

# LE DOUBLE CHEVRON

N° 93 / 1988

ISSN 0398-7523



**BX TURBO DIESEL - CITHISPA - CAROLINE EN CHINE**  
**INFORMATIQUE ET COMMUNICATION**



# LE DOUBLE CHEVRON

Magazine trimestriel édité par la Direction de l'Information et des Relations Publiques Citroën.

*Quarterly information bulletin published by the Automobiles Citroën Public Relations Department.*



Citroën célèbre l'arrivée du printemps avec un atout pour la BX Diesel: le Turbo! Placée déjà en tête des hit-parades des berlines Diesel, la BX entend bien y rester et renforcer encore sa position grâce au nouveau moteur doté d'un turbocompresseur. Belles performances en perspective, tenue de route irréprochable et appétit d'oiseau. Qui fait mieux ?

*Spring is in the air. And the BX family is happy to announce a new arrival – the Diesel Turbo. The BX is already leader in the diesel saloon class, and with the addition of a high-performance version powered by a new turbocharged engine, the model is set to stay way out in front. With peerless performance, unparalleled roadholding and rock-bottom fuel consumption, Citroën's winning BX is off to a flying start again this year.*

## RUBRIQUES

4

### A SUIVRE...

15 mai - 15 juillet

*May 15 - July 15*

### CONJONCTURE

2 mois 1988

*First 2 months  
of 1988*

### ÉCHOS

En France

A l'étranger

*In France*

*Out of France*

### RÉTROSPECTIVE

La Citroën B14G,  
conduite intérieure

Annonces

*The Citroën B14G*

*"conduite intérieure"*

*Citroën classified*

## EDITORIAL

5

Au beau fixe

5

*Riding high*

5

LA BERLINE 10° B.14 CITROËN

10° B.14

La B.14 est une berline à deux portes, avec hayon arrière. Elle offre une grande capacité de chargement et une grande sécurité. La B.14 est équipée d'un moteur à essence de 10 chevaux. La B.14 est également équipée d'un système de freinage à disque. La B.14 est équipée d'un système de freinage à disque.

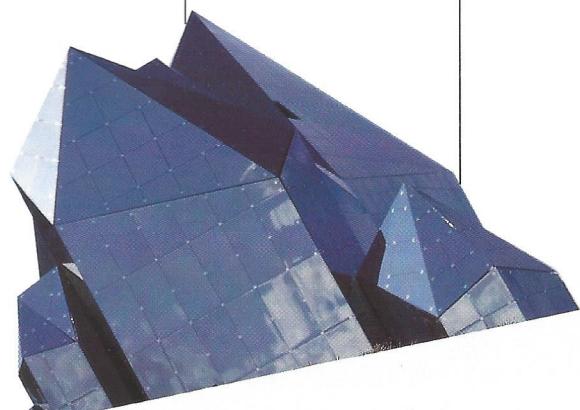
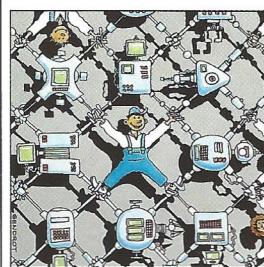
**ACTUALITES****6****MODÈLE**Un turbo  
pour la BX DieselTurbocharger for  
the BX Diesel**ENTREPRISE**

Citroën-Hispania

Citroën-Hispania

**TECHNIQUE**

La pompe d'injection 18

The fuel injection pump  
in a diesel engine 18**EXPRESSION****30**Concours pour  
jeunes photographes 306 Photography:  
Young Photographer's  
Contest 30**DOSSIER****36**Les réseaux locaux  
industriels 36Industrial Local Area  
Networks 36Direction de la publication :  
Michelle Boivin.Conception, rédaction :  
Automobiles Citroën,  
F-92208 Neuilly-sur-Seine  
Cedex, tél. (1) 47.48.50.60.

Réalisation : GENEPI

Édition LPF.

Imprimé en France

Traduction anglaise :

V.O. Traduction.

Photos : B. Asset, L. Benaim,  
A. Cornu, S. Foulon, G. Guyot,  
C. Martin, P. Vann.

Dessins et illustrations :

Editechnic, P. Gendrot.

Documents : Citroën, RSCG.

Dépôt légal N° 42778.

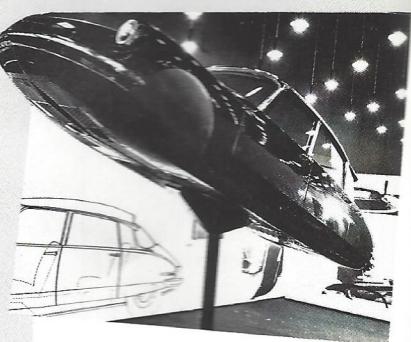
■ **VERDICT.** 38 étudiants des sept lycées techniques français préparant au BTS-EVM (Exploitation véhicule moteur) s'inscrivent aux sélections techniques d'«Opération Dragon». Ils connaîtront les résultats le 21 mai; les 12 mécaniciens victorieux participeront à l'assistance des véhicules pendant l'opération. Départ en Chine le 14-07-88.

■ **VERDICT.** *38 French automotive engineering students have applied to join the technical support team on "Operation Dragon". The results of the selection process will be announced on May 21, 1988. The 12 mechanics selected will leave for China on July 14, 1988 to provide technical support throughout the operation.*



■ **EXPO.** Le Centre Georges Pompidou prépare des manifestations sur les «années 50» et le «design français de 1960 à 1990» pour l'été 1988. Automobiles Citroën y participe sous forme de prêt de matériel, photographies, films, maquettes et prototypes.

■ **EXPO.** *The Georges Pompidou National Cultural Centre in Paris is preparing exhibitions on "the 1950s" and French Design from 1960 to 1990, to be held during the summer of 1988. Automobiles Citroën will be taking part in the exhibitions, and will be loaning equipment, photographs, designers' models and prototypes.*



■ **MINITEL.** Dès le mois de juin, Citroën proposera un service Minitel grand public. L'usager pourra directement: rechercher l'adresse de points de vente, consulter la gamme des produits et les prix, suivre les promotions et événements, obtenir des renseignements sur la Marque et sa stratégie, demander différents services, jouer... et gagner une voiture tous les deux mois.

■ **TELETEX.** *In June 1988 Citroën is to launch a public teletex service. Users will have access to the Citroën dealership directory and to the complete list of Citroën products and prices. Various services can be ordered directly by teletex, including insurance assessment, financing, visits by sales personnel, delivery of the Citroën catalogue or other company publications... and users will be able to play a special game offering car prizes every two months.*



■ **MILAN.** Citroën Italie organise du 11 au 14 juin 1988 une série de conférences de presse. Les responsables du Centre national de recherche italien exposeront les résultats de l'étude: «l'influence de l'automobile sur le tissu urbain.»

■ **MILAN.** *Citroën Italia is organizing a series of press conferences from June 11 to 14, 1988. During the conferences, experts from the Italian National Research Centre will be presenting the results of a survey into the influence of automobiles on the urban infrastructure.*



**S**atisfaction chez Citroën en ce mois de mai 1988. Les résultats financiers de 1987 sont désormais connus, et ils sont bons : 1,8 milliard de francs de bénéfice net, soit trois fois mieux qu'en 1986, un chiffre d'affaires de 50,325 milliards en hausse de 27 %. 1987 confirme ainsi le redressement engagé quelques années plus tôt et qui s'appuie sur une convergence de tendances favorables. Un marché européen porteur (+ 6 %) dans lequel Citroën détient une présence accrue puisque ses ventes totales augmentent de 15 % ; une gamme de produits en développement constant avec la commercialisation des versions 5 portes de l'AX, de l'AX GT et, en juillet, de la BX GTI 16 soupapes dotée du premier moteur multisoupapes français ; des progrès de productivité réguliers (+ 8 % par an) consécutifs aux nouveaux modes d'organisation du travail et à l'amélioration de la formation du personnel. Trois facteurs de progrès que Citroën entend bien conserver en 1988, même si, après un début d'année prometteur (+ 15,4 % dans un marché européen en augmentation de 9,6 % au premier trimestre), les perspectives commerciales européennes semblent plus incertaines.

**C**itroën has every reason to be satisfied in this merry month of May. The financial results for 1987 have recently been published... and they are excellent. Net profit of FF 1.8 billion was three times greater than the preceding year's figure, while total sales soared by 27% to FF 50,325 million. 1987's performance confirms the group's return to health, which began several years ago and which has been boosted by the confluence of three positive trends. On a buoyant European market (+ 6%), Citroën's 15% increase in sales has broadened the marque's commercial presence. The product range is constantly expanding, with the launch of the five-door versions of the AX, the introduction of the AX GT, and the July debut of the 16-valve BX GTI, powered by the first-ever French multivalve engine. In addition, regular gains in productivity (8% per year) have been achieved by reorganizing working methods and upgrading worker training programmes. Citroën intends to continue its three-pronged advance during 1988: early figures for the year are good (a 15.4% increase on a European market that grew by 9.6% during the first quarter), and the marque is determined to succeed even through the commercial outlook in Europe seems less certain than at the beginning of the year.



# ème souffle

Où le turbo, nouvel atout pour la BX Diesel

Le lancement, en ce printemps 1988, de trois nouvelles BX Diesel Turbo témoigne de la volonté du constructeur de répondre au mieux aux attentes de la clientèle et confirme la politique offensive poursuivie par Citroën sur le marché européen des modèles Diesel.

## Turbocharger for the BX Diesel

The Spring 1988 launch of three new BX Turbo Diesel models is a clear indication of Citroën's determination to better respond to its customers' wishes, and consolidates the marque's aggressive commercial strategy in the European diesel car market.

En 1987, la BX se porte bien, très bien même, puisqu'elle atteint un niveau de production record: 294 653 unités. L'analyse commerciale montre que la motorisation Diesel joue un rôle important dans les ventes de la BX: près de 40 % en France et 35 % sur l'ensemble de l'Europe; c'est la BX 19 Diesel qui est le modèle Diesel le plus vendu sur le marché européen.

Pour résister à l'assaut croissant de ses concurrentes et préserver sa place dans le peloton de tête, la gamme BX doit toutefois continuer de «s'étoffer». C'est chose faite depuis mars 1988, date à laquelle le constructeur a lancé trois BX Diesel Turbo (deux berlines et un break): la BX RD Turbo, la BX TRD Turbo et la BX TRD Turbo Évasion qui se classent d'emblée parmi les voitures Diesel les plus rapides, les plus nerveuses mais aussi les plus économiques.

## PIUSSANCE ET ÉCONOMIE

Ces modèles sont équipés d'un nouveau moteur Diesel à turbo-compresseur avec échangeur air/air. Le moteur, quatre cylindres en ligne, de 1769 cm<sup>3</sup>, développe 90 ch DIN à 4300 tr/mn avec un couple de 18,5 mkg à 2100 tr/mn. Sa puissance augmente de 50 % et son couple de 62 % par rapport à ceux du moteur atmosphérique de la BX Diesel de même cylindrée.





L'amélioration de la puissance et du couple moteur procure à la BX Diesel Turbo un agrément de conduite accru, de meilleures reprises, une plus grande souplesse d'utilisation et des performances brillantes : 0 à 100 km/h en 10,8 secondes, vitesse maximale : 180 km/h.

## QUALITÉ EXCEPTIONNELLE

Ce moteur, de la famille des XUD, confirme le savoir-faire de la Marque en matière de Diesel et permet aux modèles BX de distancer leurs concurrentes.

L'intégration d'un turbocompresseur et d'un échangeur air/air ont entraîné des modifications importantes concernant en particulier le rendement (modification de la culasse, arbre à cames spécifique), le renforcement (attelage mobile) et le refroidissement (augmentation du débit d'huile et d'eau). L'échangeur air/air permet un abaissement maximal de 60°C de la température de l'air admis dans les cylindres.

Soigneusement étudié au bureau d'études pour obtenir une fiabilité et des performances optimales, ce moteur est usiné et monté à Trémery, près de Metz, à l'aide des moyens industriels les plus perfectionnés.

## CONFORT DE SUSPENSION EN PLUS

Citroën est toujours le seul constructeur à offrir une hauteur et une assiette constantes quelle que soit la charge transportée, grâce à sa suspension spécifique, montée aussi bien sur la BX Diesel Turbo que sur les autres BX. Elle garde ainsi en toutes circonstances ses qualités de tenue de route, d'aérodynamique, de confort.

Pour répondre aux nouvelles performances du Diesel Turbo, les caractéristiques de la suspension ont dû évoluer. Ainsi, le volume des sphères avant a été réduit, le diamètre des barres anti-roulis augmenté et de nouvelles lois d'amortissement appliquées. Performante, la BX est, de plus, redoutablement économique : 4,5 litres à 90 km/h et 5,9 litres de moyenne aux trois consommations conventionnelles de l'UTAC. Qui dit mieux ? Surtout si l'on y ajoute l'autonomie procurée par un nouveau réservoir



## POWER AND ECONOMY

The new models boast a new turbocharged diesel engine equipped with an air/air exchanger. The 1,769 cm<sup>3</sup> in-line four-cylinder engine develops 90 hp DIN at 4,300 rpm with torque of 18.5 mkg at 2,100 rpm. Power output is 50% higher and torque 62% greater than with the normally aspirated BX Diesel engine of the same capacity.

Increased power output and engine torque enhances the driveability of the BX Diesel Turbo by offering superior acceleration, greater flexibility,

Hundreds of design-hours went into ensuring optimum reliability and performance of this trailblazing engine, which is machined and assembled on latest-generation industrial equipment at Trémery, near Metz.

## MORE COMFORTABLE SUSPENSION

Citroën is still the only car-maker to offer constant vehicle height and aerodynamics irrespective of the load transported. The marque's unique suspension system, which is fitted on the Diesel Turbo and the rest



1987 was a bumper year for the BX, with a new production high of 294,653 units. Marketing analyses reveal that the diesel versions have played a major part in the success of the BX, accounting for almost 40% of overall sales in France and 35% for Europe as a whole. The BX 19 Diesel is the top-selling diesel car on the European market.

To withstand growing pressure from competitors, and to consolidate its position among the industry's frontrunners, the BX must continue to offer further attractions. This policy was confirmed in March 1988 with the launch of three BX Diesel Turbo models (two saloons and an estate model): the BX RD Turbo, the BX TRD Turbo and the BX TRD Turbo Evasion. These models rank among the fastest, the most responsive and the most economical diesel cars on the market.

and sparkling performance : 0 to 100 km/h in 10.8 seconds with a top speed of 180 km/h.

## OUTSTANDING QUALITY

The supercharged engine—part of the XUD range—underscores the marque's expertise in diesel engineering, and allows the BX to streak out ahead of the competition.

Major modifications were made to the power unit to integrate the turbocharger and the air/air exchanger. These modifications affect engine efficiency (cylinder head and new camshaft), increased strength (mobile coupling device), and cooling (increased oil and water throughput). The air/air exchanger lowers the temperature of the air entering the cylinders to 60 °C.

of the BX range, ensures outstanding roadholding, an excellent drag coefficient and unparalleled ride comfort under all conditions.

The suspension system was upgraded to respond to the increased performance of the turbocharged engine. The volume of the front spheres was reduced, the diameter of the anti-roll bars was increased and new damping principles were applied.

As well as being a high-performer, the BX is extraordinarily economical, with consumption figures of 4.5 litres per 100 km at 90 km/h and an average of 5.9 litres for the three benchmarks laid down by the French automotive technical association (UTAC). The BX's overall performance is hard to beat—and the larger fuel tank (66 litres) now gives the car an even greater ope-

dont la capacité a été augmentée (66 litres) : plus de 1400 km à vitesse stabilisée à 90 km/h. L'expérience a d'ailleurs été immédiatement tentée et les 1328 km séparant Paris de Madrid parcourus avec 55,2 litres de carburant à 112 km/h de moyenne, soit une consommation de 4,155 l/100 km.

## POUR QUEL CLIENT ?

L'acheteur des voitures Diesel se différencie — en milieu aussi bien qu'en haut de gamme —

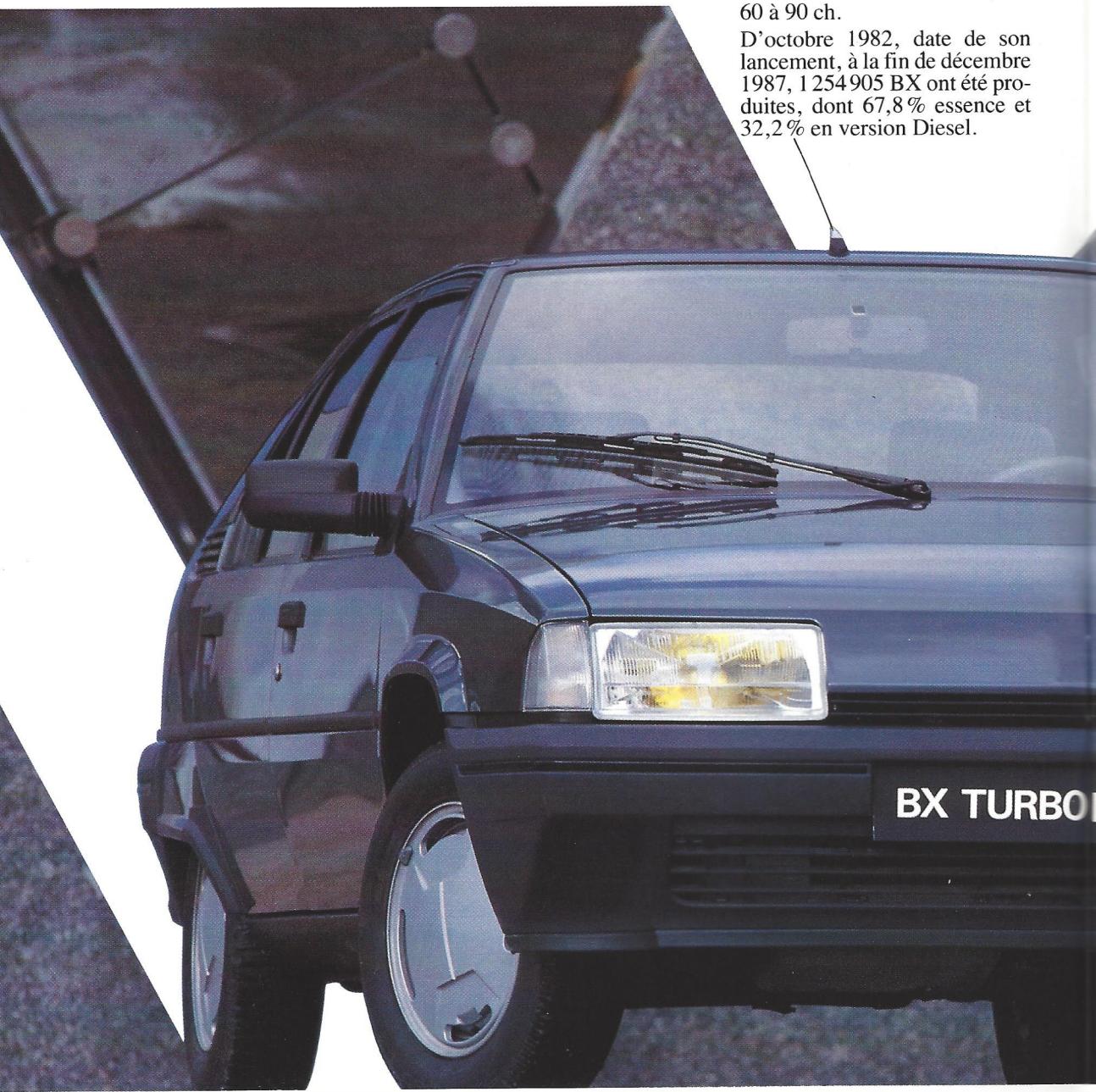
du client des voitures essence. D'abord, il est plus jeune et plus actif. Il entre dans la catégorie socio-professionnelle des cadres moyens ou supérieurs, des professions libérales, patrons d'entreprises, VRP. Sa formation est plutôt technique.

Il roule beaucoup, souvent pour des raisons professionnelles, et utilise largement l'autoroute. Un tel client renouvelle plus fréquemment son véhicule. Dans ses critères d'achat interviennent essentiellement le coût d'utilisation, l'agrément de conduite, les performances, l'esthétique et la robustesse.

Citroën lui propose la BX RD Turbo à 97 400 F, la BX TRD Turbo à 104 000 F et la BX TRD Turbo Évasion à 109 000 F. Toutes taxes comprises, bien entendu. En dehors de l'équipement de série qui comprend, pour ces modèles, la direction assistée, le constructeur tient à la disposition du client un certain nombre d'équipements optionnels, en particulier l'ABS, disponible sur tous les modèles turbo.

Avec ces trois nouveaux modèles, la gamme des BX compte désormais 27 versions, sur la base de sept motorisations essence, de 62 à 160 ch, et de trois motorisations Diesel, de 60 à 90 ch.

D'octobre 1982, date de son lancement, à la fin de décembre 1987, 1 254 905 BX ont été produites, dont 67,8 % essence et 32,2 % en version Diesel.



**BX TURBO**

rating range—over 1,400 km at a steady 90 km/h (875 miles at 56 mph). Any contenders? The car was put to the test immediately, covering the 1,328 km between Paris and Madrid on 55.2 litres of fuel at an average speed of 112 km/h (consumption of 4.155 litres per 100 km).

## WHO WILL BUY?

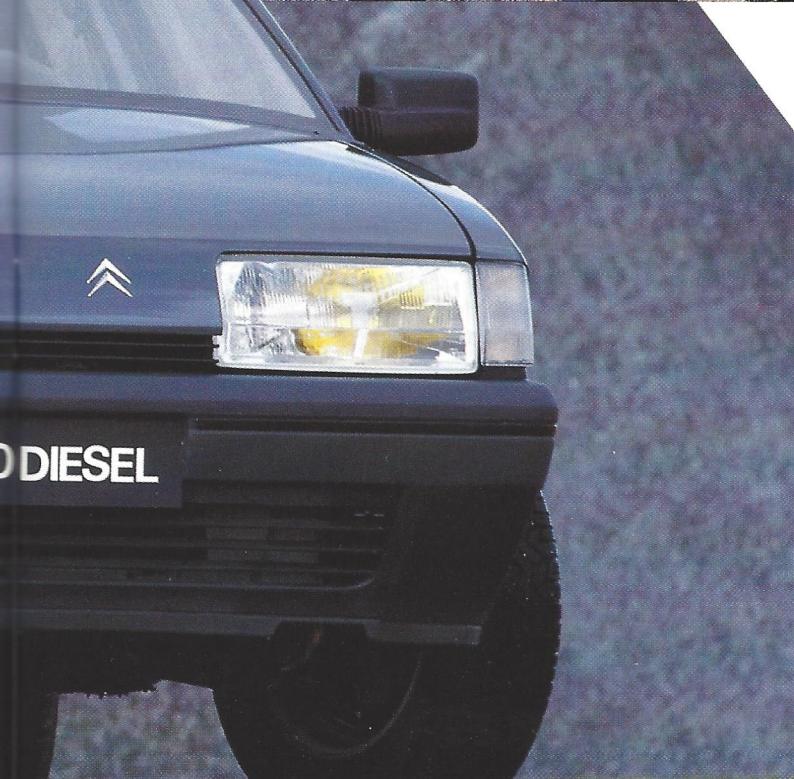
Middle-and upper-range diesels do not attract the same clientele as petrol versions. Younger and more active, diesel buyers are generally middle

managers or senior executives, professionals, company directors or representatives. Most diesel buyers have a technical background.

Diesel drivers cover more miles—generally for their work—and tend to use motorways more than other drivers; they also tend to buy new cars more

often. When it comes to choosing, the major criteria include operating costs, driveability, performance, aesthetics and sturdiness.

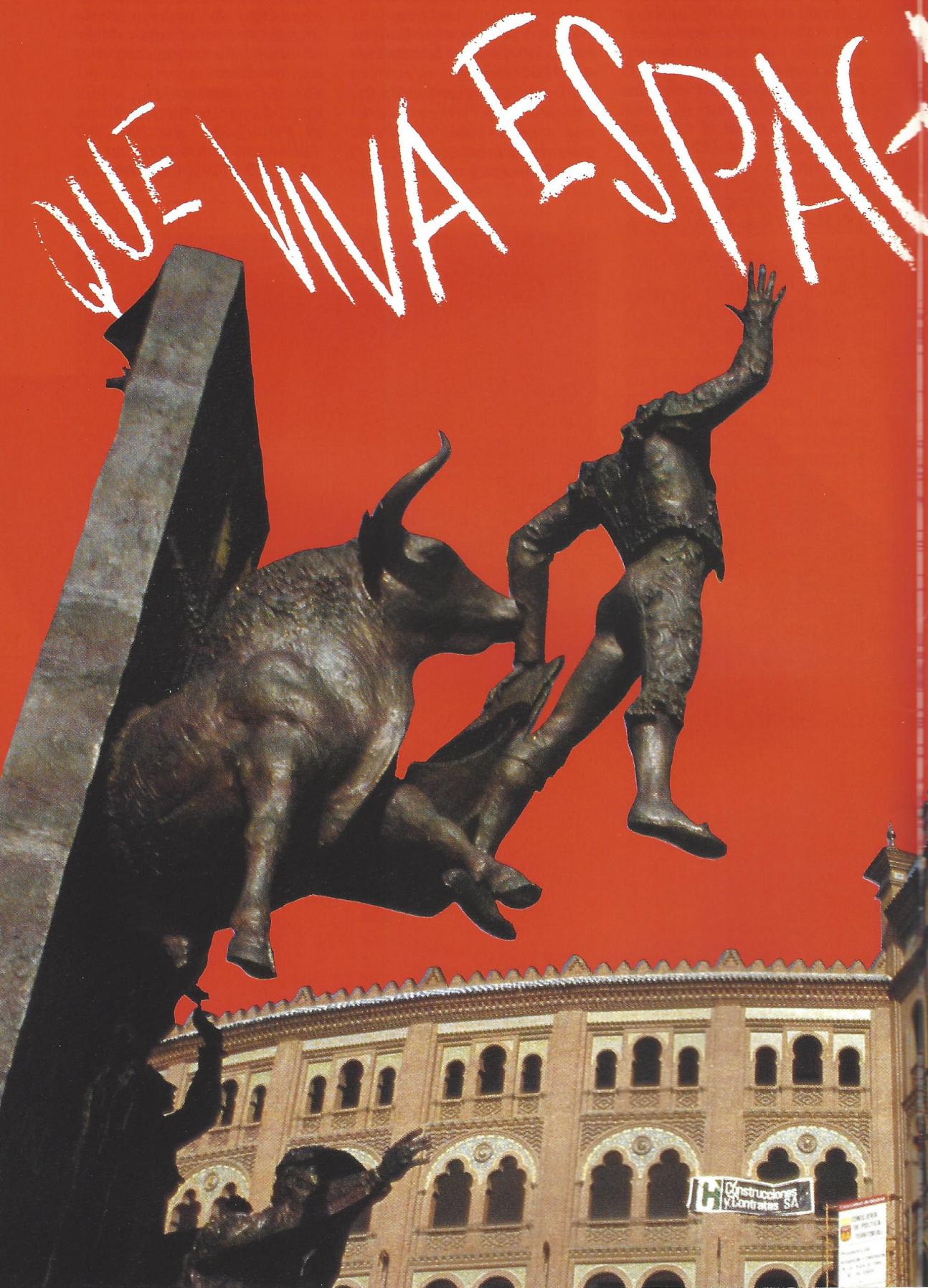
Citroën is offering this category of carbuyer its BX RD Turbo at FF 97,400, the BX TRD Turbo at FF 104,000 and the BX TRD Turbo Evasion at



FF 109,000. All inclusive, naturally. In addition to standard equipment, which on all these models includes power-assisted steering, Citroën can offer a number of options, including the ABS braking system, which is available on all turbocharged models.

With these three new models, the BX family now includes no less than 27 versions, with seven types of petrol engine from 62 to 160 hp, and three types of diesel engine from 60 to 90 hp.

Between October 1982, when the BX was launched, and the end of December 1987, 1,254,905 units have been produced, of which 67.8 are petrol versions and 32.2 are diesel versions.



## Une révolution commerciale et industrielle

Citroën Hispania S.A., Cithispa, est la seule filiale automobile de Citroën à mener de pair une activité commerciale et industrielle. En 1987, elle a battu ses records historiques en produisant plus de 188 000 véhicules (+ 32,1%) et en immatriculant 90 800 véhicules (+ 47,5%). Il est vrai que le marché espagnol connaît aujourd'hui la plus formidable explosion de tous les marchés automobiles européens.

## *An industrial and commercial revolution*

*Citroën Hispania SA (Cithispa) is the only vehicle manufacturing subsidiary of Citroën involved in both industrial production and sales activities at the same time. In 1987, the subsidiary beat all its own records by producing more than 188,000 vehicles (an increase of 32.1%) and registering 90,800 (an increase of 47.5%). Remember that the Spanish market is currently experiencing the sharpest growth of any automobile market in Europe.*



Dès 1924, Citroën crée à Madrid sa première société commerciale espagnole, mais ce n'est que beaucoup plus tard, en 1957, qu'est implantée à Vigo une unité de production, la société prenant alors le nom de Citroën Hispania S.A.

La création de cette usine, qui bénéficie de l'expérience acquise par la division ingénierie de Citroën, affirme la présence de la Marque sur un marché où l'importation de véhicules est alors strictement contingentée. C'est à cette époque que la célèbre 2 CV, premier véhicule à être monté à Vigo, fait son apparition sur le marché espagnol.

La gamme des véhicules produits y a depuis été très diversifiée pendant, qu'en parallèle, l'outil de production évoluait à un rythme de plus en plus rapide.

Après la 2 CV, le C 8, la Dyane, puis la GS ont été tour à tour fabriqués à Vigo. L'usine assure maintenant la production des modèles Visa, BX, C 15 et, depuis 1986, de l'AX.

L'usine d'Orense, entrée en activité en 1977, est spécialisée quant à elle dans la production de pièces mécaniques et la câblerie.

## LA RÉVOLUTION COMMERCIALE DE CITROËN

En pleine expansion depuis 1985, le marché espagnol a véritablement « explosé » en 1987 : 928 000 véhicules y ont été vendus cette année-là, soit une progression de + 36 % par rapport à 1986.

L'activité de Cithispa est marquée par cet extraordinaire essor du marché automobile qui participe au développement général de la consommation et de l'économie espagnoles. Citroën progresse cependant encore plus vite que le marché, puisque avec près de 55 000 voitures particulières immatriculées, la Marque accroît ses ventes de 59 % et gagne un point de pénétration (6,3 % en VP et 8,8 % en VP + VU contre 5,4 % en VP et 8 % en VP + VU en 1986).



La conjoncture économique favorable n'est donc pas la seule raison du succès « révolutionnaire » de Citroën en Espagne...

### « Bello ! », « Genial ! », les modèles !

Comme tous les clients, le client espagnol est de plus en plus informé et de plus en plus exigeant. Il a la particularité d'aimer les modèles nouveaux et bien équipés. Il apprécie les intérieurs soignés et les lignes extérieures racées. Les prestations du véhicule sont également pour lui un critère de choix. L'AX, « El Genial », vendue à 23 500 unités en 1987 doit pouvoir occuper, en 1988, 6 % du marché (soit 47 000 unités). « El Genial » a remporté un très grand succès dans ses modèles haut de gamme munis de « packs » d'équipement optionnels à prix compétitifs. L'AX GT représente à elle seule 20 % de la demande.

La BX, « El Bello », continue sa progression avec 24 500 véhicules vendus, dont 25 % en version diesel. Dès son lancement, en 1983, la BX a donné une image positive de Citroën, dont l'AX a bénéficié. 80 % des C 15 vendus sont des fourgonnettes familiales... Le C 15 est une véritable voiture de tourisme en Espagne et réalise une belle performance (30 500 unités vendues).

### Les campagnes d'image et de service

A l'appui de ces nouveaux modèles, les campagnes de promotion et de publicité mettent l'accent sur des thèmes proches de ceux qui sont développés en France. La campagne « Usted primero », « vous d'abord », s'adresse au client espagnol et montre les efforts de Citroën en matière d'information, d'accueil, de conseil et de service.

Les enquêtes sur la qualité du service rendu par les 1 094 points de vente du réseau montrent que le niveau de satisfaction s'élève. Ce réseau devrait d'ailleurs progressivement prendre de l'ampleur d'ici 1992, date de l'intégration définitive de l'Espagne dans le Marché commun, pour atteindre un total d'environ 1 600 points de vente et de réparation.



In 1924, Citroën set up its first commercial company in Spain, but it was not until much later, in 1957, that a Citroën production plant—located in Vigo—was opened. At that point, the company adopted the name Citroën Hispania SA.

This production plant benefitted from Citroën's full range of engineering experience and consolidated the marque's presence in a market where strict quotas were applied on imported vehicles.

It was at that time that the famous 2 CV, which was the first vehicle to be assembled at Vigo, first appeared on the Spanish market.

The range of vehicles produced at Vigo has been diversified considerably since then, and at the same time the plant's production facilities have developed rapidly.

After the 2 CV came the C 8, and some time later production of the Dyane and the GS started up at Vigo. Today, the plant makes the Visa, the BX and the C 15, and has produced the AX since 1986.

The Orense plant came on line in 1977, and is specialized in the production of mechanical parts and wiring harnesses.

## CITROËN'S COMMERCIAL REVOLUTION

The Spanish market has been expanding quickly since 1985, and underwent a major boom in 1987, when no less than 928,000 vehicles were sold—a 36% increase over 1986 figures.

Cithispa's activity has naturally been affected by this extraordinary upturn in the automobile market, which is part of the overall expansion of Spain's economy and the increase in Spanish consumer spending. However, Citroën is progressing even faster than the market, and with close to 55,000 passenger vehicles registered, the marque has increased its sales by 59% and has lifted market penetration by 1% (6.3% in passenger vehicles and 8.8% in passenger vehicles + commercial vehicles, against 1986 figures of 5.4% in passenger vehicles and 8% in passenger vehicles + commercial vehicles).

The favourable economic context is thus not the only reason behind the Citroën "revolution" in Spain...

### **El Genial and El Bello**

Spanish customers, like all other customers, are becoming

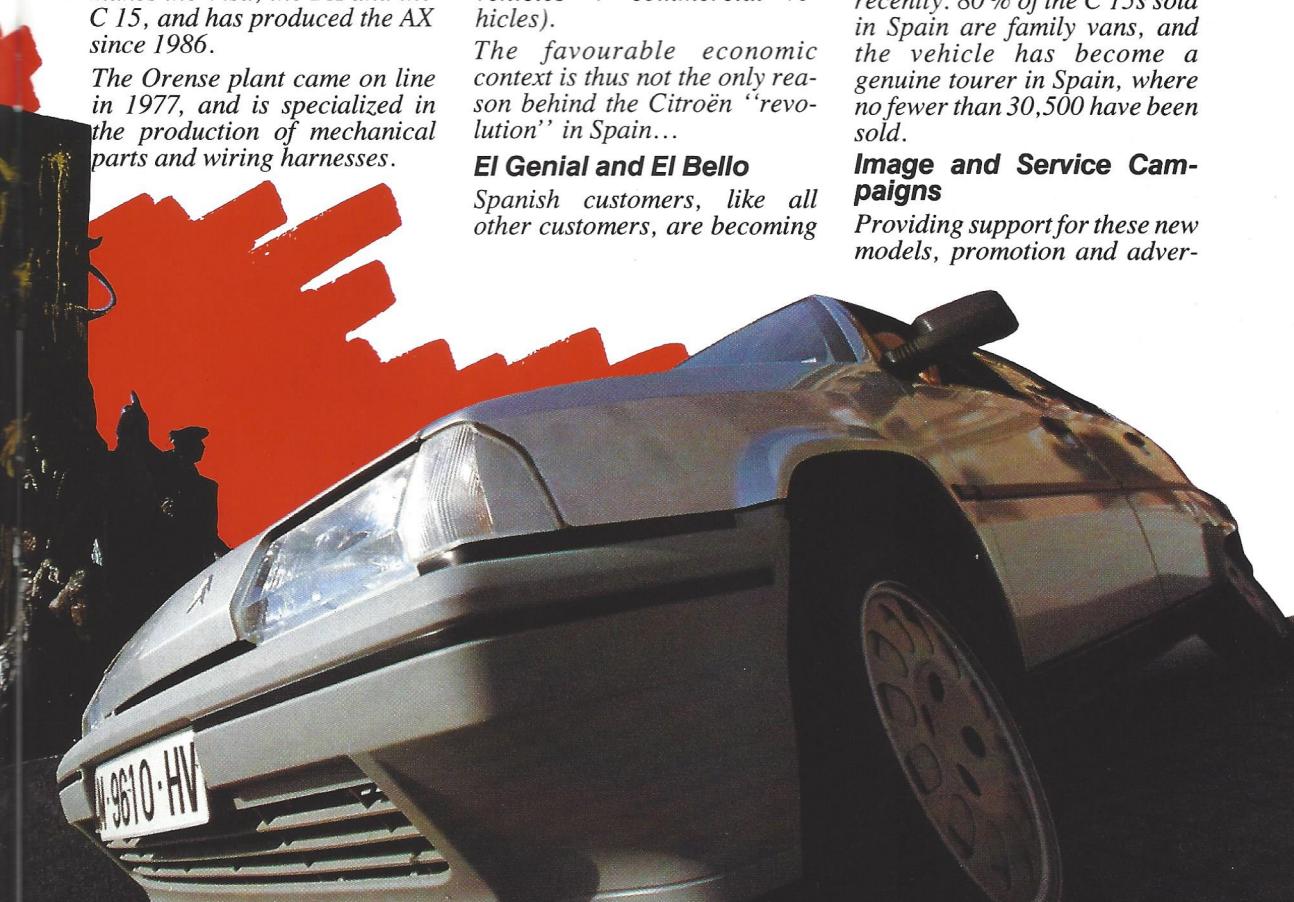
increasingly well informed and demanding. What sets Spanish customers apart from the others, however, is that they are particularly keen on new, well equipped models. They have a strong preference for elegant interiors and streamlined exteriors. Vehicle performance is also a vital criterion in the Spanish carbuyer's decision. 23,500 AXs ("El Genial") were sold in 1987, and the supermini is expected to win a 6% market share in 1988 (47,000 vehicles). "El Genial" has met with considerable success in upper range models offering competitively priced optional equipment packs.

The AX GT alone accounts for 20% of total demand. Sales of the BX ("El Bello") are continuing to increase, and 24,500 vehicles were sold in 1987, of which 25% were diesel versions.

As soon as it was launched in 1983, the BX succeeded in conveying a positive image of Citroën, and the AX has benefitted from that image more recently. 80% of the C 15s sold in Spain are family vans, and the vehicle has become a genuine tourer in Spain, where no fewer than 30,500 have been sold.

### **Image and Service Campaigns**

Providing support for these new models, promotion and adver-



La publicité espagnole s'adapte au public et développe toutes les qualités du produit. « Révolutionnaire ! » est devenu le « Génial ! » que l'on entend, semble-t-il, dans toutes les cours de récréation. Par ailleurs, Cithispa a créé un championnat d'Espagne des circuits en AX, ce qui renforce son image dynamique. Compte tenu de ses spécificités traditionnelles - 40 % des véhicules ont actuellement plus de 10 ans et leur renouvellement s'effectue en moyenne tous les 8 ans - le marché espagnol bénéficie d'un important potentiel à terme. Cithispa espère bien en

devant les habitations un grenier à maïs « El Horrio », surmonté d'une croix. L'usine de Vigo est, quant à elle, devenue un véritable « grenier à automobiles » qui fabriquait chaque jour en 1987, 170 AX, 116 BX, 200 Visa et 310 C15, avec un niveau de productivité toujours croissant. En 1988, la production quotidienne d'AX devrait atteindre 370 unités, celle de BX, 107, celle de C15, 335. Conformément au contrat qu'elle a passé avec l'État espagnol, l'usine exporte 55 % de sa production. Vigo employait environ 7000 personnes en 1987.

che et d'expérimentation ainsi qu'un centre informatique très performant.

Vigo doit se fixer un programme industriel très ambitieux pour sans cesse adapter ses capacités aux besoins du marché espagnol. 250 millions de francs ont notamment été engagés pour accroître le potentiel en peinture et moderniser le traitement de surface.

#### • Ce que « Calidad » veut dire

Vigo, comme Orense, applique la méthodologie « Qualité totale » de Citroën. En Espagne



prendre sa part et a pour objectif d'immatriculer 117 000 véhicules en 1988, ce qui représenterait un nouveau bond de 37 %.

### VIGO, LA REVOLUTION INDUSTRIELLE

Vigo est l'unité de production terminale de Cithispa. Implantée en Galice, au nord-ouest de l'Espagne, en 1957, c'est la plus importante usine de la région. Totalement intégrée dans le dispositif industriel de la Marque, elle devrait produire près de 197 000 véhicules en 1988.

#### • Le grenier automobile : abondance et production

Pour favoriser et symboliser l'abondance en Galice, on place

#### • Des lignes de production au milieu des palmiers et des camélias

Vigo dispose d'un outil industriel très moderne et très flexible et maintient un bon niveau d'investissement qui permet une production de qualité. C'est au milieu des palmiers et des camélias qu'est née la première installation robotisée de ferrage de Citroën, capable de produire deux modèles de voitures différents, le premier robot de contrôle géométrique de la carrosserie, les premières lignes de peinture « minibols ».

Outre le ferrage et la peinture, Vigo dispose d'autres ateliers automatisés : un atelier d'emboutissage et un atelier de montage (AX, BX, C15, Visa). La sellerie des véhicules est également assurée à Vigo (la surface couverte à Vigo est de 351 372 m<sup>2</sup>). Par ailleurs, on y trouve un laboratoire de recher-

aussi, on sait ce que la qualité veut dire.

La formation du personnel de l'usine aux méthodes d'autocritère, l'introduction d'instruments de mesure, l'analyse et le contrôle des défauts, la mise en place d'un contrat de qualité concertée avec les fournisseurs contribuent à l'amélioration des résultats.

Au total, l'exercice 1987 de Cithispa s'est traduit par un chiffre d'affaires de 8,28 milliards de francs et un bénéfice net de 540 millions de francs. Des résultats qui devraient être dépassés en 1988.

tising campaigns have been placing emphasis on similar themes to those developed in France. The "Usted primero" campaign ("You First") for the Spanish clientele aims to stress Citroën's special efforts to keep its customers informed, to offer a warm reception and provide comprehensive advice and a full range of services. Surveys on the quality of the service provided by the 1,094 Citroën dealerships suggest that customer satisfaction is rising steadily. The dealership network is due to expand between now and 1992, when Spain's membership of the Common Market is finalized, and is expected to include some 1,600 points of sale and repair shops. Advertising in Spain has been tailored to the target audience and develops all the qualities of the product. "Revolutionary"

of this potential market and has set a target of 117,000 vehicles registered in 1988, which would involve another 37% increase.

## VIGO: THE INDUSTRIAL REVOLUTION

The Vigo facility is Cithispa's final assembly plant. Established in 1957 in Galicia in Northwestern Spain, it is now the largest factory in the entire region. The Vigo plant is fully integrated in the marque's industrial infrastructure and is expected to produce more than 197,000 vehicles in 1988.

### • The Granary of Spain: Abundance and Production

In front of almost every home in Galicia, the inhabitants build miniature granaries ("Hór-



has become Genial (loosely translated as "terrific"), reflecting the vocabulary of car's young, fashionable clientele. And to reinforce its dynamic image, Cithispa has recently launched a Spanish AX Circuit Championship.

In Spain 40% of all vehicles are more than 10 years old, and the average replacement time is 8 years—and there is thus considerable potential for expansion in the long term. Cithispa hopes to win its share

reos") to symbolize the abundance of this fertile region. In a way, the Vigo plant has come to represent the same thing for cars. In 1987 the plant manufactured a daily average of 170 AXs, 116 BXs, 200 Visas and 310 C 15s, and constantly pushed up productivity levels. In 1988, daily production should reach 370 AXs, 107 BXs and 335 C 15s. In line with a contract signed with the Spanish government, the factory exports 55% of its production.

The Vigo plant had a workforce of 7,000 persons in 1987.

### • High technology among the palm trees and camellias

Vigo has particularly modern and flexible industrial facilities and maintains high levels of investment to ensure top quality. It was here, against a backdrop of palm trees and camellias, that Citroën developed its first robotized body assembly shop (which is capable of producing two different models at the same time), its first bodywork geometry control robot and its first fully automatic paintshop.

Apart from paintwork and bodywork, Vigo has other automated workshops for metal drawing operations and final assembly (AX, BX, C 15, Visa). Upholstery is also handled at Vigo, where total plant surface area is 351,372 m<sup>2</sup>. There is also a research and testing laboratory and a powerful computing centre.

Vigo has set itself a very ambitious industrial development programme in an effort to ensure that its production capabilities keep pace with the requirements of the Spanish market. A total of 250 million francs has been earmarked to increase potential throughput in the paintshop, and to modernize surface treatment facilities.

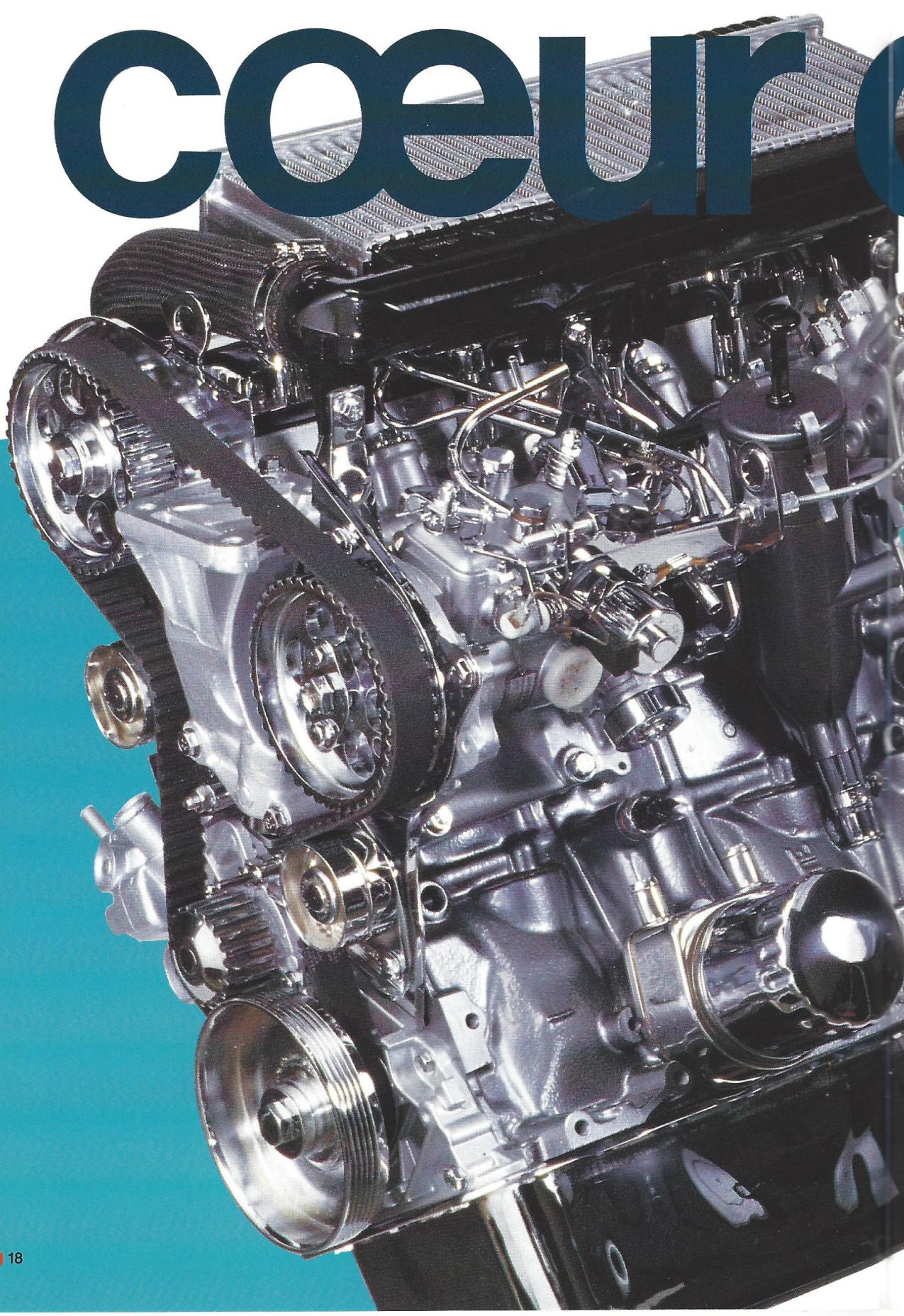
### • The meaning of "Calidad"

Spain is no exception to the total quality rule, and Vigo and Orense are very well aware of the meaning of "calidad". Both plants apply Citroën's "Total Quality" approach.

Staff at the plants receive training in self-inspection, automatic measurement, error analysis and error monitoring, while quality contracts signed with the plant's suppliers have further improved results.

In short, the 1987 financial year generated turnover of 8.28 million francs and net profits of 540 million francs, and there is every reason to believe that these excellent results will be even better in 1988.

# coeur



# d'acier



## La pompe d'injection : principe de fonctionnement

Véritable « cœur » d'un moteur, la pompe d'injection joue un rôle déterminant dans le bon fonctionnement des moteurs Diesel de la nouvelle génération. Le lancement de la BX Diesel Turbo était l'occasion de faire le point sur ce dispositif.

## *Principles of operation of the fuel injection pump in a diesel engine*

*The fuel injection pump is the heart of the power unit and plays a crucial role in new-generation diesel engines. The launch of the BX Diesel Turbo seemed an appropriate occasion to present an overview of how this device works.*

« ...L'agrément d'utilisation qui résulte de ces caractéristiques est exceptionnel pour un Diesel. Les mises en vitesses sont vigoureuses, les dépassements s'effectuent en toute sécurité, et quant à la vitesse de croisière, elle s'établira sans efforts au-delà... des limites légales. Pour mieux fixer les idées, disons que la BX TRD Turbo fonctionne quasiment comme une 19 TRS. » (*« L'Action Automobile »* n° 321, avril 88.)

Lorsque l'on sait que la 19 TRS est un haut de gamme (105 ch) des versions essence de la gamme BX, on mesure l'hommage qui est rendu au moteur à combustion interne de 90 CV de la BX Diesel Turbo, par la presse spécialisée. Cette appréciation concernant l'agrément de conduite est due, en partie, à la

qualité du moteur et de ses accessoires, dont la pompe à injection constitue un élément important. Bien conçue, elle permet d'ajuster l'alimentation de gazole en fonction des états de marche du moteur et contribue ainsi à améliorer les performances, gommer les imperfections ou nuisances et réduire la consommation (espacement des arrêts de pompe...).

## LA CIVILISATION DU DIESEL

Au fil des ans, et ce depuis 1974, toutes les nuisances résultant de l'exploitation de ce produit de la distillation du pétrole qu'est le gazole (moins cher que l'essence) ont été progressivement gommées.

Parallèlement, la présentation des voitures Diesel s'est très sensiblement améliorée. Les spartiates berlines Diesel d'antan reçoivent aujourd'hui un traitement égal à celui des modèles essence, qu'il s'agisse du style de la carrosserie ou de celui des équipements et aménagements intérieurs.

Conséquence : plus performantes, économies et confortables, les voitures à moteur Diesel connaissent depuis 1974 un succès croissant.

Ce changement d'image, le Diesel le doit aux améliorations techniques apportées au moteur et à ses accessoires. Ainsi les démarriages à froid et les mises en actions sont rapides et plus faciles, les performances améliorées, le silence de fonctionnement égal à celui des moteurs essence, les émissions de fumées au démarrage et en fonctionnement supprimées.

Les études pour "civiliser" le Diesel ont porté sur l'ensemble du moteur qui, grâce à l'évolution des qualités de matériaux, dispose aujourd'hui d'accessoires tels que les turbocompresseurs, mais aussi, plus précisément, sur la pompe d'injection.

## LA POMPE D'INJECTION

Elle est pour le moteur ce qu'est le cœur pour l'homme. Ses battements sont adaptés à son rythme, ou régime de rotation, et elle l'alimente, ou le nourrit, en fonction des efforts qui lui sont demandés et au moment voulu. Aussi elle intègre bon nombre de dispositifs qui lui permettent de satisfaire tous les cas de fonctionnement.

De conceptions différentes, les pompes fournies à Citroën par CAV Roto-Diesel ou Bosch présentent les mêmes qualités de fonctionnement et couvrent tous les cas de fonctionnement.

### Fonctionnement (Schema A)

L'élément de pompage et de distribution est contenu dans un rotor qui, entraîné par le moteur, assure la distribution aux cylindres. Il est constitué de deux pistons coulissant librement dans leur logement. Ils s'écartent sous l'effort de la force centrifuge et de la pression du combustible pénétrant dans l'élément de pompage. Cette pression, dite «pression de dosage», est au départ générée par la pompe de «transfert» qui maintient le gazole à une pression plus élevée, mais toutefois variable en fonction du régime moteur, dans la première partie du circuit de pompe. C'est la «pression de transfert» qui est ensuite régulée par la soupape de dosage qui agit comme un robinet libérant plus ou moins de liquide à une pression plus ou moins élevée. L'ouverture de cette soupape est réglée en fonction du régime moteur, soit par un régulateur centrifuge (ralenti et vitesse maximale), soit directement par la commande d'accélérateur entre ces deux phases de fonctionnement. La pression et le débit du gazole qui pénètre dans l'élément de pompage varient ainsi en fonction des conditions de marche du moteur.

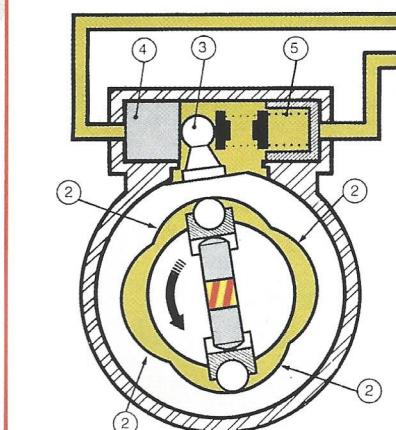
Deux phases caractérisent le fonctionnement de l'élément de pompage :

*Phase d'admission* (Schema B) Le canal d'admission du rotor (1) se situe en face du canal de dosage C1. Le gazole à la pression du dosage pénètre dans le rotor en écartant les deux pistons (2).

*Phase d'injection* En tournant, le rotor obture le canal du dosage et découvre le canal C2 de distribution vers les injecteurs où le gazole à haute pression s'engouffre.

Cette montée en pression (Schema C) est obtenue par l'anneau à cames (1) dont les rampes (2) contraignent les pistons à se rapprocher (7). Quant à la haute pression d'injection dans les cylindres du moteur, elle dépend du tarage des ressorts qui maintiennent les injecteurs fermés en position de repos.

C Correction d'avance à l'injection



### L'accélération

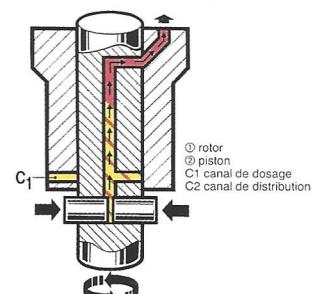
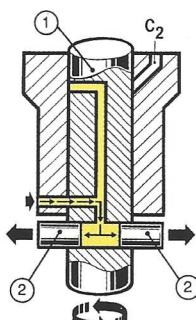
Au ralenti, les pressions de dosage et de transfert sont faibles. Par l'action sur la pédale d'accélérateur, on découvre davantage la section de dosage de la soupape, la pression de dosage s'élève et un surcroît de gazole pénètre dans l'élément de pompage. Le régime moteur augmente alors pour atteindre la valeur recherchée et inversement.

### L'avance à l'injection

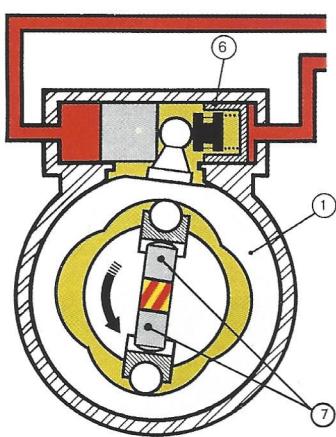
Le début d'injection doit évoluer en fonction des conditions de marche du moteur. De lui dépend en partie un rendement optimisé du temps moteur «combustion-détente». Pour le

B

Élément de pompage : principe de fonctionnement



"...The pleasure of driving this vehicle is quite exceptional for a diesel. With highly responsive acceleration, overtaking is reliable and safe. And the vehicle effortlessly achieves a cruising speed of well over the legal limits. In a word, the BX TRD Turbo drives virtually like a 19 TRS." (L'Action



Automobile N° 321, April 1988).

When one considers that the 19 TRS is a high-performance model (105 hp) of the petrol-engined versions in the BX range, one realizes just how laudatory the motoring press was being in its review of the 90 hp BX Diesel Turbo. The pleasure of driving the vehicle, which the review praises so highly, is partly the result of the outstanding quality of the engine and of its accessory equipment. And the fuel injection pump is one of the most important accessories in the engine.

The advanced design of the injection pump makes it possible to optimize the supply of diesel fuel in line with the different cycles of engine operation, and in this way higher performance is achieved, vibration and noise is eliminated and fuel consumption is reduced (through careful calculation of injection cycle frequency, etc.).

## DIESEL ENGINES AND CIVILIZED MOTORING

Since 1974, all the disadvantages traditionally associated with the use of diesel fuel have progressively been overcome.

At the same time, the styling of diesel cars has improved radically. The spartan diesel saloons of yesteryear have given way to luxury models with the same external styling and internal finish and equipment as equivalent petrol versions.

Since 1974, a new generation of diesel-engined cars has appeared—offering not only greater economy than petrol version, but also equivalent levels of comfort and performance—and the popularity of the diesel has increased steadily as a result.

This change of image that the diesel has undergone has been made possible by technical breakthroughs in the engine itself and in its accessory equipment. Cold starts are no longer the lengthy procedures they used to be, and diesel engines are now considerably more responsive than their predecessors just a decade or two ago. Performance has improved, noise levels are no higher than equivalent petrol versions, and exhaust fume emissions on start-up and during normal running have been eliminated. In an effort to "civilize" the diesel, work has been carried out on every part of the engine. Various technical and technological breakthroughs have made it possible to fit accessory equipment such as turbochargers to increase power output, but considerable efforts have also been made to improve the fuel injection pump.

## THE FUEL INJECTION PUMP

The fuel injection pump is to the diesel engine what the heart

is to the human being. The pump operates in line with engine speed, and it supplies diesel fuel in the right quantities and at the right time to deal with the amount of work the engine is called upon to perform. Many devices are built into the pump to allow it to perform its vital task under all conditions.

The injection pumps that CAV Roto-Diesel or Bosch supply to Citroën are of various different designs, but all deliver the same quality of operation and cover the same range of performance.

### Operation (Diagram A)

The pumping and distribution element is housed in a rotor assembly that is driven by the engine and ensures that each cylinder receives the fuel it needs. The element is made up of two pistons, or plungers, that move freely in their barrels. The plungers move under centrifugal force and under the pressure of the fuel introduced into the pumping element. This metering pressure is initially generated by the transfer pump, which keeps the fuel under pressure (variable according to engine speed) in the first part of the pump system. Then the transfer pressure is regulated by the metering valve, which acts like a tap, releasing varying quantities of liquid at varying pressure levels. The valve opening sequence is governed by engine speed, either via a centrifugal regulator (for idling and maximum speed) or directly by the accelerator pedal (for intermediate speeds). The pressure and throughput of the fuel entering the pumping element thus varies in line with engine speed.

The pumping element operates in two phases:

#### Inlet phase (Diagram B)

The rotor assembly inlet pipe (1) is located opposite the metering pipe. Fuel at metering pressure is introduced into the rotor assembly and moves the two plungers (2).

modifier, l'anneau à cames (1) qui comporte quatre rampes (2) (une par cylindre) est lié par une rotule (3) au dispositif d'avance. Ce dernier est soumis à l'action de la pression de transfert et permet de modifier la position angulaire relative «cames - élément de pompage». Cette position relative peut être modifiée en fonction du régime moteur. En effet, la rotule est soumise à deux forces opposées, l'une exercée par un piston (4) soumis à la pression de transfert et l'autre par l'action d'un ressort (5) à laquelle peut éventuellement s'ajouter la pression du gazole sur le piston guide du ressort (6). Suivant la prépondérance de l'un ou de l'autre, l'anneau prend une position angulaire différente. Situant le début d'injection au moment opportun, un dispositif hydraulique annexe, combiné au précédent et relié au levier d'accélérateur, permet de modifier cette position relative en fonction de la charge appliquée au moteur (enfoncement de la pédale d'accélérateur).

## LES DISPOSITIFS PARTICULIERS

Ils assurent l'optimisation de fonctionnement du moteur dans toutes les configurations de marche, en modifiant le débit de gazole et son début d'injection.

**Le dispositif de surcharge :**  
Il facilite les démaragements du moteur en le suralimentant fortement aux bas régimes, dans la phase de démarrage uniquement.

**Le retard automatique :**  
Il retarde le début d'injection pour des régimes inférieurs au régime de ralenti en phase de démarrage.

**Le ralenti accéléré asservi à la température du moteur :**  
Il permet de faire tourner le moteur à un régime de 50 % supérieur au régime nominal de ralenti, pour lui maintenir un fonctionnement correct au ralenti, moteur froid, et ce jusqu'à sa température de fonctionnement.

**Le surcaleur automatique :**  
Dans le but de réduire les fumées au ralenti à froid, il permet d'avancer automatiquement le début d'injection au ralenti accéléré.

**Le dispositif d'avance en fonction de la vitesse :**

Il permet de placer le début d'injection au moment optimal sur toute la plage des régimes.

**Le dispositif d'avance faible charge :**

Il fait avancer le début d'injection sur toute la plage des régimes lorsque le moteur est en faible charge, c'est-à-dire quand le débit injecté est faible. Il se superpose au dispositif d'avance en fonction de la vitesse.

**La butée anti-calage :**

Elle assure un débit minimal ou «débit résiduel» lors d'une brutale décélération, afin d'éviter que le moteur ne cale.

**L'électrovanne d'arrêt :**

Elle coupe tout débit, assurant une coupure franche lors de la fermeture du contact.

## LES CAS DE FONCTIONNEMENT

Dans l'utilisation du moteur de la BX Diesel Turbo, on distingue six phases différentes de fonctionnement où les lois de débit et de détermination du début d'injection sont modifiées. Les dispositifs particuliers précités interviennent séparément ou simultanément.

**Démarrage :**

- Débit maximum : surcharge.
- Retard d'injection.

**Ralenti accéléré :**

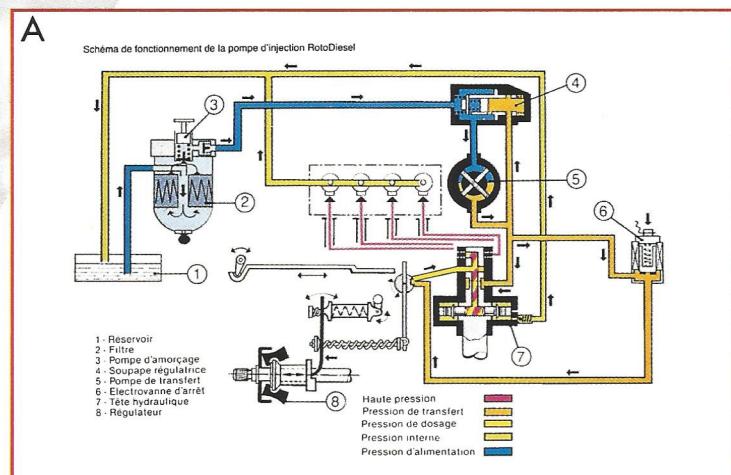
- Débit minimum  $\times 1,5$ .

**Ralenti :**

- Débit minimum.
- Avance du «début d'injection».

**Accélération :**

- Régime moteur 1 000 tr/mn et pleine charge.
- Augmentation de débit par action sur la pédale d'accélérateur, auquel s'ajoute un débit complémentaire dû à la suralimentation en air.



**Le régulateur mini-maxi :**

Il supprime la course morte à la pédale d'accélérateur afin d'atténuer les à-coups à l'accélération, de réduire la consommation du véhicule et d'améliorer l'agrément de conduite.

**Le correcteur de suralimentation :**

Il ajuste les débits maxi de la pompe en fonction des variations de la pression d'admission d'air introduit par le turbocompresseur.

**– Début d'injection modifié en fonction de la charge moteur.**

**Charge partielle et mi-régime moteur en vitesse stabilisée :**  
(Exemple : 80 km/h stabilisé sur le 5<sup>e</sup> rapport de vitesses)

**– Débit supplémentaire immédiatement disponible en cas d'accélération.**

**– Supplément d'avance, supprimé dès l'accélération.**

**Vitesse maxi et pleine charge :**  
**– Débit et pression maxima.**  
**– Avance maximum en fonction de la vitesse.**

### Injection phase

When the rotor turns, it blocks off the metering pipe and uncovers the distribution pipe (C2), releasing fuel at high pressure into the injectors.

#### (Diagram C)

This increase in pressure is obtained by the cam ring (1), whose helices (2) force the plungers to move together (7). The pressure at which the fuel is injected into the cylinders depends on the springs, which keep the injectors closed when the engine is not running.

### Acceleration

At idling speed, metering pressure and transfer pressure are low. When the accelerator pedal is depressed, more and more of the valve metering section is uncovered, and metering pressure increases to force diesel fuel into the pumping element. Engine speed then increases until the required power is achieved, and vice-versa.

### Injection control

Injection must begin at a designated time, depending on engine speed. Timing of the injection phase is partly responsible for optimizing the combustion cycle. To modify injection timing, the cam ring (1), with its four helices (2) (one for each cylinder) is connected by a tie-rod (3) to a timing device. This timing device is operated by the transfer pressure and modifies the angle between the cams (4) and the pumping element in line with the engine speed. In fact, two opposing forces act on the tie-rod, one coming from the plunger (which in turn is acted upon by the transfer pressure) and the other returned by a spring (5), to which is added the pressure of the fuel on the guide piston of spring (6). The ring position thus depends on which of these two forces is the greater. An associated hydraulic device is connected to the accelerator pedal and changes the cam-element angle in line with engine speed, i.e., in response to pressure on the accelerator pedal.

## SPECIFIC FUNCTIONS

Various other devices optimize engine operation under all conditions by altering fuel throughput and regulating injection timing.

### Starting device

This device facilitates starting by supercharging the engine at low speed (starting phase only).

### Automatic injection retard

This system retards the beginning of the injection phase at speeds lower than idle (starting phase).

### Accelerated retard linked to engine temperature

This system allows the engine to operate 50% faster than nominal idle speed in order to maintain correct idling when the engine is cold. The system operates until normal operating temperature is reached.

### Smoke reducer

In order to reduce smoke emissions during idling when the engine is cold, a smoke-reduction system automatically advances injection timing during accelerated idling operation.

### Injection timing advance linked to engine speed

This system optimizes injection timing at all engine speeds.

### Low-load timing advance

This system advances injection timing at all engine speeds under low-load conditions, i.e., when the quantity of fuel injected is low, and operates in conjunction with injection timing advance, and thus in line with engine speed.

### Anti-stall device

This device guarantees minimal fuel throughput ('residual throughput') during sudden deceleration, thereby overcoming the risk of the engine stalling.

### Stopping valve

This solenoid valve cuts off all

throughput when the ignition is turned off, thereby ensuring that the engine stops instantly.

**Minimum-maximum regulator**  
This device overcomes play in the accelerator pedal, eliminating jolts during acceleration, reducing fuel consumption and enhancing driving pleasure.

### Supercharge governor

This device adjusts the maximum throughputs of the pump in line with variations in air intake pressure to the turbocharger.

## AN EXAMPLE OF OPERATION

The engine of the BX Diesel Turbo goes through six different phases of operation, during which throughput and timing conditions are modified. The specific functions mentioned above come into play either separately or simultaneously.

### Starting :

- Maximum throughput : supercharging.

- Injection retard.

### Accelerated idling :

- Minimum throughput  $\times 1.5$

### Idling :

- Minimum throughput.

- Timing advance.

### Acceleration :

- Engine speed 1,000 rpm and full load.

- Increased throughput through action on accelerator pedal + additional throughput due to supercharging.

- Injection timing modified in line with engine load.

Partial load and intermediate engine speed (stabilized) :  
(e.g., 80 km/h stabilized in 5th gear)

- Additional throughput available immediately on acceleration.

- Advance cancelled in case of acceleration.

### Full load and maximum speed :

- Maximum throughput and pressure.

- Maximum timing advance in line with engine speed.

## RUBRIQUES

**CONJONCTURE****6,2 %  
EN FRANCE :  
BRAVO L'AX**

En février, l'AX atteint 6,2% de pénétration sur le marché français. L'essor de ce modèle devrait se confirmer au cours des prochains mois si l'on en croit le succès remporté par l'AX K-Way. A noter également, dans la gamme des véhicules utilitaires, la performance du C15 qui représente 8% du marché français au cumul des deux premiers mois.

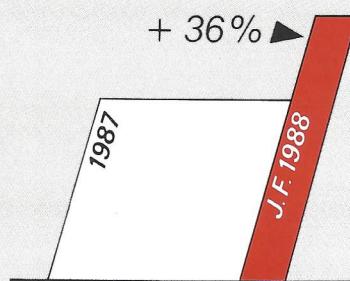
**AX ACHIEVES  
6.2% MARKET  
PENETRATION**

*In February 1988, the AX reached a market penetration rate of 6.2%. In view of the outstanding performance of the AX K-WAY, there is every reason to expect further consolidation of the supermini's success over the coming months. In commercial vehicles, Citroën's C15 has been selling particularly well, and has accounted for 8% of the French market in this segment over the first two months of the year.*

**IMMATRICULA-  
TIONS  
EUROPE : + 36 %**

Dans un marché en progression de seulement 9%, les immatriculations de Citroën en Europe,

hors France, ont augmenté de + 36% au cours des 2 premiers mois de 1988 par rapport à la même période de 1987. Le taux de pénétration de la Marque passe ainsi à 3,6% (3,2% sur l'ensemble de l'année 1987).

**EUROPEAN  
REGISTRATIONS  
UP 36 %**

*In a market that is growing by only 9%, Citroën's European registrations outside France in the first two months of 1988 have increased by 36% compared with the same period in 1987. The marque's market penetration rate has thus moved up to 3.6%, against 3.2% for the whole of 1987.*

**CITROËN  
EN POLE  
PRODUCTION**

Citroën, avec 126522 voitures produites au cours des deux premiers mois de l'année, réalise la

progression la plus rapide de l'industrie automobile française : + 17,8% contre 9,7% de progression globale.

**CITROËN  
IN POLE POSITION  
FOR PRODUCTION**

*Citroën produced 126,522 cars in the first two months of the year—the largest production increase in the French automobile industry (+ 17.8% compared with an industry average of 9.7%).*

**+ 23,5 % :  
PRIX  
D'EXCELLENCE A  
L'EXPORT**

Même évolution à l'exportation : celles de la Marque augmentent de + 23,5% du 1<sup>er</sup> janvier au 29 février ; les exportations globales des constructeurs français sont en hausse de 9,2%.

**CITROËN  
ON TOP  
IN EXPORTS**

*With an increase of 23.5% in its export sales figures between January 1 and February 29, Citroën has outstripped all its French competitors, who returned an overall increase in exports of just 9.2% over the same period.*



# échos

## STAGES EUROPÉENS

PARIS. Le quotidien «Le Monde» et RTL ont décidé d'offrir, par voie de concours, une centaine de stages européens à des étudiants de niveau BAC + 3. Automobiles Citroën s'est associé à cette opération en proposant cet été trois stages (deux en Espagne, un en Italie) qui permettront aux candidats retenus d'appréhender la société Citroën dans son contexte européen. Le concours s'est déroulé du 18 au 23 avril 1988, sous la forme de questions, posées journalièrement dans «Le Monde», sur les 28 entreprises qui proposaient des stages. Un encart de participation au concours a été publié dans «Le Monde» du samedi 23 avril et 200 000 bulletins ont été distribués. Les résultats de la sélection seront annoncés le 26 mai 1988 lors d'une grande journée-rencontre entre étudiants et entreprises.

## EUROPEAN COURSES

PARIS. In a competition organized by the Paris daily "Le Monde" and the broadcasting station RTL, prizes of some 100 European training courses will be awarded to students with at least three years of higher education. Automobiles Citroën is taking part in this operation, and will be offering three courses (two in Spain and one in Italy) that will allow successful candidates to discover Citroën in its European context. The competition was held from April 18 to 23, 1988. Different questions about the 28 companies that were offering courses were published every day in "Le Monde". An application form was published in

**Le Monde**

100 STAGES EN EUROPE A GAGNER.



LA BOURSE AUX  
STAGES 88  
DU MONDE CAMPUS

Du 18 au 23 avril, lisez  
"LE MONDE"  
ou demandez un bulletin de participation  
gratuit à votre marchand de journaux.

La bourse aux stages 88 s'adresse à tous les étudiants de niveau BAC + 3 minimum.

**RTL** **Le Monde** **CAMPUS** **AIGLES**



**Le Monde**

100 STAGES EN EUROPE  
A GAGNER.



LA BOURSE AUX  
STAGES 88  
DU MONDE CAMPUS

Du 18 au 23 avril, lisez  
"LE MONDE"  
ou demandez un bulletin de participation  
gratuit à votre marchand de journaux.

**RTL** **Le Monde** **CAMPUS** **AIGLES**



*the Saturday, April 23 issue of the paper, and a total of 200,000 forms were distributed. Results are to be announced during a one-day seminar on May 26, 1988, when students and companies will have a chance to meet.*

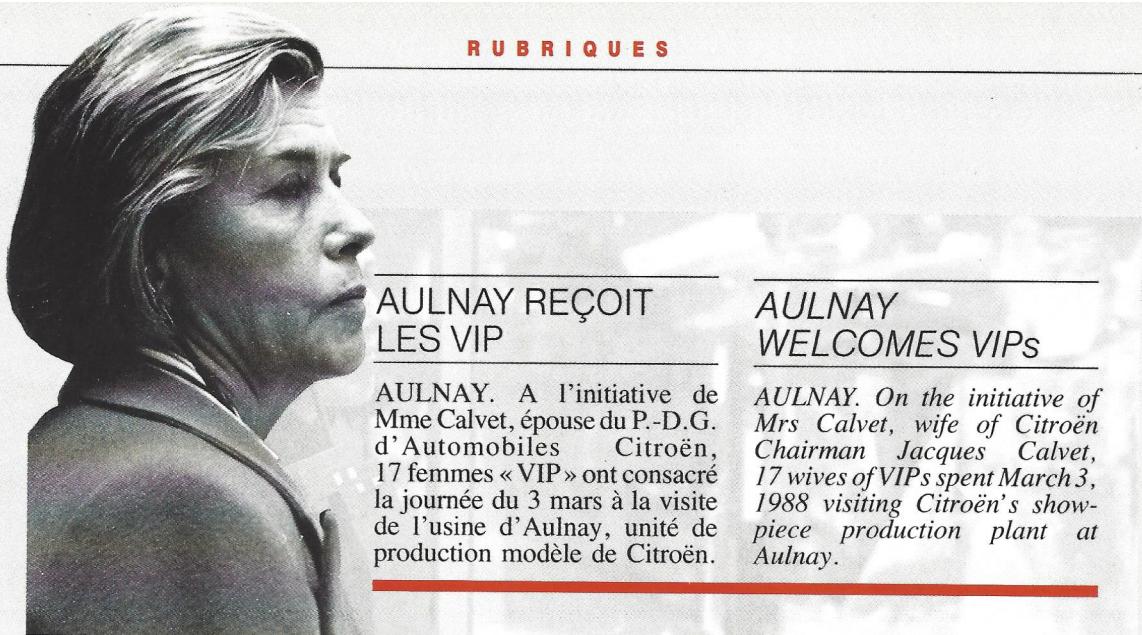


## TRANSPORT EN COMMUN

NEUILLY. Citroën commercialise deux véhicules de transport en commun réalisés sur la base du C 35. La capacité du premier est de 17 places; son prix est fixé à 147 000 F HT. Le second est conçu pour usages multiples et peut transporter 21 adultes ou 29 enfants. Il est vendu au prix de 167 000 F HT.

## PUBLIC TRANSPORT

NEUILLY. Citroën has launched two public transport vehicles built on C 35 chassis. The smaller vehicle has a capacity of 17 passengers and will be available at a pre-tax price of FF 146,000. The other vehicle is designed as an all-purpose carrier and can transport 21 adults or 29 children. The larger vehicle has a pre-tax price tag of FF 167,000.



## AULNAY REÇOIT LES VIP

**AULNAY.** A l'initiative de Mme Calvet, épouse du P.-D.G. d'Automobiles Citroën, 17 femmes «VIP» ont consacré la journée du 3 mars à la visite de l'usine d'Aulnay, unité de production modèle de Citroën.

## AULNAY WELCOMES VIPS

*AULNAY. On the initiative of Mrs Calvet, wife of Citroën Chairman Jacques Calvet, 17 wives of VIPs spent March 3, 1988 visiting Citroën's show-piece production plant at Aulnay.*

## LA SÉRIE CONTINUE!

**NEUILLY.** Devant le succès remporté par les séries spéciales Leader, Citroën a lancé au mois de mars 2000 nouvelles CX Leader. 700 d'entre elles sont en version essence; elles reprennent la base de la CX 20 RE et sont commercialisées au prix de 92000 F TTC. Les 1300 autres sont des versions Diesel conçues sur la base de la CX 25 RD; elles sont vendues au prix de 106000 F TTC.

## TAKE ME TO YOUR LEADER

*NEUILLY. After the success of its Leader special series, Citroën launched 2,000 new CX Leaders in March 1988. 700 of these special version will be petrol-engined. They are based on the CX 20 RE and are available at an all-inclusive price of FF 92,000. The other 1,300 Leaders in the series are diesel versions based on the CX 25 RD, and are available for FF 106,000 (all-inclusive).*

## AX, GUEST-STAR D'HOLIDAY ON ICE

**PARIS.** Une AX «OR» a pris place dans le grand spectacle Holiday on Ice qui s'est tenu durant 2 mois (du 3 mars au 1<sup>er</sup> mai) à Paris, à la Porte de



Versailles. Cette AX, mise à la disposition des organisateurs par Citroën, a servi de tremplin aux évolutions de Steve Nelson, patineur de vitesse qui a réalisé autour de la voiture l'un des plus spectaculaires numéros.

## WARM RECEPTION FOR AX IN HOLIDAY ON ICE

*PARIS. A golden AX has been starring in the two-month extravaganza 'Holiday on Ice' held at the Porte de Versailles in Paris from March 3 to May 1. The car formed the centrepiece for the spectacular performance of speed skater Steve Nelson-*

*one of the most impressive events in the show.*

## DEUXIÈME ÉPREUVE

**NOGARO.** Stéphane Neyret a remporté la deuxième épreuve de la Coupe AX des circuits de France qui s'est déroulée les 3 et 4 avril. Les pneus «slick», pour lesquels il avait été le seul à opter en pariant sur le rétablissement du temps, lui ont permis, malgré quelques glissades initiales, de se placer devant les 13 autres concurrents qui, confiants, s'étaient tous équipés de pneus «pluie». En 1985, Stéphane Neyret était finaliste à l'école de pilotage Wienfield sur le circuit Paul Ricard.

## SECOND TIME ROUND

**NOGARO.** Stéphane Neyret won the second stage of the AX French Circuit Rally Cup, held on April 3-4. Counting on the return of favourable weather conditions, Neyret fitted his vehicle with slick tyres. Despite a slippery start, he was thus able to outstrip the 13 other competitors, who had all confidently opted for rain tyres. In 1985, Neyret was a finalist with the Wienfield racing school on the Paul Ricard circuit.

## UNE RÉSIDENCE POUR LES BRANCHÉS

**ARCACHON.** Promoteur et, de plus, fidèle citroëniste, J.-M. Pigeard a construit un ensemble de villas de vacances situé dans le quartier du port de pêche et de plaisance d'Arcachon. Le nom de ce lotissement? La Résidence du Double Chevron! Et le rêve de J.-M. Pigeard? Que la majorité des acquéreurs soit des inconditionnels de la Marque comme lui. Tout un programme... de promotion.

## HOLIDAY HAVEN FOR CITROËN FANS

**ARCACHON.** Real estate promoter and longstanding Citroën enthusiast J.-M. Pigeard has recently built a holiday estate comprising a number of luxury villas near the Arcachon fishing port and marina in the West of France. The estate has been named: "La Résidence du Double Chevron" and Mr Pigeard's dream is that the majority of the future owners will be unconditional Citroën enthusiasts like himself. Real estate for the discerning driver!

## AVENUE ANDRÉ-CITROËN

**LA VALETTE.** L'avenue desservant le principal établissement de la Marque dans le Var - à La Valette près de Toulon - s'appelle désormais l'avenue André-Citroën. Son inauguration s'est déroulée le 4 mars 1988 en présence du Maire de la ville ainsi que de nombreuses personnalités.

## AVENUE ANDRÉ-CITROËN

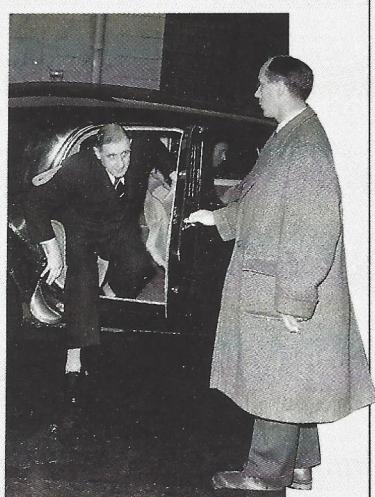
**LA VALETTE.** The avenue leading to Citroën's principal plant in the Var region, which is located at La Valette near Toulon, has been renamed Avenue André-Citroën. The inauguration ceremony took place on March 4, 1988, in the presence of the Mayor of La Valette and various local figures.



## LA 15 DU GÉNÉRAL

**PARIS.** Les responsables de Radio-France ont profité de la période électorale pour organiser à la Maison de la Radio à Paris, du 18 avril au 8 mai 1988, une rétrospective sur la fonction présidentielle. Tous les présidents de la République

française, de Louis Napoléon Bonaparte à François Mitterrand, y étaient évoqués en 21 « tableaux ». Quelques objets caractéristiques étaient exposés à cette occasion : parmi eux, la « 15 » du Général de Gaulle.



## THE GENERAL'S 15

**PARIS.** Radio France programmers took advantage of the election season to organize an exhibition devoted to the history of the French presidency. All France's presidents from Louis Napoléon Bonaparte to François Mitterrand were presented in 21 "canvases", and some of the past presidents' favourite objects were on display—including General de Gaulle's famous Citroën 15.



## JUDY, FILLE DE L'AIR

LONDRES (Grande-Bretagne). Judy Leden, championne du monde de l'aile volante en classe des Dames, volera durant toute l'année 1988 sous les couleurs de Citroën Grande-Bretagne. La filiale britannique aide Judy financièrement et lui fournit une BX Évasion pour ses déplacements sportifs. Parmi les ambitieux projets de la championne figure cette année, au mois de mai, la traversée de la Manche: pour la première fois une femme survolera le Channel sur une aile volante.

## JUDY IN THE SKY WITH CITROËN

LONDON (Britain). Current women's hang gliding world champion Judy Leden will soon be flying the colours of Citroën UK. Under a new sponsorship deal, Judy is to receive financial assistance and the loan of a Citroën BX 19 RD Evasion to support her hectic competition schedule. Among the champion's ambitious projects for this year is a plan in May to become the first woman to cross the Channel by hang glider.

## GROSSES FLOTTES

LONDRES (Grande-Bretagne). Pour renforcer sa présence sur le marché des grosses flottes, Citroën Grande-Bretagne a mis en place un réseau de 30 centres spécialisés dans ce créneau de ventes. La demande est particulièrement forte pour les flottes constituées de BX, et ce, grâce



aux performances et à l'entretien facile de ce modèle. Les ventes de la BX ont augmenté de 29% entre 1985 et 1986, et de 42% entre 1986 et 1987. Le succès du lancement de l'AX renforce encore la progression de Citroën sur le marché britannique.

## FLEET INITIATIVE

LONDON (Britain). In a move aimed at reinforcing its presence in the critical fleet market, Citroën UK has set up a network of 30 specialist Fleet Centres at existing dealerships

throughout Britain. Since the arrival of the BX, the first "new-generation" Citroën, which was designed specifically to offer inexpensive servicing and repair, Citroën sales have expanded rapidly, particularly in the fleet market. Sales of the BX increased by 29% between 1985 and 1986 and by 42% between 1986 and 1987. This, together with the highly successful launch of the AX, has further consolidated Citroën's growth in the British market.

## ÇA MONTE !

BRUXELLES (Belgique). Le chiffre d'affaires de Citroën Belgique poursuit sa progression systématique et a largement dépassé, pour la première fois, la barre des 10 milliards en 1987: avec 10 676 millions de francs belges, il progresse de 31% par rapport à celui de 1986. Le chiffre de ventes voitures et utilitaires Citroën augmente également et a atteint un record en 1987 avec 35 000 véhicules.

## GOING UP!

BRUSSELS (Belgium). Citroën Belgium's turnover is continuing to increase steadily, and in 1987 broke through the 10 billion barrier for the first time. The Belgian subsidiary recorded a stunning 31% increase over 1986 figures, generating FB 10,676 million. Sales figures for Citroën passenger cars and commercial vehicles are also increasing, with a record 35,000 vehicles sold in 1987.

## RALLYE DU PORTUGAL

LISBONNE (Portugal). La deuxième participation à une épreuve du Championnat du monde des rallyes a apporté une victoire de classe (moins de 1300 cm<sup>3</sup>) du groupe A à Dany Montagne, lauréat du challenge AX Sport Citroën-Total-Michelin 1987, et son coéquipier Jean

Bourgoin. Sur neuf voitures au départ dans cette catégorie, trois seulement étaient à l'arrivée. Le rallye du Portugal est reconnu comme difficile et cassant (35 voitures à l'arrivée sur 101 au départ), mais l'AX Sport de Dany Montagne, qui a terminé à la 19<sup>e</sup> place du classement général, ne connaît aucun problème mécanique, pas même une crevaison. Quant à Denise Jacques, lauréate du challenge AX Sport 1987, elle a terminé 2<sup>e</sup> de la classe de moins de 1300 cm<sup>3</sup> du groupe A et remporté la Coupe des Dames. Une AX Sport strictement de série, conduite par Alain Pourrit, a gagné sa classe (- 1300 cm<sup>3</sup>) dans le groupe N.

## PORtUGUESE RALLY

LISBON (Portugal). The second World Rally Championship event ended in a group A victory in the 1,300 cm<sup>3</sup> category for Dany Montagne, winner of the 1987 Citroën-TOTAL-Michelin AX Sport Challenge, and his team mate Jean Bourgooin. Of the nine cars in this category on the starting line, only three finished, bearing out the reputation of the Portuguese Rally as a gruelling test for both drivers and cars



(only 35 cars finished, out of a total of 101). Dany Montagne's AX Sport came in 19th overall without a single mechanical incident—not even a puncture! 1987 AX Sport Challenge winner Denise Jacques finished in second place in the group A 1,300 cm<sup>3</sup> category to carry off the Women's Trophy. And Alain Pourrit came first in the group N 1,300 cm<sup>3</sup> category at the wheel of a strictly series version of the AX Sport.

## WHAT CAR?

LONDRES (Grande-Bretagne). Le concours « Voitures de l'année » de la revue « What car? », bien connue des consommateurs britanniques, a désigné deux fois une AX pour occuper la première place dans sa catégorie. L'AX 10 E triomphe dans la catégorie « les moins chères » pour son prix très intéressant de £ 4688.07, et l'AX 11 TRE a été élue

comme le « meilleur petit bicorps ». Depuis son lancement il y a 8 mois, plus de 10000 AX ont été vendues en Grande-Bretagne.

## WHAT CAR?

LONDON (Britain). The widely read British motoring magazine 'What Car?' has given two models from the AX range accolades in their Cars of the Year 1988 Awards. The £ 4,688.07 AX 10 E triumphed in the Best Budget Car category, while the AX 11 TRE was voted Best Small Hatchback. Since it was launched 8 months ago, more than 10,000 AXs have been sold in Britain.



# Caroline en Chine

**Un concours Citroën  
pour de jeunes photographes**

Accompagner les participants de l'Opération Dragon en Chine, y assurer le travail d'un vrai photographe-reporter, tel était l'enjeu du concours que Citroën a organisé à l'intention des jeunes photographes, élèves ou anciens élèves du Centre de formation technologique des métiers de l'image.

**Citroën Sponsors a Competition for Young Photographers**

Citroën has organized a competition for young photographers who are pupils or former pupils of the CFT video arts training centre. The challenge: to travel across China with the participants in Operation Dragon and to work as a feature photographer throughout the event.

Partir en Chine relève encore de l'aventure. Certes, les souvenirs personnels d'un tel voyage sont forts. Mais pour rappeler certains de ces moments intenses et donner régulièrement des informations sur la progression du groupe, les organisateurs de l'Opération Dragon (lire DC 92, pp. 28-37) ont prévu d'intégrer deux photographes à leur équipe.

L'un sera Bernard Asset, bien connu des lecteurs du Double Chevron et de la presse automobile. L'autre, Caroline Martin, est une inconnue ou presque. Comment a-t-elle été choisie ? Par un concours tout simplement; puisque Citroën décidait d'emmener 140 jeunes Européens en Chine, pourquoi ne pas donner une chance aussi à un jeune photographe professionnel ou en passe de le devenir ? Citroën s'adresse alors au Centre de formation technologique des métiers de l'image (CFT). Aussitôt acquis à ce projet, le responsable de la section « prises de vue » assure une pré-sélection des candidats : sept

en tout ; parmi eux, deux jeunes femmes.

Au cours d'un entretien avec chacun d'eux, Citroën explique les règles du jeu de ce concours : travailler pendant deux jours dans des conditions « réelles », telles qu'elles peuvent être vécues par un reporter, conditions que le lauréat risque de rencontrer à tout moment en Chine. Le reportage aura deux volets : l'un, consacré à la découverte d'un site (le lieu sera dévoilé aux candidats le jour même du reportage), l'autre aura pour thème « l'AX » dans un environnement choisi librement par le candidat. Les dates du reportage sont fixées aux 29 et 30 mars.

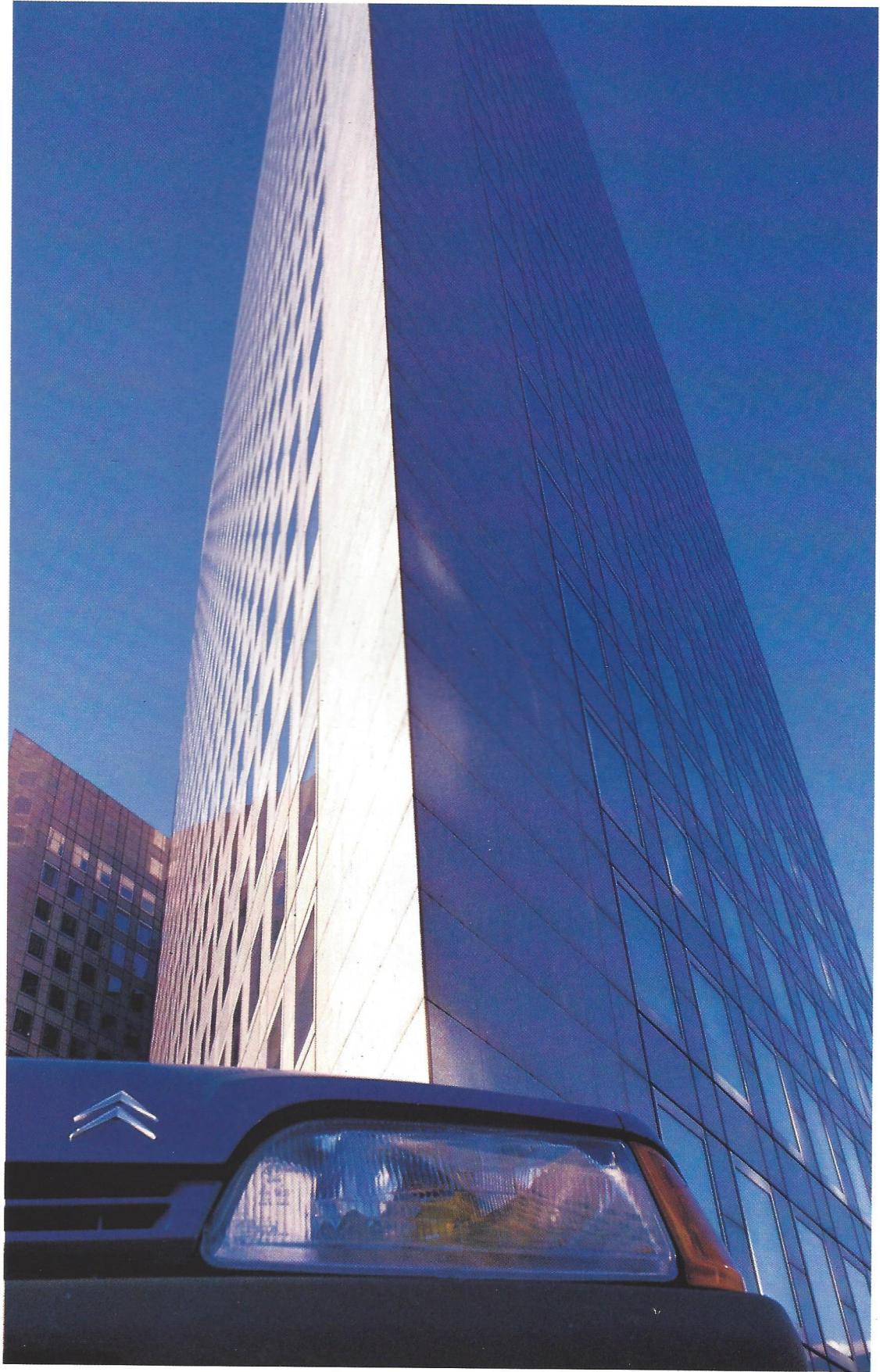
Le 29 mars, Citroën révèle le sujet « touristique » : le Centre Georges Pompidou à Paris et ses proches environs. Sans autres précisions. Sujet « bateau » par excellence, pourrait-on dire, puisque très vaste. Presque un lieu commun au premier abord, tellement l'endroit est connu et photographié sous tous les angles. Quoi inventer ?

Mais chacun mise sur sa sensibilité propre, sur son potentiel créatif.

Le lendemain, sujet « voiture » ; ouf ! ça va mieux. Chacun s'y donne à cœur joie. Qui à la Défense, qui à Deauville, qui encore dans une cour de ferme de la vallée de Chevreuse. Les candidats sont jugés sur l'ensemble des travaux des deux jours ; les critères de sélection sont avant tout l'originalité et la créativité, la qualité technique et l'approche du sujet traité.

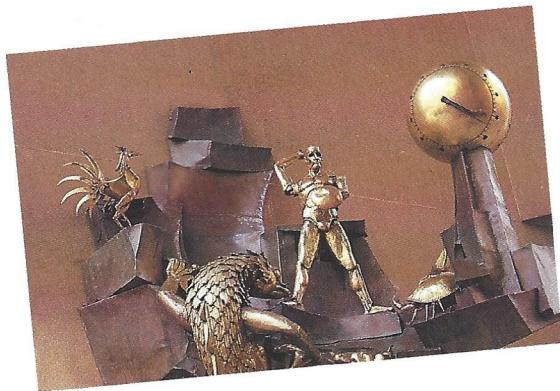
Le jury délibère : le lauréat sera en fait une lauréate, Caroline Martin, 27 ans. Ancienne du CFT, elle a fini ses études en 1985 et travaille depuis en freelance. Elle partira en Chine, appareil photo au poing, à la recherche de l'événement insolite et de l'émotion fugitive. Le deuxième, Alain Cornu, 22 ans, élève de seconde année du CFT, est en même temps le premier suppléant en cas d'abandon de Caroline. Le troisième au classement – et deuxième suppléant – est Laurent Benaim, en première année du CFT. Bravo à tous !

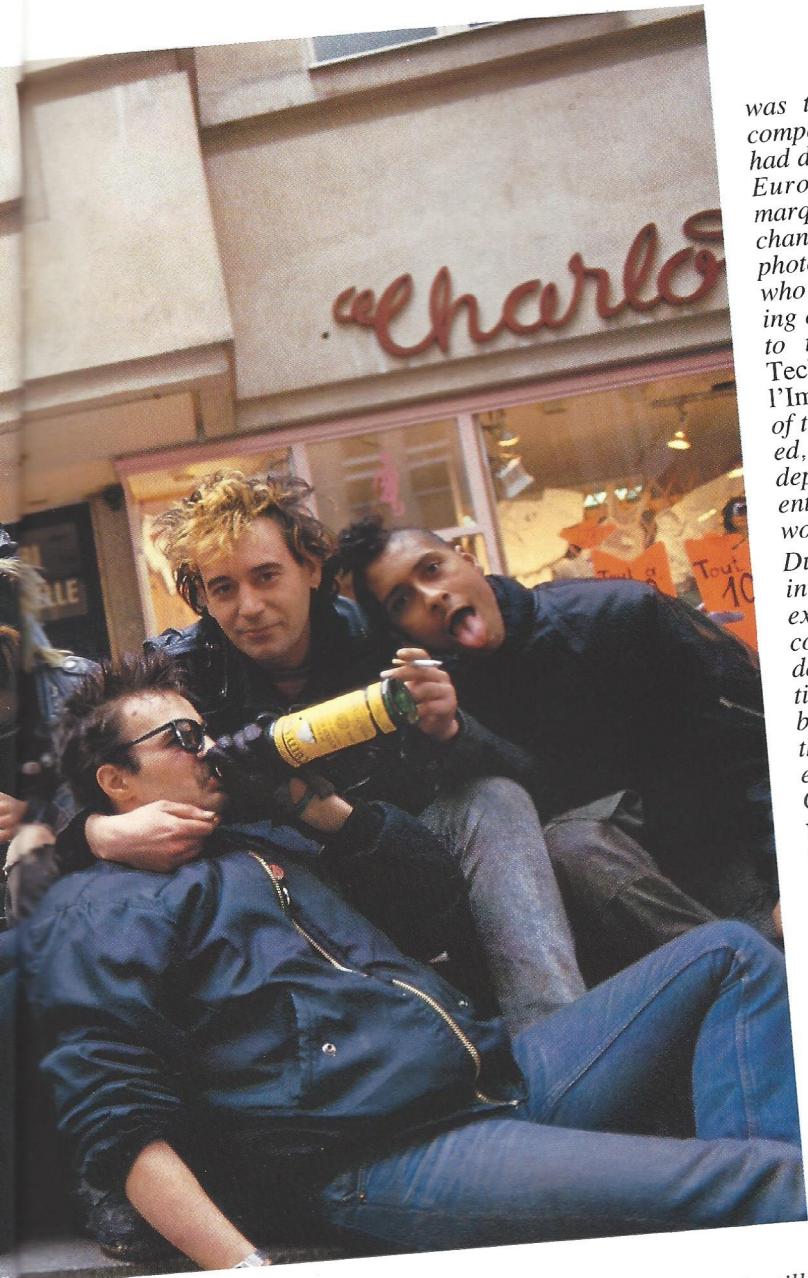
EXPRESSION



1ère

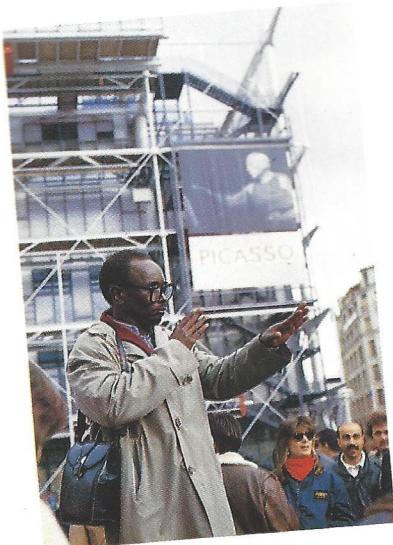
Caroline MARTIN





A journey through China is still quite an adventure, and personal memories of such a trip will remain vivid. But in order to capture some of the more intense moments on film and to send back regular reports on the group's progress, the organizers of Operation Dragon (see DC 92 pp 28-37) decided to send two photographers along with the participants.

One of the two is Bernard Asset, well known to readers of Double Chevron and to the motoring press as a whole. The other photographer, Caroline Martin, is as yet unknown... or almost. So how did she come to be chosen? Quite simply, she



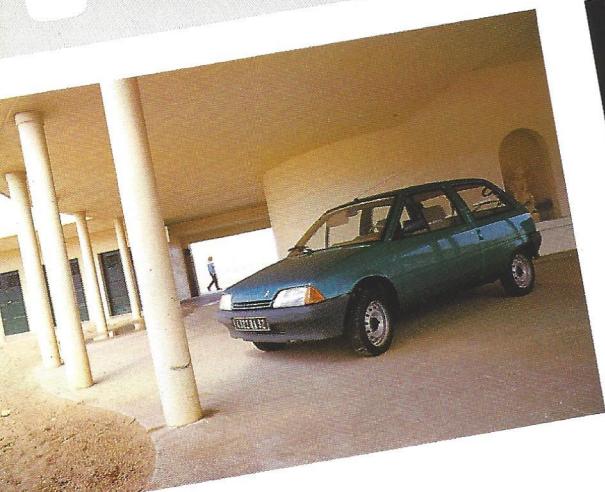
was the winner of a special competition. Because Citroën had decided to send 140 young Europeans to China, the marque also decided to give a chance to a young professional photographer—or to someone who was on the way to becoming one. The organizers turned to the Centre de Formation Technologique des Métiers de l'Image (CFT). Once the idea of the project had been accepted, the head of the photography department pre-selected seven entrants, including two young women.

During a series of one-on-one interviews, Citroën staffers explained the rules of the competition: to work for two days under "real-life" conditions, of the kind experienced by feature reporters and which the prizewinner will probably encounter at every stage of the Chinese adventure. The coverage was broken down into two parts. The first was to focus on a particular tourist attraction (exact details of which were given to the candidates on the day of the exercise itself). The theme of the second feature was the AX supermini, in an environment chosen freely by the entrants themselves. The dates for the two exercises were set for March 29 and 30.

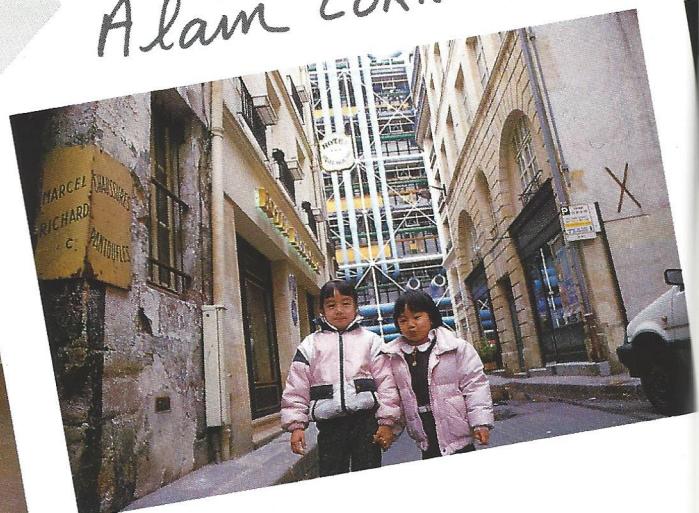
On March 29, Citroën unveiled the "tourism" option: Paris' Georges Pompidou cultural centre and its surroundings. Full stop. The topic may be considered as hackneyed since there is so much to say. The Centre appears almost commonplace—so much is written about it and it has been photographed from every angle under the sun. Was there anything new to be said? The entrants had to fall back on their own sensitivity, and give free rein to their creativity.

The following day was the turn of the supermini. The entrants breathed a collective sigh of relief and set to with a will. One young hopeful chose the high-tech La Défense as a setting, another opted for the ritzy beaches of Deauville, while still another found a farmyard in the rolling countryside to the south

9ème

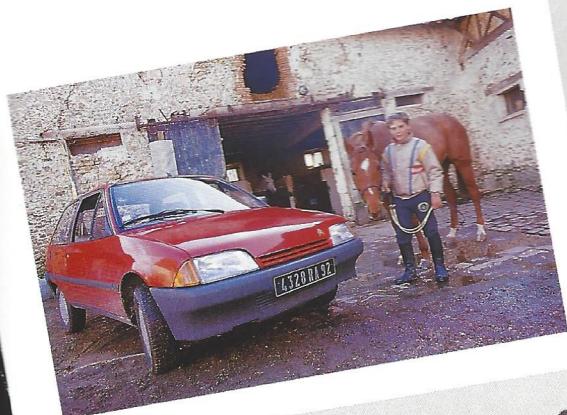
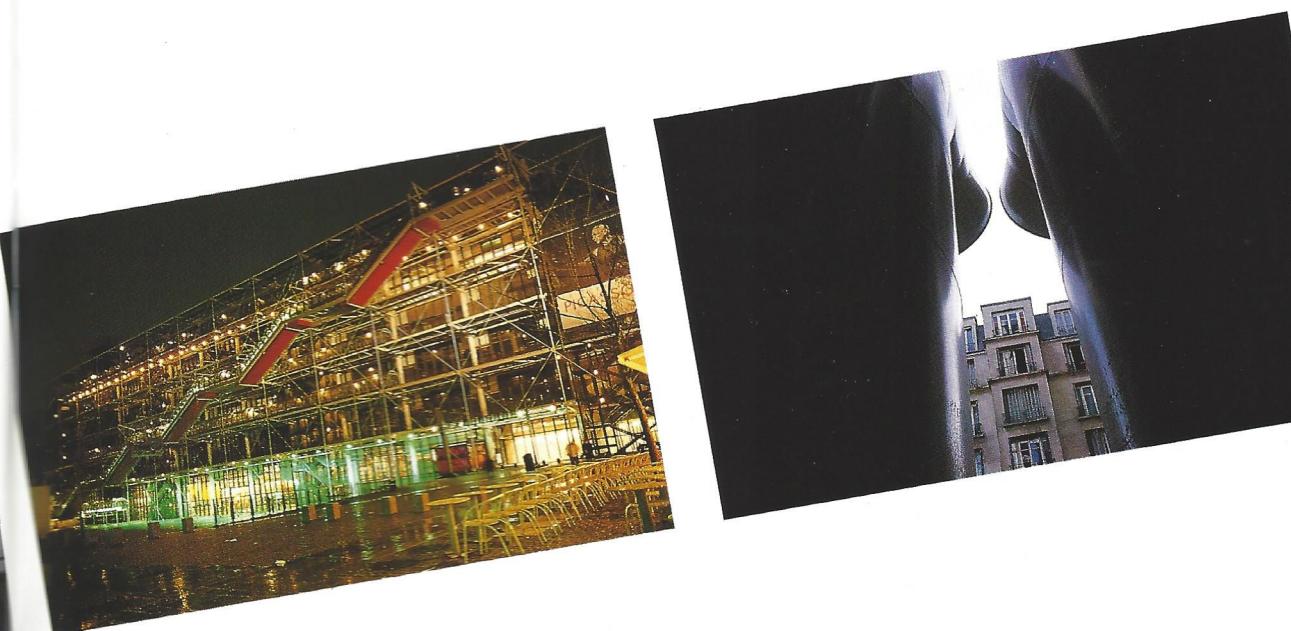


Alain CORNU



Laurent BENAÏM

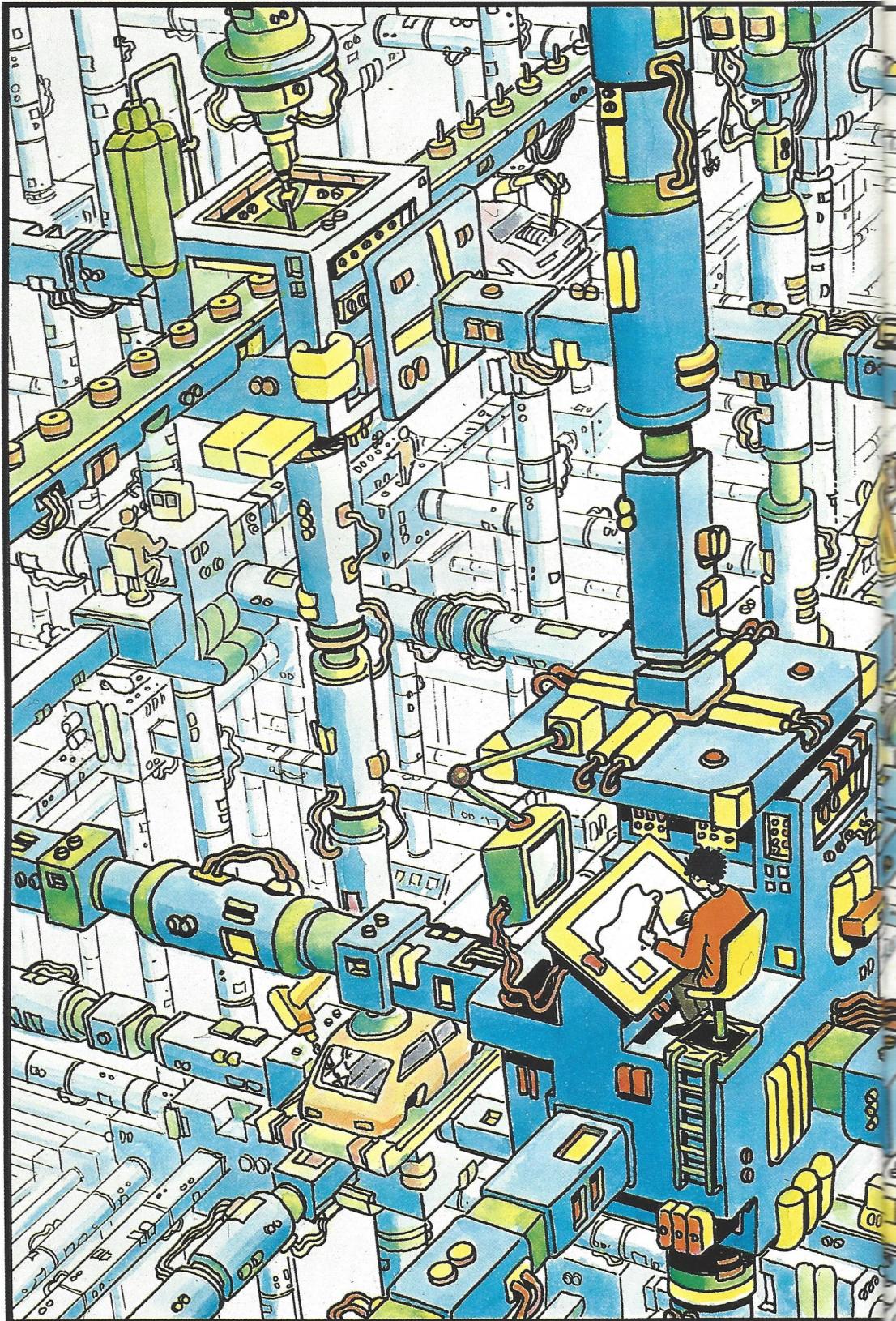




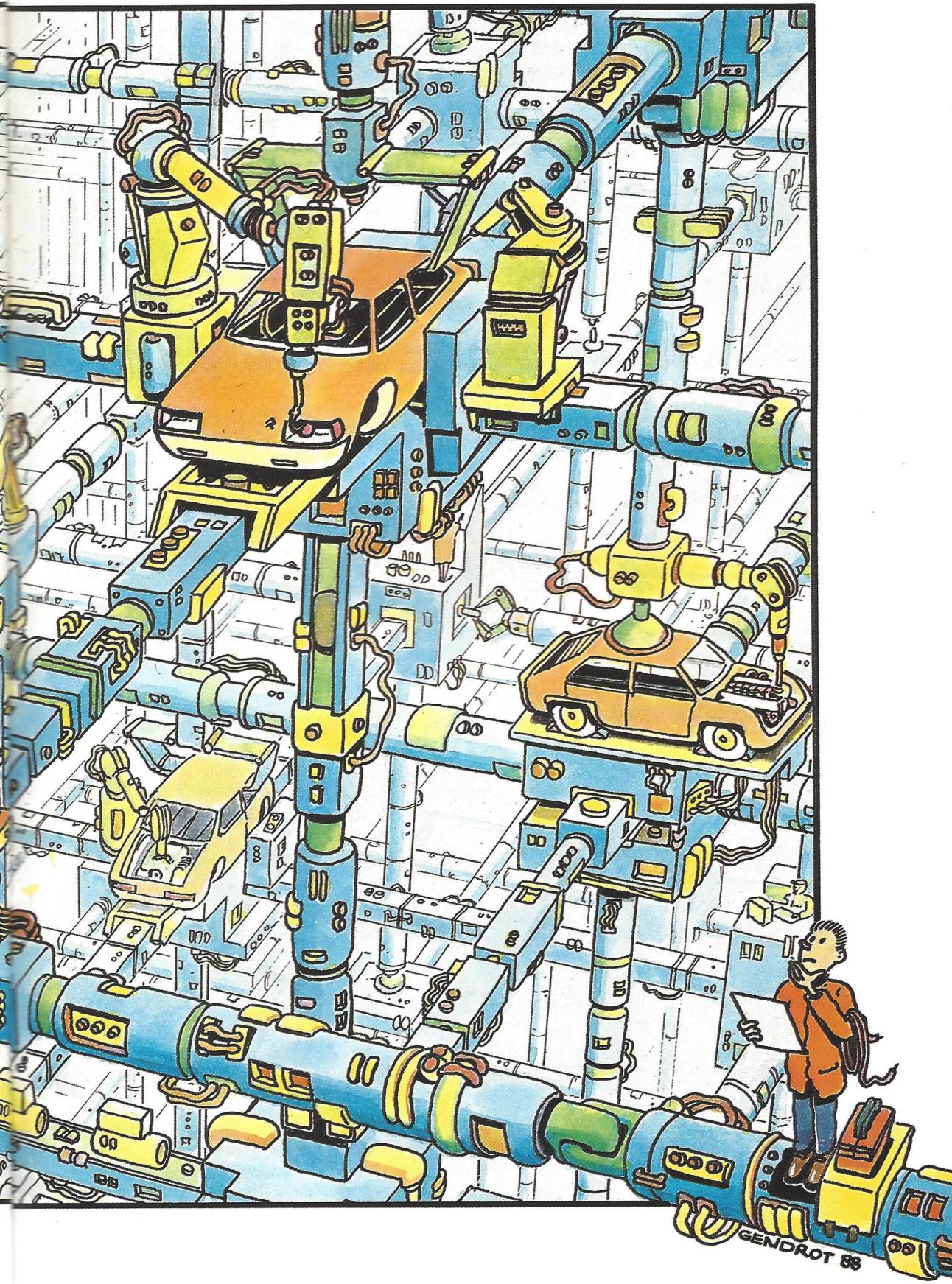
*3<sup>ème</sup>*

of Paris. The entrants were judged on their overall work during the two days. The judges were especially looking for originality and creativity, technical quality and a fresh approach to the chosen subject. The jury mulled over the entrants' work and chose Caroline Martin, 27, as overall winner. Caroline is a former student of the CFT; she completed her studies in 1985 and has been working freelance ever since. She will be leaving for China, camera in hand, in search of unexpected events and fleeting emotions. Second place went to 22-year-old Alain Cornu, another former CFT student, who will be first in line to replace Caroline if she is forced to withdraw from the trip. The third place—and the second stand-in—was awarded to Laurent Benaim, a first-year CFT student. Our congratulations to one and all!

# LES RESEA



# AUX LOCAUX



GENDROT 88

## Où Meudon à l'heure de la communication

L'organisation d'un atelier automatisé passe par l'échange d'un certain nombre d'informations entre les constituants de cet atelier. Ces informations sont relatives au type de produit à fabriquer ou au suivi de la qualité de ce dernier. Elles sont véhiculées par des réseaux de communication dans un environnement d'atelier, d'où leur appellation : réseaux locaux industriels.

Pour améliorer sa compétitivité, Citroën doit améliorer sa productivité en agissant notamment sur l'outil de production et la qualité du produit. Pour atteindre cet objectif, il faut automatiser dans tous les secteurs de l'entreprise, depuis la gestion comptable jusqu'à l'atelier, en passant par le bureau d'études. L'efficacité d'un système automatisé de production, qu'il soit élémentaire (machines isolées) ou complexe (lignes de fabrication), repose sur la cohérence de l'organisation à laquelle il appartient (atelier, usine, Citroën dans son ensemble), c'est-à-dire une parfaite connaissance de l'outil de production face à la demande. La communication est nécessaire pour parvenir à cette cohérence. Communication entre les hommes, entre les hommes et les machines et entre les machines elles-mêmes, d'où la nécessité de mettre en place des dispositifs de communication industrielle appelés réseaux locaux. Une plate-forme d'expérimentation et de validation des dispositifs de réseaux locaux vient d'être mise en place à Meudon dans le cadre du développement de nouvelles technologies.

Dans les années 70, l'apparition du mini-ordinateur a donné naissance au traitement informatique décentralisé. Citroën a mis en place des mini-systèmes pour supporter les applications de ses usines : gestion des stocks et des approvisionnements, gestion de la production, ordonnancement de la fabrication, saisie de l'activité, gestion de l'outillage, gestion de la qualité, etc. Il n'existe pas alors de lien informatisé entre les moyens informatiques et le produit fabriqué.

L'automatisation croissante des unités de production et l'hétérogénéité des matériels utilisés ont fait apparaître de nouveaux besoins de communication entre machines, résolus par la mise en place de réseaux.

Ces réseaux locaux industriels doivent être adaptés au milieu «machines et robots» et en supporter les contraintes (environnement électrique, travail en temps réel, etc.). Leur mise en place s'est réalisée progressivement avec l'augmentation du nombre d'ateliers automatisés.

## QU'EST-CE QU'UN RÉSEAU LOCAL INDUSTRIEL ?

Un réseau local industriel est un moyen de communication entre constituants d'un système automatisé de production. Selon le degré d'intégration des fonctions et des services de l'entreprise, les constituants d'un système automatisé de production peuvent être très diversifiés. Ils vont des matériels simples (capteurs) à des systèmes complexes – conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO), gestion de production assistée par ordinateur (GPAO) – en passant par tous les dispositifs de commandes (régulateurs, automates programmables, calculateurs en temps réel, commande de robots, commandes numériques, etc.).

Un réseau local industriel peut assurer par exemple :

- les liaisons entre des capteurs, des actionneurs et des fonctions d'automatisme, de régulation, etc., pour une seule et même machine;
- la communication entre les

fonctions de pilotage d'un atelier et les fonctions de commande de robots et de machines-outils ;

- le lien entre les services de conception assistée par ordinateur et les services de fabrication dans les ateliers.

Un réseau local industriel est donc un système de communication qui offre des services pour satisfaire les besoins de communication entre les diverses fonctions du système automatisé de production. Il assure la communication entre des machines, hétérogènes la plupart du temps puisque de constructeurs différents.

## OU EN EST LA RECHERCHE SUR LES RÉSEAUX LOCAUX ?

Depuis la fin des années 70, des constructeurs de constituants d'automatismes proposent des réseaux locaux industriels.

Ces réseaux sont initialement fermés, c'est-à-dire propres au matériel de chacun des constructeurs (le raccordement avec d'autres matériels restant encore un problème délicat). Le développement de standards indépendants des constructeurs d'équipements, actuellement en cours, doit permettre de résoudre de façon satisfaisante le problème de la connexion de matériels hétérogènes. Afin de pouvoir traiter les problèmes de liaison entre ces différents équipements, sont apparus sur le marché des constructeurs de réseaux qui proposent des interfaces permettant de dialoguer.

On peut maintenant prévoir une évolution des réseaux dits «de propriétaire» vers les standards internationaux, de façon à permettre effectivement les raccordements de matériels hétérogènes. Pour s'assurer de la compatibilité d'un produit donné à une norme, il a fallu créer des centres de certification. Ils permettent de délivrer un label de conformité, garantie pour l'utilisateur de la compatibilité de matériels issus de

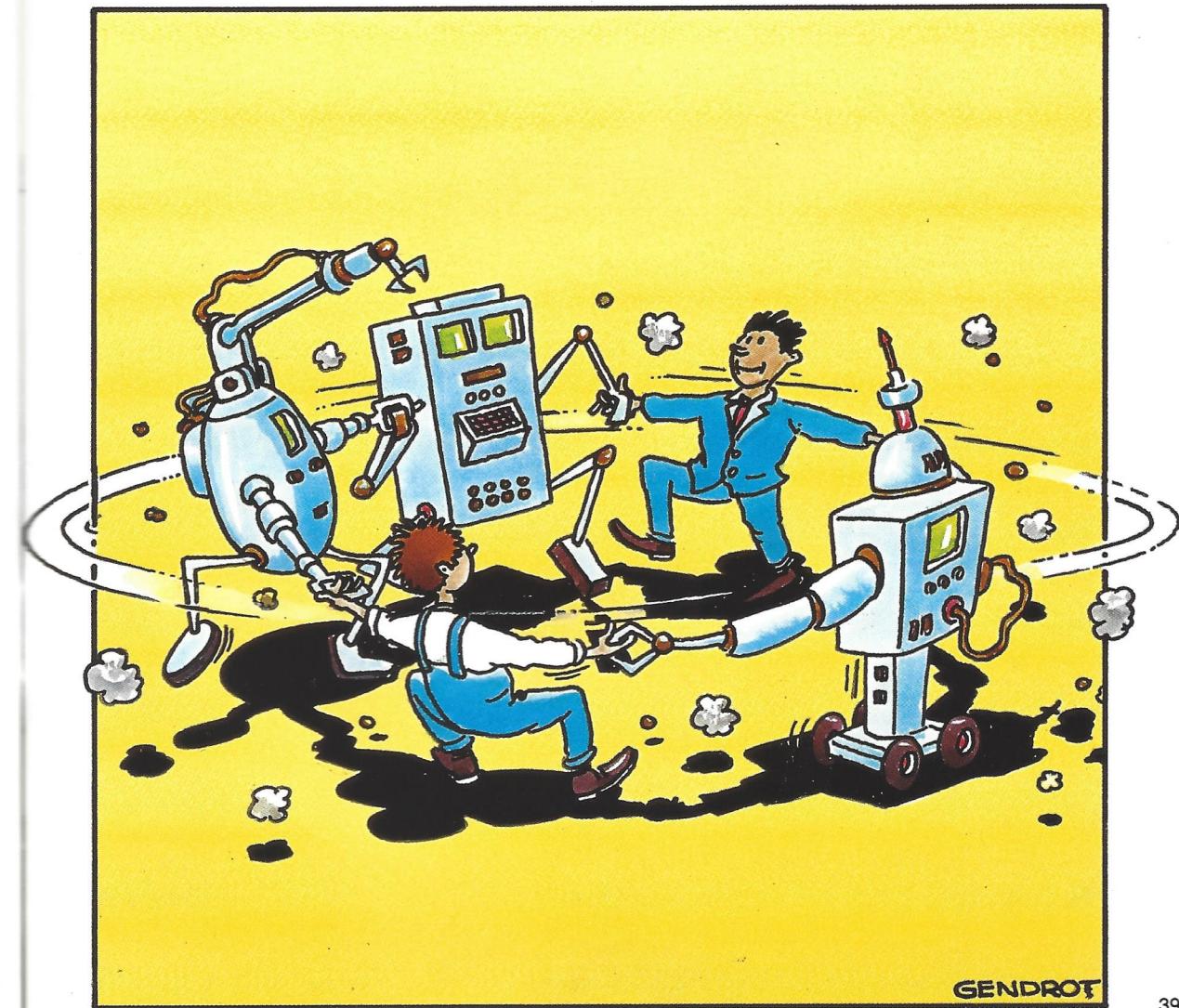
## Or Meudon at communication time

Large amounts of data must be exchanged by the different units making up an automated workshop. This data refers to the type of product under manufacture or to quality control on that product, and is conveyed by a communication network designed to operate reliably in an industrial environment.

In an effort to enhance competitiveness, Citroën seeks to increase productivity constantly. To reach this objective, the company has taken various steps to upgrade its industrial facilities and improve the quality of its products. The company could only expect to attain its goal by automating all its

sectors of activity—from accounts to final assembly, from the drawing board through to quality control. The efficiency of any automated manufacturing system—whether a basic, stand-alone unit or a complex production line—relies on the level of integration of the overall organization (the work-

shop, the plant and Citroën as a whole). In other words, there is a need to have access to accurate information on the capacity of the production infrastructure to respond to demand. Communication is essential if this integration is to be achieved. Men must be able to communicate with each other and with the production machinery, and individual machines or production lines must be able to communicate with each other also. There is thus a need for industrial communication infrastructures, or industrial local area networks (LANs). As part of Citroën's research into new technologies, a specialist centre has recently been set up in Meudon, near Paris, in order to test and validate



fournisseurs différents. En France, l'ACERLI (Association des centres d'essais des réseaux locaux industriels) a été créée en 1987 pour assurer ces fonctions.

## LES RÉSEAUX LOCAUX CHEZ CITROËN

La place occupée aujourd'hui par les réseaux locaux industriels dans le processus de fabrication de Citroën est encore limitée face à l'utilisation des réseaux de gestion. L'une des premières applications significatives dans un environnement de fabrication en temps réel a été réalisée pour la mise en

place de l'atelier flexible de Meudon.

Cet atelier, constitué de machines d'usinage, de chariots filoguidés et d'un magasin de stockage automatisé, gère automatiquement l'usinage de pièces prototypes en petites séries.

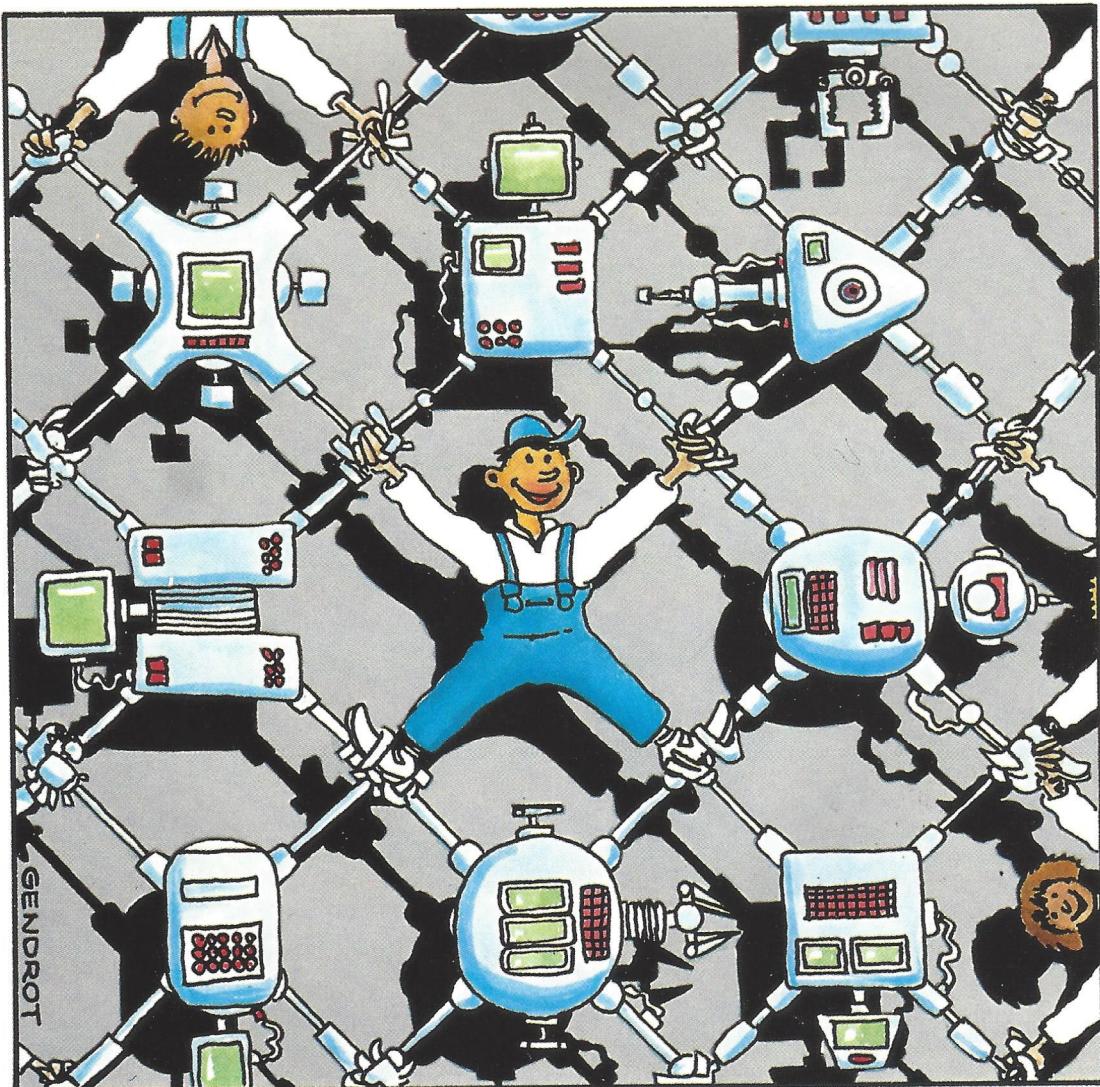
Cette application a permis d'appréhender les difficultés liées à l'hétérogénéité des systèmes (commandes numériques, robots, automates programmables, chariots filoguidés) et l'importance des mécanismes et accès logiques (appelés protocoles).

Par la mise en œuvre d'une communication fiable et efficace, on peut apporter maintenant des solutions pour satisfaire des besoins nouveaux

comme le téléchargement des programmes pour automates et leur gestion, la surveillance en temps réel de l'activité de l'atelier au moyen d'écrans graphiques de supervision, le suivi de la qualité du produit et l'aide à la maintenance.

## LES EXPÉRIMENTATIONS EN COURS

La transmission automatique des données, l'acquisition et la connexion aux systèmes de suivi de la qualité concourent à mieux connaître et à mieux suivre l'activité d'un atelier ou de moyens en cours de fonctionnement et, en conséquence,



local area networks in the industrial environment.

In the 1970s, wider use of medium-sized mainframe computers made it feasible to decentralize data processing. Citroën set up networks based on these computers to handle the applications used by its factories: management of stocks and supplies, production management, manufacturing process engineering, activity records, tooling management, quality control, and so on.

At that time there was no computer link between the data processing equipment and the product under manufacture. Growing automation of production facilities and the diversity of the equipment that is now being installed has generated new requirements. Today, machines must be able to communicate with other machines, and this is done through industrial LANs.

These industrial LANs must be suited to an environment where machines and robots play a role of considerable importance, and must be capable of operating in real time in the electrical environment created by these machines and robots. They have been introduced progressively to keep pace with the rising number of workshops that have been automated.

## WHAT IS AN INDUSTRIAL LOCAL AREA NETWORK?

An industrial LAN allows the component parts of an automated production system to communicate. The characteristics of these component parts can very considerably, depending on how closely the functional and administrative departments of the company are integrated. Industrial LANs configure the simplest of sensors with the most complex of computer-aided design and manufacture (CADCAM) or computer-aided

production management systems, and connect up all the control equipment that is used—regulators, PLCs (programmable logic controllers), real-time computers, robot controllers, numeric control systems, etc.

For example an industrial LAN can handle:

- connections between sensors, actuators and automation functions, regulation functions, etc., for a single machine;
- communication between workshop control functions and robot and machine-tool control functions;
- the link between computer-aided design departments and production departments.

An industrial LAN is thus a communication system whose services provide interfaces between the various functions of an automated production system, thereby enabling machines to communicate with each other—a task that is usually made doubly difficult by the fact that each machine is supplied by a different constructor.

## RESEARCH INTO INDUSTRIAL LOCAL AREA NETWORKS

Since the end of the 1970s, constructors of automated equipment have included LANs in their range of industrial products.

Originally, these networks were based on closed architectures (i.e., specific to the equipment supplied by each constructor), and configuring them with other equipment was still a constant source of difficulty. Considerable efforts are currently being made to develop non-proprietary standards, and it will ultimately be possible to connect non-compatible equipment in a satisfactory manner. In an effort to overcome the problems of connecting up equipment from different constructors or machines of different generations, a number of net-

work manufacturers have started to market interfaces that make dialogue possible.

Proprietary networks are now likely to give way to networks complying with international standards that will make non-compatible equipment interactive. In order to ensure that a given product complies with a standard, certification centres are being set up to issue certificates of conformity. These certificates provide users with a guarantee that pieces of hardware sourced from different suppliers will be compatible with each other. In France, the ACERLI (Association des Centres d'Essais des Réseaux Locaux Industriels) was set up in 1987 to perform this role.

## CITROËN AND LOCAL NETWORKS

Industrial LANs still play a limited role in the manufacturing process at Citroën, partly as a result of the widespread use of computer management networks. One of the first meaningful applications of an industrial LAN in a real-time manufacturing environment was tested when the flexible workshop at Meudon was established.

The Meudon workshop uses machining equipment, wire-guided trolleys and an automated warehouse, and automatically manages the machining of small prototype parts produced in limited series.

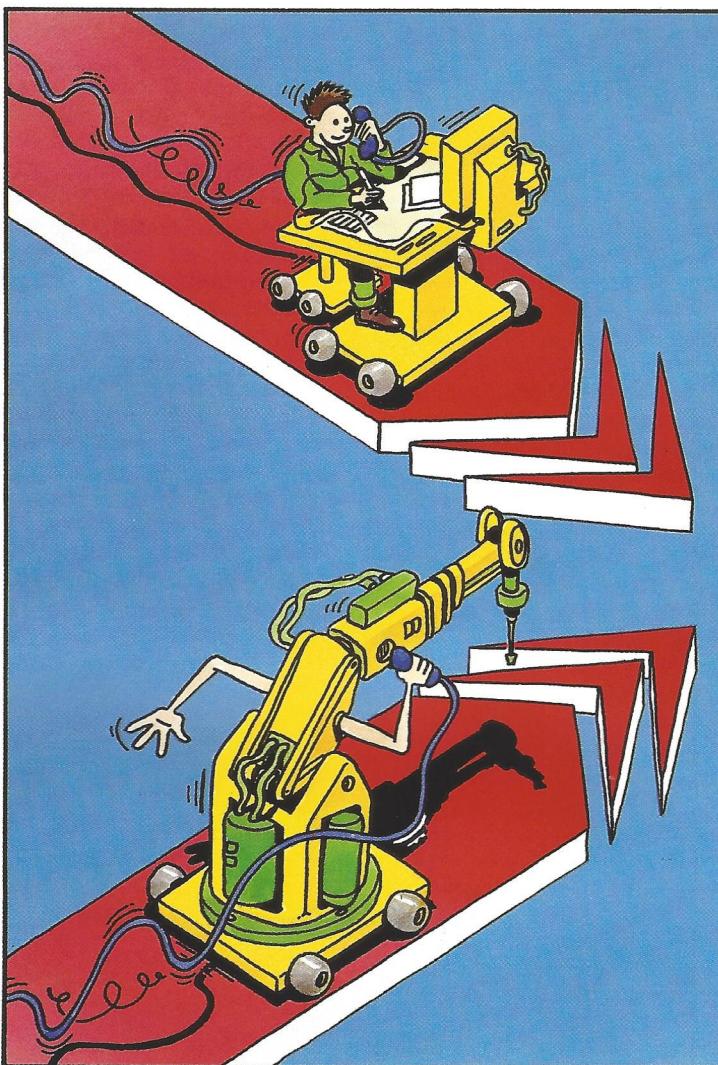
This application highlighted the difficulties caused by the non-compatibility of systems (numeric control, robots, PLCs, wire-guided trolleys) and pointed to the importance of logical links and protocols.

Reliable, efficient communication systems can now provide solutions to new needs such as downloading of programs to PLCs, management of these controllers, real-time surveillance of workshop activity on graphics monitors, product quality control and maintenance assistance.

permettent de mieux l'organiser. L'apport des solutions de réseaux multicanaux à large bande, dont une expérimentation est réalisée sur le site de Meudon, permettra d'envisager des transferts d'écrans, voire de schémas électriques ou mécaniques, aux pieds des systèmes, pour assister l'homme de maintenance lors d'une intervention. La mise en œuvre de ces différentes solutions peut s'avérer être l'assemblage de constituants matériels (calculateurs, cartes électroniques d'interface) mais également de logiciels (programmes assurant la communication) qu'il est nécessaire de vérifier avant une installation sur un site en production.

Par ailleurs, dans le processus industriel, la mise en œuvre des protocoles normalisés, comme par exemple «MAP» (Manufacturing automation protocol) actuellement en expérimentation chez Citroën, représente la future étape dans l'avancée technique de la communication. MAP, conçu à l'initiative du constructeur automobile américain General Motors, est un standard de communication dans l'atelier.

Il utilise un câble coaxial à large bande qui autorise le transfert simultané d'un grand nombre d'informations. Actuellement porté devant les instances de normalisation internationales, ce protocole rassemble les plus grands constructeurs et utilisateurs d'informatique et d'automatisme. Il apparaît à ce jour comme la seule clé qui autorise l'ouverture vers l'hétérogénéité des moyens. Par ailleurs, l'évolution de certaines technologies conduira à d'autres produits. Ainsi, la micro-électronique, en plein essor actuellement, donne naissance à de nouvelles performances : développement des fibres optiques et des réseaux numériques. A l'image du développement de la micro-informatique, les progrès amenés par ces nouvelles technologies, associés à la généralisation des réseaux, abaisseront probablement le coût des composants de ces réseaux.



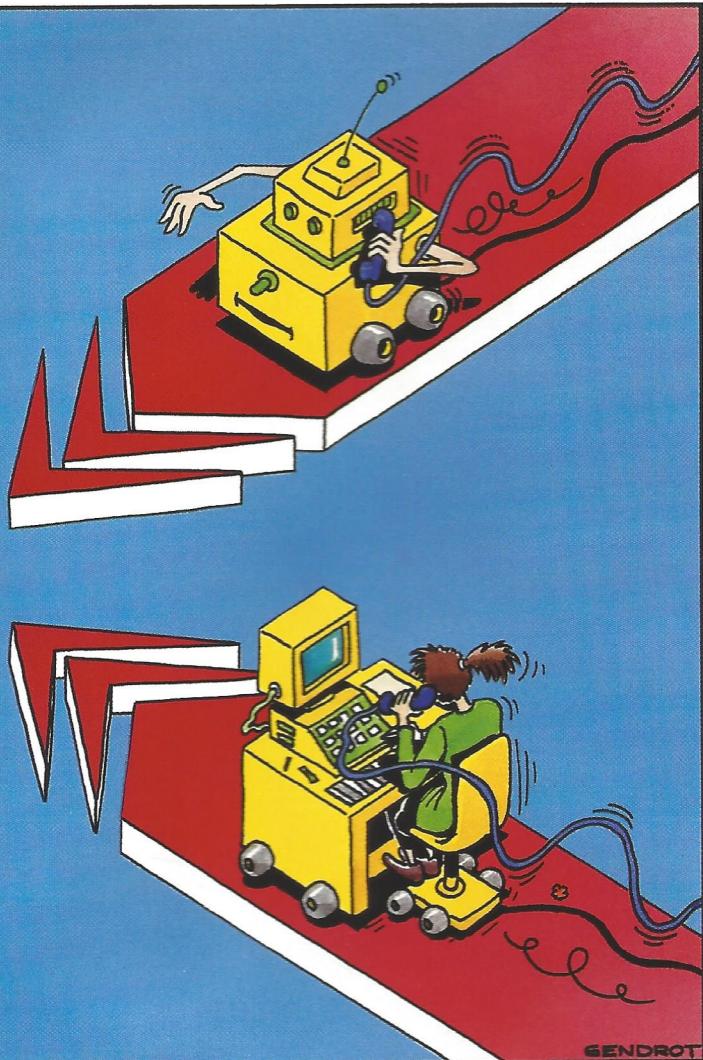
## LES HOMMES

Citroën, au sein de l'équipe d'automatismes de Meudon, a créé une plate-forme d'expérimentation et de validation de dispositifs de communication industrielle regroupant l'ensemble des moyens susceptibles d'être rencontrés dans les ateliers. Associée à cette structure matérielle, une équipe pluridisciplinaire, composée d'automatistes et d'informaticiens, forme un centre de compétence à disposition des bureaux d'études et des méthodes.

Cette équipe élabore des solutions dans le cadre de travaux à court terme (assistance à la conception et mise en route

d'un système de production) mais réalise également des développements pour le moyen terme (définitions des architectures d'automatismes de nos futurs investissements).

L'infrastructure mise en place offre aux hommes de terrain (exploitation, maintenance) la possibilité d'accéder, au travers du réseau local industriel, à un grand nombre d'informations. La mise à disposition de ces informations, appelée «interface hommes-machines», est aujourd'hui le domaine où les plus grands progrès restent à faire. Des équipes sont en place, des travaux sont en cours, le savoir-faire et la maîtrise de la technique restent une question de communication entre les hommes.



going certification by international standards organizations and its possibilities are being followed closely by the major constructors and users of computing and automation equipment. MAP appears today to be the only viable response to the challenge of intercompatibility of equipment from multiple sources. The development of certain technologies—such as fibre optics and all-digital networks—will bring new possibilities and a new generation of communication products. The current boom in microelectronics is setting the scene for the high-performance systems that will appear in the future. And in the same way as micro-computers, technological advances and wider use of networks is more than likely to bring down the cost of these new systems.

Citroën has set up an industrial communication test and validation platform at the automation centre at Meudon, and has brought together on one site all the equipment that is liable to be found in the company's workshops. An interdisciplinary team of automation and computing specialists is working on this ambitious project to pool skills and make its findings available to design offices and methodology teams.

The team develops solutions for short-term programmes (assistance in the design and installation of production systems) as well as longer-term programmes (automation system architecture for Citroën's future production plants).

In this way, site staff (operators and maintenance teams) can gain access to large amounts of data through the industrial local area network. Considerable progress is still needed in the key area of "man-machine dialogue". Highly motivated teams have been formed, various advanced programmes are under way, and a great deal of technical know-how must now be developed. And that, like so many other things, is more a question of optimizing "man-man dialogue"!

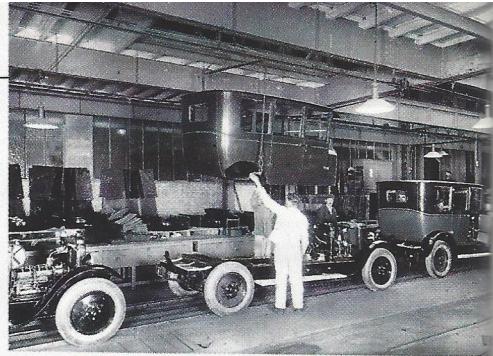
## ONGOING TEST PROGRAMMES

Automatic data transmission systems and the use of quality control equipment help managers monitor workshop activity more closely and follow plant operation in real time, and are thus essential building blocks in a streamlined organization. Multichannel wide-band networks are being tested at Meudon and will ultimately make it possible to send on-screen information—wiring or mechanical layout diagrams, for example—directly to a machine undergoing maintenance. The introduction of these different solutions can involve linking up

hardware such as memory modules and interface boards through the relevant communication software, and the whole system must be thoroughly checked before installation at the production plant.

For the industrial process itself, protocols such as MAP (Manufacturing Automation Protocol), which is currently being tested by Citroën, will mark the next stage in the technical development of industrial communications. MAP was designed by the American carmaker General Motors as a communication standard for the workshop. MAP is a wide-band communication protocol suitable for transferring large volumes of data through coaxial cable. The protocol is currently under-

# RÉTROSPECTIVE



Au Salon de 1927, elle succède à la B 14F dont elle conserve la mécanique. Par contre des modifications de carrosserie, intégrant des lignes plus douces, améliorent très sensiblement son esthétique. Son pavillon galbé se raccorde à la partie verticale arrière par un arrondi. Elle reçoit à l'avant un pare-soleil extérieur aux dimensions plus raisonnables. Pour la première fois chez Citroën, la gamme s'enrichit d'une berline 4 glaces qui connaîtra un grand succès commercial. Sur les cabriolets, la partie haute précédemment en tôle, est réalisée en tôle avec arrondi. La gamme est donc constituée de la conduite intérieure 6 glaces, d'une familiale sur châssis long, d'une berline 4 glaces, d'un torpédo, d'un landau et coupé de ville, d'une camionnette « normande », de cabriolets et faux cabriolets. Il sera construit au total 77 650 B 14G, ce modèle laissant la place au modèle AC 4 au Salon suivant. Prix de la conduite intérieure : 22 600 F en version demi-luxe ; 25 600 F en version luxe.

# CITROËN

**MOTEUR :** 4 cylindres en ligne, refroidi par eau. Alésage 70 mm. Course 100 mm. Cylindrée 1539 cm<sup>3</sup>. Puissance fiscale 9 CV. Puissance effective 22 ch à 2300 tr/mn. Soupapes latérales. Batterie 60 A/h. Allumage par magnéto. Carburateur Solex horizontal. Refroidissement par eau avec circulation par thermosiphon. **TRANSMISSION :** Embrayage monodisque à sec, à lingues. Boîte de vitesses à trois rapports avant non synchronisés. **DIRECTION :** A vis sans fin et roue dentée. **FREINS :** A tambours à commande hydraulique. Frein à main agissant sur l'arrière. **SUSPENSION :** Avant et arrière par ressorts à lames semi-elliptiques. Des amortisseurs à friction freinent les déplacements des ressorts. **PNEUS :** 13 × 45. **DIMENSIONS :** Longueur hors-tout : 4,00 m; largeur hors-tout : 1,41 m; hauteur : 1,80 m; empattement : 2,87 m; voie avant : 1,23 m; voie arrière : 1,23 m. **POIDS :** A vide : 1150 kg. **PERFORMANCES :** Vitesse maximale : 80 km/h.

# conduite i



# CITROËN B 14 G

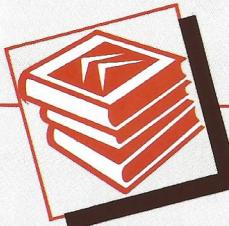
**ENGINE:** 4 cylinders in-line, water cooled. Bore: 70 mm. Stroke: 100 mm. 1,539 cm<sup>3</sup>. French fiscal rating: 9 hp. Effective power: 22 hp at 2,300 rpm. Side valves. Battery: 60 A/h. Magneto ignition. Horizontal Solex carburettor. Water cooling system with thermosiphon. **TRANSMISSION:** Single-plate dry clutch with lever control. Three-speed gearbox without syncromesh. **STEERING:** Worm and toothed wheel. **BRAKES:** Drums, hydraulic control. Hand brake on rear wheels. **SUSPENSION:** Semi-elliptic leaf springs front and rear. Shock absorbers controlling spring travel. **TYRES:** 13 × 45. **DIMENSIONS:** Overall length: 4.00 m; overall width 1.41 m; height: 1.80 m; wheelbase: 2.87 m; front track: 1.23 m; rear track: 1.23 m. **WEIGHT:** Unladen: 1,150 kg. **PERFORMANCE:** Maximum speed: 80 km/h (50 mph).

Launched at the 1927 Paris Motor Show, the B 14 G succeeded the B 14 F, and had the same mechanics as that model. Certain modifications were made to the bodywork, however, and the B 14 G had softer, more aesthetically pleasing lines. Its convex roof was joined to the rear upright panel by a rounded section, and the external sun-visor over the front windscreen was made more discreet. For the first time, Citroën added a 4-window version to its range, and the decision met with considerable enthusiasm from carbuyers. On the convertible versions, a rounded section was added to the top metal panel. The full range consisted of a 6-window saloon version, a long-wheelbase family version, a 4-window berline saloon, an open tourer, a "landaulet" and a "coupé de ville", a "Norman" commercial version, convertibles and hardtop cabriolets. A total of 77,650 B 14 Gs were produced before the model was replaced by the AC 4 at the following Motor Show. The 1927 B 14 G saloon cost FF 22,600 in the "demi-luxe" version, or FF 25,600 in the de luxe version.

## intérieure



# ANNONCES



**Olivier Lemesre**  
 Avenue Antoine-Depage, 27  
 Boîte 7  
 B-1050 Bruxelles  
 Tél. : (19) 32.2/649.50.95  
 (le soir)  
**vend**  
 • numéros du Double Chevron : 31 à 46 ;  
 • numéros de Citroën Magazine (organe de liaison de la société belge des Automobiles Citroën) : 1, 3 à 10.

**For sale :**  
 • Issues 31 to 46 of Double Chevron.  
 • Issues 1 and 3 to 10 of Citroën Magazine (Automobiles Citroën Belgium publication).

**recherche**  
 documentation et renseignements sur la fabrication des véhicules Citroën en Allemagne: photos, coupures de presse, annonces, catalogues publicitaires, manuels de réparation, catalogues de pièces de rechange... L'usine, située à Poll (quartier de Cologne), a produit des véhicules pendant 8 ans; la fabrication a cessé peu avant 1939(?). Les résultats de cette recherche seront publiés ultérieurement dans un livre.

**Wanted:**  
*Documentation and information on Citroën manufacture in West Germany for research for upcoming publication: photos, press cuttings, press announcements, advertising material, repair manuals, spare parts catalogues, etc. The Citroën plant at Poll (Cologne) produced vehicles for 8 years, but production stopped shortly before 1939(?)*

**Wanted:**  
*Issues 1 to 7, 9 to 50, 52 to 54, 58 to 62 and 69 of Double Chevron.*

**Jacky Romain**  
 10, rue Paul-Baudry  
 F-85000 La Roche-sur-Yon  
**recherche**  
 tous documents concernant la 2 CV. Faire offre.

**Wanted:**  
*All documents on the 2 CV. All offers welcome.*

**Jacques Leblanc-Manidor**  
 La Coquillonoix  
 Tremblay  
 F-35460 Saint-Brice  
 Tél. : (16) 39.98.20.18

**recherche**  
 numéros 32, 34 et 46 du Double Chevron. Peuvent être échangés contre numéros : 8, 10, 12, 13, 39, 47, 50, 53, 54, 57, 63, 65, 69, 70, 71, 74, 75, 81 à 84, 86.

**Wanted:**  
*Issues 32, 34 and 46 of Double Chevron. Could exchange for issues 8, 10, 12, 13, 39, 47, 50, 53, 54, 57, 63, 65, 69, 70, 71, 74, 75, 81, 82, 83, 84 or 86.*

**Yves Lecherbours**  
 112, avenue du Pdt-Wilson  
 F-93320 Pavillons-sous-Bois  
**recherche**  
 numéros du Double Chevron : 1 à 7, 9 à 50, 52 à 54, 58 à 62, 69.

**Rémy Thévenet**  
 14-16, rue des Cités  
 Collonges-les-Premières  
 F-21110 Genlis

**recherche**  
 • numéros du Double Chevron : 1 à 52, 62, 64, 67 ;  
 • autoradio d'origine pour Citroën SM.

**Wanted:**  
 • Issues 1 to 52, 62, 64, 67 of Double Chevron.  
 • Original car radio for Citroën SM.

**Didier Robin**  
 93, rue du Docteur-Parat  
 F-93230 Romainville

**recherche**  
 toute documentation concernant la 2 CV: maquettes, coupures de presse, revues techniques, anciens numéros du Double Chevron, documents publicitaires...

**Wanted:**  
*All documentation on the 2 CV: plans, press cuttings, technical reviews, back issues of Double Chevron, advertising material, etc.*

**Pierre Philippss**  
 8, rue du Bon-Air  
 F-95460 Ezanville  
 Tél. : bureau (1) 47.48.46.73  
 domicile (1) 39.35.05.45

**recherche**  
 • manuel GS Birotor (réf. GS Man 00.62.03) pour remise en état.

**Wanted:**  
 • GS Birotor manual (ref. GS

*Man. 00.62.03) for overhaul.*

**Robert Tassiot**  
13, cour de la Bastille  
F-91470 Les Molières

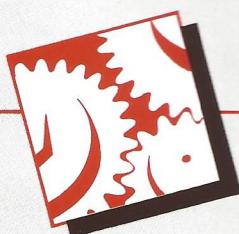
**recherche**  
pour compléter sa collection du Double Chevron, les numéros : 1 à 79.

**Wanted:**  
*Issues 1 to 79 of Double Chevron.*

**SM Club de France**  
**Pierre Philippss**  
Tél. : bureau (1) 47.48.46.73  
**M. Bacinello**  
Tél. : bureau (1) 30.32.62.24

**proposent**  
réunion du Club le dernier lundi de chaque mois. Le Club reste à votre service pour tous problèmes de pièces, d'informations...

**Propose :**  
*The SM Club de France meets the last Monday of every month, and can provide assistance with spares and repairs, full information on the SM, etc.*



**Olivier Lemesre**  
Avenue Antoine-Depage, 27  
Boîte 7  
B-1050 Bruxelles  
Tél. : (19) 32.2/649.50.95  
(le soir)

**achète**  
pour Citroën Traction Avant 11 BL 1951 :

- culasse en aluminium « Epaf » ou « Speed »,
- cache-culbuteurs « Record » en aluminium poli,
- carter bas ventilé à grande contenance d'huile (8 litres) + entretoise de plongeur de pompe à huile,
- monogramme « suspension Grégoire » apposé sur l'aile arrière droite.

**Wanted:**  
*For 1951 Traction Avant 11 BL :*

- Aluminium cylinder head type Elaf or Speed.
- Polished aluminium rocker-box cover type Record.
- High-capacity (8 litres) crankcase lower half (ventilated) + oil-pump plunger brace.
- "Suspension Grégoire" monogramme for rear wing (RH).

**Jean-Paul Jacquard**  
49, rue du Buisson  
F-69250 Fleurieu-sur-Saône

**recherche**  
tubulure d'échappement (réf. 456 512) et joints rectangulaires entre tubulure d'admission et tubulure d'échappement. Faire offre.

**Wanted:**  
*Exhaust pipe (ref. 456512) and rectangular seals between inlet pipe and tailpipe. All offers welcome.*

**Pierre Philippss**  
8, rue du Bon-Air  
F-95460 Ezanville  
Tél. : bureau (1) 47.48.46.73  
domicile (1) 39.35.05.45

**recherche**  
• tout ce qui concerne la Citroën SM : jouets Mont-Blanc, prospectus, pièces, pochette en cuir pour notice d'emploi, valises de coffre...

**vend**  
une banquette arrière (très bon état) de SM en skaï noir, sans accoudoir central. Prix : 1 000 F.

**Wanted:**  
*For Citroën SM: Anything! Mont-Blanc toys, sales literature, spares, leather wallet for user's guide, boot cases, etc.*

**For sale :**  
*Rear bench for SM, in black vinyl, without central armrest. Excellent condition. FF 1,000.*



**Eric Taelman**  
112 Sporthalplein  
B-2610 Wilrijk

**recherche**  
voitures de compétition Citroën (1950/1987). Réponse et décision rapides garanties. Faire offre, en français, anglais ou allemand.

**Wanted:**  
*1950/1987 Citroën competition models.*  
*Rapid response guaranteed to all offers in French, English or German.*

**Hervé Laronde**  
*Club des Tractionnistes*  
BP 114  
F-69643 Caluire Cedex  
Tél. : (16) 78.35.19.62

**recherche**  
cabriolet ou coupé Citroën Traction Avant 7 ou 11. Faire offre.

**Wanted:**  
*Citroën Traction Avant 7 or 11 cabriolet or coupé. All offers welcome.*

# UN PLEIN DE SENSATIONS



**BX DIESEL TURBO**



CITROËN prévoit TOTAL