour faire le point sur les énergies de demain. Parmi elles, l'énergie solaire et ses "filiales" occupent une place de choix. Six "filiales" sont évoquées dans l'ouvrage : thermique (utilisation de la chaleur solaire), thermodynamique (les moteurs solaires), mécanique (utilisation de la force du vent et des marées), photovoltaïque (il s'agit des photopiles qui équipent, par exemple, les engins spatiaux), chimiques (c'est le traitement de certains corps à haute température) et biologiques (c'est toute la production de végétaux qui peuvent être des sources d'énergie : ce que les spécialistes appellent la biomasse). Enfin, un chapitre traite de la géothermie (ses conditions d'emploi, des exemples de réalisations, les difficultés et l'avenir). Les limites de cette source sont clairement précisées ainsi que les objectifs fixés par le gouvernement en ce domaine. Dans un autre chapitre l'au-

teur insiste sur la notion de gaspillage.

Mais, en fait, quelles sont les solutions énergétiques de l'avenir ? Elles ne viendront, estime l'auteur, que de l'orchestration de toutes les énergies, nouvelles ou non, avec des combinaisons techniques adaptées à chaque cas.

Ayant su éviter les deux écueils de ce genre d'ouvrage (faire prévaloir une thèse sur une autre et assommer le lecteur de chiffres et de statistiques indigestes), J.C. Colli a certainement fait œuvre utile ; tous ceux qui veulent avoir quelques idées claires sur le sujet peuvent lire son livre.

Changer le travail

(col. Dunod Entreprise, série Gestion sociale), par Oscar Ortsman

Si la productivité est une contrainte économique indéniabla, l'épanouissement de l'homme dans l'entreprise est un objectif indispensable. Il faut sans cesse rechercher à améliorer les modes de relations dans l'entreprise.

Convaincu de cette nécessité, Oscar Ortsman analyse avec clarté et brièveté les différents systèmes d'organisation du travail existant actuellement et il en montre les limites. Les six premiers chapitres de son ouvrage sont consacrés au taylorisme, aux mouvements de relations humaines de Mayo, aux travaux de Herzberg, aux groupes d'autoformation et, enfin, aux théories de Mc Gregor. Dans une seconde partie, l'auteur aborde le champs très vaste de l'expérimentation de la démocratie industrielle dans les pays scandinaves, mais aussi dans certaines entreprises françaises. Disciple du sociologue Thorsrud, Ortsman pense que la mise en place d'un nouveau type d'organisation et de relation dans le travail passe par différents axes : les circuits d'information, le rôle de la maîtrise, la rémunération et même le recrutement des agents d'atelier... Des éléments intéressants pour ser

vir de support à une réflexion sur les modes de relation dans le travail.

Cet ouvrage est disponible à la bibliothèque de la Formation : DCP/RFO, poste 2486.

Guide pratique de la route

(Guide de la route, Sélection du Reader's Digest)

Si vous cherchez un guide de la route où tous les types de renseignements pratiques s'ajoutent à des cartes routières facilement consultables, le guide édité par la Sélection du Reader's Digest fera probablement votre affaire. Outre des cartes à volets pour "lecture directe" d'une carte à l'autre, s'y trouvent nombre de renseignements utiles, tels que des adresses de dépannage provisoire, un précis de mécanique, de plans de ville, des itinéraires touristiques, etc.

EXPOSITIONS

Pastels du XIX^e siècle

Musée du Louvre
jusqu'au 19 avril

En même temps que l'exposition organisée par le Cabinet des dessins du Musée du Louvre et intitulée "Revoir Chassériau", seront présentés "Les pastels du XIX^e Siècle" dont quelques pièces particulièrement significatives de Mary Cassatt, Edgar Degas, Paul Helleu, Lucien Levy-Dhurmer, Edouard Manet, Alphonse Osbert, Odilon Redon...

L'instrument de musique populaire

Musée National des Arts et Traditions Populaires
6, av. du Mahatma Gandhi
75116 (métro Sablons)
jusqu'au 19 avril 1981

Préparée par le département d'ethnomusicologie du musée des A.T.P., cette exposition cherche à faire saisir les réalités, les horizons, les symboles de l'instrument de musique populaire français : réalités

contemporaines des instruments régionaux et des pratiques qui leur sont attachées ; horizons dans l'espace et dans le temps de certains types instrumentaux choisis en raison de leur histoire ; dimensions symboliques que prennent certains autres dans la conscience populaire. Ces thèmes sont développés à travers quatre secteurs correspondant chacun à une idée maîtresse qui s'articule sur un type instrumental précis.

La problématique de l'exposition est soutenue par une illustration abondante qui en éclaire les paliers chronologiques. Autour de beaux spécimens d'instruments de musique populaire et d'une riche iconographie, sont réunies des œuvres d'art prestigieuses telles "Le veilleur au chien" de de la Tour, "L'ouïe" de Van Kessel, des gravures de Callot et de Bellange (XVII^e s.), une étude d'un joueur de musette par Watteau, le portrait de Gaspard

de Gueidan par Rigaud, des instruments célèbres comme la vielle à roue de Madame Adélaïde de France...

La présentation muséographique est soulignée par un parcours sonore intégré destiné à rendre aux instruments - au mieux des possibilités techniques - la dimension qui leur manque lorsqu'ils sont en vitrine. Enfin, un fort catalogue, abondamment illustré, analyse les thèmes présentés et commente les œuvres.

BLOC-NOTES

Prêt de livres ou de disques.

Plutôt que d'acheter des livres qui finiront amoncelés sur des étagères, pourquoi ne pas les emprunter à la bibliothèque de votre ville ou de votre quartier ? Peu de gens imaginent la richesse de ces

dernières. Certaines d'entre elles possèdent, en effet, plusieurs milliers d'ouvrages concernant l'histoire, la géographie, les sciences, la littérature, etc. Elles acquièrent souvent les derniers romans parus en librairie.

Pour pouvoir emprunter un livre, il suffit de peu de chose : une ou deux photos et une quittance de loyer pour attester de votre domicile. Le prêt est le plus souvent totalement gratuit. Et puis, pour les mélomanes, il existe aussi des discothèques municipales. Cela permet d'écouter tout à loisir un disque avant d'aller l'acheter ou, tout simplement, d'élargir sa culture musicale... Il serait bien dommage de laisser dormir là où ils sont ces objets de tant de convoitise !

Le Courrier de L'UNESCO

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la

science et la culture, l'UNESCO publie chaque mois une revue dans laquelle sont abordés les thèmes les plus variés.

La liste des sujets qui seront traités cette année permet d'en juger : Picasso, les handicapés, les drogues, l'Islam, la Chine, l'ère de l'informatique, la conquête du cosmos, l'éducation en l'an 2000, les origines de l'Univers, etc.

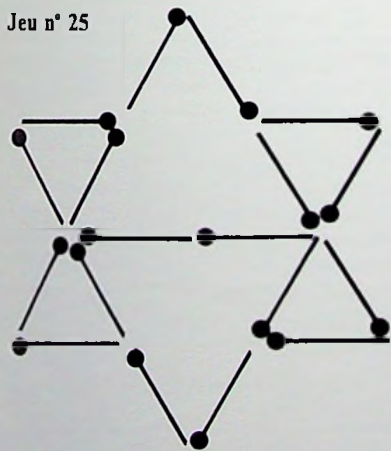
Publié en 26 langues à travers le monde, les éditions françaises anglaises, espagnoles, allemandes et italiennes sont disponibles en France. Le prix de l'abonnement : 44 francs pour un an, 75 francs pour deux ans. A envoyer à l'UNESCO PUB/C7, place de Fontenoy, 75700 Paris. CCP Paris 12598-48.

L'UNESCO publie aussi des revues trimestrielles, dans les domaines de l'éducation, des sciences, des sciences sociales et de la culture.

JEUX

Solutions

Jeu n° 25



Nouveaux Jeux

Jeu n° 26 : Un expérimentateur s'adresse en ces termes à trois personnages placés dans une salle : "Je dispose de quatre pastilles adhésives, trois blanches et une noire. Je vais vous demander de vous retourner et, à ma guise, je vais coller dans le dos

de chacun l'une de ces pastilles. Ensuite, je vous laisserai seuls et le premier d'entre-vous qui devinera la couleur de la pastille qui est dans son dos sortira me le dire. Il est bien entendu que vous pourrez vous observer mais que vous n'aurez pas le droit de vous adresser la parole".

Les trois personnages se retournent et l'expérimentateur, malin, colle une pastille blanche dans le dos de chacun et conserve la pastille noire. Il laisse les trois personnages seuls dans la salle et presque immédiatement, l'un d'eux sort et dit : "J'ai une pastille blanche dans le dos". Comment l'a-t-il deviné ?

Jeu n° 27

$5 \times 5 + 5 = 30$

Le chiffre 5, utilisé trois fois avec des signes arithmétiques, permet d'obtenir 30. Saurez-vous trouver deux autres chiffres, permettant chacun d'obtenir 30 en étant utilisés trois fois avec des signes arithmétiques ?

Échecs

Solution du problème n° 14

Clé. 1.Tb6 (2.Df5mat) si 1...Dxf3, 2.Tbxd6mat ; 1...Dd3, 2.Tgxd6mat ; 1...Dc3, 2.Tbxd6mat ; 1...Fd7, 2.Dc4mat ; 1...Fxf6, 2.Fg8mat.

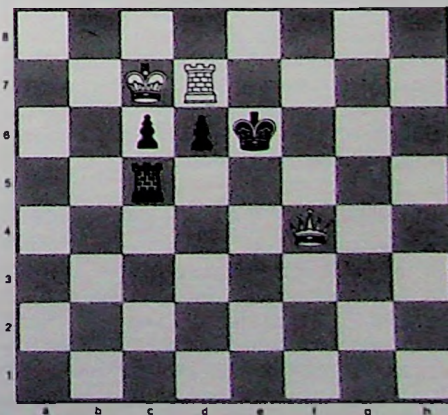
Problème n° 15

W. SPECKMANN

K.N. Machrichten 1939

3+4 pièces

Mat en 2 coups



COMMUNICATION EXTRA-TERRESTRE : LA BOUTEILLE À LA MER

“ Toute la nuit, il spécula longuement sur les conditions de la planète Mars et railla l'idée vulgaire d'après laquelle elle aurait des habitants qui nous feraient des signaux. Son explication était que des météorolithes tombaient en pluie abondante sur la planète ou qu'une immense explosion volcanique se produisait. Il m'indiquait combien il était peu vraisemblable que l'évolution organique ait pris la même direction dans les deux planètes adjacentes ”.

— La guerre des mondes —
(H.G. Wells, 1898)

POUSSIÈRE, la Terre n'est qu'une petite poussière dans l'univers et chaque nouvelle aventure spatiale est là pour nous le rappeler. La sonde Voyager I nous a récemment envoyé des images surprenantes de Saturne, une planète de notre petit système solaire, distante de 2 milliards de kilomètres ! Une petite leçon d'humilité qui banalise notre planète bleue. L'homme se prend alors à rêver : qui sait, au plus profond des immensités galactiques existent peut-être des planètes semblables à la notre, habitées d'êtres intelligents qui, justement, se posent cette même question ? Balivernes que tout cela diront certains. Élucubrations de cerveaux en mal d'imagination et de jeter dans le même sac recherche scientifique et charlatanisme. Que l'on se détrompe, rien n'est plus sérieux et des savants de réputation mondiale se penchent sur ce problème apparemment insoluble.

La vie ailleurs ? C'est probable

Sommes-nous seuls dans l'univers ? Voilà bien la première question à se poser. Ce sont les astronomes qui nous apportent les éléments de réponse. En étudiant le mouvement d'étoiles proches, ceux-ci ont pu détecter l'existence de “compagnons invisibles” (planètes) gravitant autour d'elles. De par leur masse, ces planètes perturbent en effet le

mouvement de l'étoile et par le calcul, les astronomes peuvent déduire leur taille.

La première étoile dont on ait découvert le système planétaire est l'étoile de Barnard¹ (une étoile rouge distante de 5,98 années-lumière). Cette conclusion est le résultat de 40 années d'observations méthodiques menées par Peter van de Kamp de l'observatoire de Sproul. Elles suggèrent que l'étoile de Barnard est entourée de deux planètes dont la masse équivaut respectivement à 250 et 350 fois celle de la Terre. Depuis, d'autres systèmes planétaires ont pu être détectés², ce qui amène les scientifiques à penser que la présence de compagnons autour des étoiles paraît bien constituer une règle assez générale.

Partant de là, ces mêmes astronomes ont estimé à 100 milliards le nombre des planètes présentes dans notre galaxie et à une chance sur 200 000 la probabilité d'une vie techniquement évoluée à leur surface soit, grosso modo, 500 000 planètes. C'est beaucoup et peu à la fois tant est disséminée la matière dans l'espace (voir encadré page 31).

Si l'on considère que ces planètes sont distribuées de façon assez homogène, il est possible de déduire la distance qui nous sépare de la plus proche d'entre elles : 300 années-lumière. Chiffre colossal puisqu'il équivaut à 2 800 000 000 000 km.

Comment communiquer ?

Si l'on admet comme fortement probable l'existence de civilisations au moins aussi évoluées que la nôtre, il n'y a que deux approches possibles qui sont complémentaires. Il est possible que les dites civilisations essaient d'entrer en contact avec “l'extérieur” en envoyant des signaux. Il se peut, par ailleurs, qu'elles soient à l'écoute des signaux que nous, terriens, pouvons leur adresser. Recevoir ou émettre sur de longues distances, nous savons très bien le faire. “Pour la première fois, dit le Professeur Carl Sagan³, nous disposons d'un outillage qui nous permet d'entrer en contact avec les civilisations d'autres planètes d'autres systèmes solaires (...) Nous pouvons communiquer sur des dizaines de milliers d'années-lumière, dans un volume de plusieurs centaines de milliards d'étoiles”. Cet outillage puissant est principalement

1. Du nom de l'astronome américain Edward Emerson Barnard (1857-1923) qui découvrit cette étoile en 1916.

2. Parmi ceux-ci citons les systèmes des étoiles suivantes : Lalande 21185 à 8,19 A.L., Cygni 61 à 11,08 A.L., Krüger 60 à 13,09 A.L., Ross 614 à 13,14 A.L., etc.

3. Carl Sagan est professeur d'astronomie et de sciences spatiales à l'université de Cornell et directeur de son laboratoire d'études planétaires. Il a tout particulièrement contribué à l'étude de la planète Mars lors des missions Mariner et Viking de la NASA.

Inventaire des tentatives de communication

DÉBUT DE L'EXPÉRIENCE	OBSERVATOIRE	CHERCHEURS	CIBLE	FRÉQUENCE OU LONGUEUR D'ONDE
1960	N.R.A.O. (Projet OZMA)	F. Drake	Epsilon Eridani et Tau Ceti	1 420 MHz
1968-69	Gorky	Troitsky	11 étoiles proches	21 et 30 cm
1972	N.R.A.O.	Verschuur	10 étoiles proches	1 420 MHz
1972	Gorky	Troitsky	le ciel dans son ensemble	16,30 et 50 cm
1972	N.R.A.O.	B. Zuckerman P. Palmer	659 étoiles	1 420 MHz
1972	I.R.C.	Kardashev	le ciel dans son ensemble	variées
1974	A.R.O.	Bridle Feldman	500 étoiles proches	22,2 GHz
1975	Arecibo	F. Drake C. Sagan	plusieurs galaxies proches	1 420, 1 653 et 2 380 MHz

Notes : N.R.A.O. : National Radio Astronomy Observatory, Green Bank, West Virginia.
I.R.C. : Institut de la Recherche Cosmique de l'Académie des Sciences d'U.R.S.S.
A.R.O. : Algonquin Radio Observatory, Algonquin Park, Canada.

années-lumière au moins). Si tant est qu'elle existe et que ses habitants nous répondent rapidement, il faudra encore 300 autres années avant que cette réponse ne nous parvienne, soit en tout 600 ans pour une simple question-réponse. Il n'y a donc pas de véritable dialogue cosmique possible à attendre. Conclusion désarmante qui pourtant ne démobilise nullement les chercheurs.

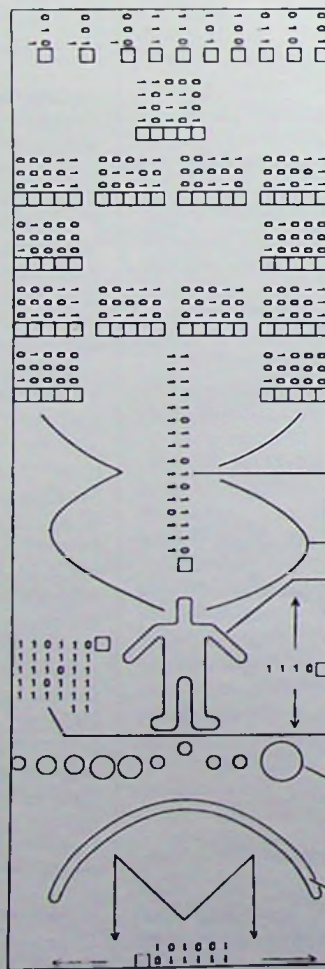
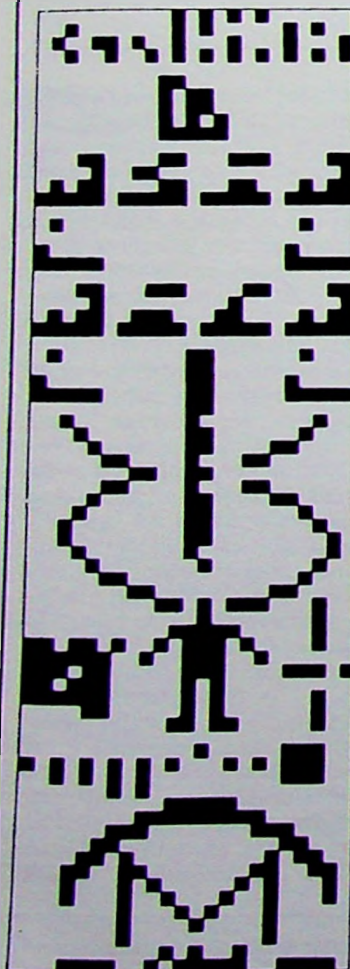
La bouteille à la mer

Bien que lentes, les sondes interplanétaires ne peuvent pas être écartées a priori. Au jour d'aujourd'hui, aucune d'entre elles n'a quitté le système solaire. Il faudra attendre 1987 pour que le premier engin de fabrication humaine échappe à l'attraction de l'astre du jour. Cet engin, c'est la sonde américaine Pioneer X qui, lancée le 3 mars 1972 et après avoir survolé Jupiter, partira en direction de la constellation du Taureau. Cette sonde est porteuse d'une petite plaque gravée conçue par Linda Salzman et Carl Sagan. Mesurant 15 x 18 cm, elle comporte des indications sur le système solaire, la position du Soleil, l'espèce humaine, etc. Véritable "bouteille à la mer", ce message ne sera peut-être jamais intercepté. Quelle importance ? Les savants s'accordent à dire qu'il faut continuer car la moindre bribe de message, la plus petite amorce de communication, sera enrichissante pour l'homme. Dans le domaine de la communication extra-terrestre, la véritable question n'est plus : "Comment ?", car nous le savons, mais "Quand ?".

Pour en savoir plus...

- "Cosmic Connection" ou l'appel des étoiles par Carl Sagan (Seuil, 1975 - 320 p.)
- Le dossier des civilisations extra-terrestres par François Biraud et Jean-Claude Ribes (Fayard, 1970 ; J'ai Lu, 1972 - 300 p.)
- La vie sur d'autres mondes ? par Spencer Jones (Dunod, 1958)
- Hommes et galaxies par Fred Hoyle (Dunod, 1969)
- Deux ouvrages de vulgarisation sur l'astronomie :
 - La nouvelle astronomie, science de l'univers par Jean-Claude Pecker (Hachette, 1971 - 432 p.)
 - Connaître les étoiles en 10 leçons par Pierre Kohler (Hachette, 1977 - 250 p.)

Le message envoyé par le radiotélescope géant d'Arecibo, en 1975, et son explication. La hauteur de l'être humain et le diamètre de l'antenne émettrice sont donnés en prenant comme unité la longueur d'onde utilisée pour transmettre le message (12,6 centimètres). Ce message se présente sous la forme d'une succession de 1679 caractères binaires (1 ou 0), répartis en 73 séquences de 23 caractères. La partie visuelle du message (moitié inférieure) peut être interprétée en remplaçant chaque 1 par un carré noir et chaque 0 par un carré blanc.



Chiffres de 1 à 10

Numéros atomiques de l'hydrogène, du carbone, de l'azote, de l'oxygène et du phosphore.

Formules des sucres et des bases contenus dans les nucléotides de l'A.D.N.

Nombre de nucléotides dans l'A.D.N.

La double hélice de l'A.D.N. Etre humain.

Hauteur de l'être humain.

Population humaine sur Terre.

Système solaire (la Terre est déplacée vers l'homme).

Télescope d'Arecibo transmettant le message.

Diamètre du télescope.

1981: en avant Citroën!

