

LE DOUBLE CHEVRON

Bulletin trimestriel d'information édité par les Relations Publiques de la Société Citroën. Textes et photos reproductibles librement. Les photos sont communiquées sur simple demande indiquant leur n° de référence.

Quarterly information bulletin published by the Citroën Public Relations. Texts and photographs are copyright free. Please mention exact reference of photos.

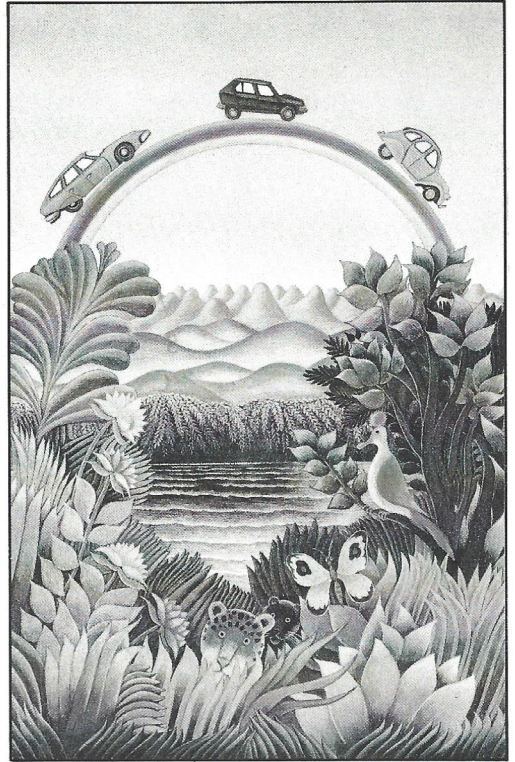
Sommaire

Editorial	3
Paris-Dakar	4
Echos	8
Chiffres de production	13
Ré-création suite	14
Médaille d'or	17
L'aérodynamique	18
Consommation	32
Economie Run	38
Photothèque : la CX	40
Rallyes : la terre	42
Rallye : 5 x 5 Transafrica	44
Chez l'antiquaire : 15 TA cabriolet ...	50
La Visa Sextant	52

Contents

Editorial	3
Paris-Dakar	4
Snippets	8
Production figures	13
Re-creation continued	14
Gold medal	17
Aerodynamics	18
Saving on Consumption	32
Economy Run	38
Photo library : the CX	40
Rallies : earth tracks	42
Rally : 5 x 5 Transafrica	44
The Antiquarian's Corner	50
The Visa Sextant	52

Directeur de la publication : Jacques Wolgensinger. Dépôt légal n° 42778. Rédaction, administration : Automobiles Citroën, Département relations Publiques, 133, quai André Citroën, 75747 Paris Cedex 15. Téléphone : 578.61.61 poste 0020. Télex n° 27817 Paris.



Dessin de couverture : comme l'écrit Prévert, « Dehors c'est le printemps, les animaux, les fleurs ; dans les bois de Clamart on entend les clameurs des enfants qui se marrent. C'est le printemps, l'aiguille s'affole dans sa boussole... » Les saumons se mettent en fraie, le varan du Nil se précipite vers le Nil. C'est le moment où l'année commence pour les grenouilles mâles, les tibétains et les vendeurs de voitures. Le pollen part en week-end et la chlorophylle en goguette. C'est le printemps. La sève s'élançait dans les tiges, les autos s'élançent sur les routes. Les arcs en ciel sont sans péage et les fleurs perlées de rosée. Léopard noir et panthère rose promènent en sous-bois leur électricité statique. Les jeunes filles, au petit matin, dansent pieds nus dans les prés... Renate Schwartz dessine comme Henri Rousseau, le douanier génial qui fit avec Alfred Jarry et Ambroise Paré la gloire du département de la Mayenne.

Cover drawing : as Prévert writes : "Outdoors is Spring, with its animals and flowers ; in the woods, the gay shouts of children at play. Spring is in the air, and even the compass needle spins madly in its binacle..." Salmos leap upstream to their spawning pools, and Nile monitors take to the waters in search of their mates. This is the time the year begins for male frogs, Tibetans and car salesmen. Pollens go off week-ending and chlorophyll runs riot. Spring is here. The sap rockets up the stalks, the cars rush on to the roads. The rainbow remains exempt from-toll, while the flowers grow rich with pearls of dew. Black leopard and pink panther together walk off their static electricity in woodland undergrowth. Barefooted girls dance in the meadows at sunrise... Renate Schwartz draws like Henri Rousseau, that genius of the Customs who, with Alfred Jarry and Ambroise Paré, is one of the glories of the Département of Mayenne.

Dessin de Renate Schwartz (Citroën 12.237).

éditorial

Le prix du pétrole, c'est vraiment la sale bête qui monte, qui monte, qui monte. Que faire ? Bien des choses. De 1973 à 1978 les marques françaises ont réduit la consommation de leurs modèles de 10 %. Leur chiffre moyen d'aujourd'hui, 8,55 litres aux 100 km, est le meilleur du monde (inférieur à l'objectif 1985 des américains). De 1978 à 1985, il sera sans doute encore réduit de 10 %. Par trois voies essentielles : l'amélioration du rendement moteur-transmission (notamment par recours à l'électronique), l'allègement du véhicule, l'étude de ses formes. Encore faut-il apprécier exactement l'économie. Exemple : si l'on gagne du poids sur un organe mais que sa fabrication coûte plus cher en équivalent pétrole qu'il ne fera jamais économiser par la suite ? 630 kg d'équivalent-pétrole pour faire une voiture en 1960, 395 kg en 1980. L'économie d'énergie doit intervenir autant dans la fabrication que dans l'usage. L'étude des formes ne pose pas ces problèmes. C'est pourquoi tous les constructeurs découvrent l'aérodynamique, science expérimentale où Citroën est passé maître depuis 1934. Voir en page 18 vers où souffle le vent. Reste l'art et la manière de se servir de l'auto. Les temps changent. La conduite va-t-elle plus relever du coïtus interruptus que de la ruée vers l'ouest ? En page 32, le planning familial des conducteurs de Citroën.

The price of oil is truly an evil genie gushing skyward from the jar. What can be done about it? A number of things. Between 1973 and 1978, French marques reduced the consumption of their models by 10 %. Their figure today, 33 mpg, is the best in the world (better than the American target for 1985). Between 1978 and 1985, it presumably will again be improved by a similar factor. Three essential ways are open: improvement of engine/transmission efficiency (by the use of electronics, among other things); lightening of the vehicle; better streamlining. The appreciation of the saving effected must however take all factors into account. For instance, if weight is saved on a part, but its production in the new material costs more than the economy of oil equivalents it can ever allow, this is no true saving. 1386 lbs of oil-equivalent were necessary to manufacture a car in 1960; 869 lbs in 1980: the saving of energy must play as much of a role in manufacturing processes as in running costs. Studies of form pose no such problems. This is why all manufacturers are currently discovering aerodynamics, an experimental science of which Citroën have been past masters since 1934. See page 18 for the way the wind is blowing. There remains the art of driving a car. Is driving likely to develop into a form of coitus interruptus rather than a stampede? On page 32, please consult the Citroën Drivers Family Planning guide.

PARIS- DAKAR:



Pour 205 motos-autos-camions, une course-aventure de 9 000 kilomètres à travers l'Afrique. Sur piste et hors des pistes. Marche ou crève. Pas de cadeau, pas de quartier. Tant bien que mal, les hommes réparent les mécaniques. Mais qui répare les hommes ? Dix médecins spécialistes de l'AMSAM. Leur devise : « ramenez-les vivants ». Avec eux sur le terrain : les Saint-Bernard des sables, dix Citroën méharis 4 x 4 et leurs conducteurs. Ni les unes ni les autres n'avaient le droit de tomber en panne.

For 205 motor cycles, cars and lorries, a 5,600-mile adventure race across Africa. On (and off) the track. Do or die. Give away nothing, expect no quarter. As best they can, men repair the machines. But who is to repair the men? Ten specialist doctors of AMSAM. Their motto: "Bring 'em back alive". In the field with them, the Saint Bernards of the sands: ten Citroën 4 x 4 Meharis and their drivers. Neither the former nor the latter could afford to break down.

la piste des toubibs

Fuite en avant de 23 jours à travers six pays : 2^e rallye Paris-Dakar, 1^{er} au 23 janvier 1980.

Au départ : 86 motos, 109 autos, 10 camions... et dix Méhari 4 x 4 mises par Citroën et Total à la disposition de l'assistance sanitaire du rallye.

A l'arrivée : 62 équipages rescapés (25 motos, 30 autos, 7 camions) et toujours les dix Méhari 4 x 4 médicales, mission accomplie.

Dans chaque Méhari, l'équipe d'assistance sanitaire : un (ou une) responsable médical(e) et un mécanicien-conducteur.

Les responsables médicaux sont des médecins, chirurgiens-orthopédistes, anesthésistes-réanimateurs, infirmiers ou infirmières membres de l'AMSAM (Association Médicale du Sport Auto-Moto), tous spécialistes de l'intervention rapide sur le terrain, tous bénévoles. Leur rôle : faire leur travail habituel dans des conditions inhabituelles.

Les conducteurs responsables des véhicules sont tous des mécaniciens du Service Compétitions Citroën. Leur mission : passer partout sans casser. Ménager la mécanique pour être où il faut quand il faut comme il faut.

Traduit en termes opérationnels cela signifie : partir avant tout le monde pour aller se poster dans la zone prévue. Pour cela emprunter des pistes infernales semées d'ornières, de trous, de gués, de rochers, de bancs de sable interminables, de tôle ondulée, de fech-fech. De là, sur les indications données par avion ou par les concurrents, se rendre si besoin est le plus rapidement possible sur le lieu d'un accident. Une fois sur place, le médecin établit rapidement

A 23-day chase through six countries, 5,600 miles of toughest tracks or impossible track-sides: such was the 2nd Paris-Dakar Rally, run between 1st and 23rd January 1980.

At the start: 205 competitors (86 motor cycles, 109 cars, 10 lorries) and ten Mehari 4 x 4 vehicles placed at the disposal of the Rally's medical assistance unit.

At the finish: 62 "survivors" (25 motor bikes, 30 cars, 7 lorries) and, faithful to the last, the 10 medical 4 x 4 Meharis, mission achieved.

In each Mehari, the medical assistance team was made up of a medic in charge (male or female) and a driver-mechanic.

Those medically in charge were doctors, surgeons, orthopaedists, anaesthetists/intensive care specialists, male or female nurses, and belonged to AMASAM ("Association Médicale du Sport Auto-Moto" or "Motoring and Motor-cycling Sport Medical Association"). All of them were specialists in emergency first aid in the field, and all unpaid volunteers. Their role: to do their usual jobs in unusual circumstances.

The drivers responsible for the vehicles were all mechanics of the Citroën Competitions Department. Their mission: to get there at all costs without breaking down - to nurse their mounts to ensure being in the right place at the right time and in the right conditions.

Each Mehari 4 x 4 was equipped with a complete medical emergency kit including stretcher,

TOUBIBS OR NOT TOUBIBS?

son diagnostic et, souvent au bord de la piste, dans la poussière dégagée par le passage des autres voitures et motos, il réduit la fracture, plâtre et réconforte. Ou bien c'est plus grave : il faut amener le blessé jusqu'à un hôpital (parfois à quelques centaines de kilomètres) ou le faire évacuer par avion (s'il y a une zone d'atterrissage possible) ou hélicoptère.

Chaque Méhari 4 x 4 est munie d'un équipement médical d'urgence complet, avec civière, matelas-coquille, bouteille à oxygène, nécessaire à perfusion, plâtre, attelles, etc.

Moyens de liaison : 2 émetteurs-récepteurs Thomson-CSF par Méhari (un poste H.F. pour la transmission entre voitures médicales, un V.H.F. avec l'avion sanitaire).

Ce n'est qu'après le passage du dernier concurrent que l'équipe médicale peut rejoindre l'étape à son tour, parfois de nuit. Horrible détail : arrivant après tout le monde, neuf fois sur dix, elle ne trouve plus rien à manger. Merci pour eux ! Reste alors au conducteur à effectuer l'entretien quotidien de son véhicule, tandis que les médecins improvisent autour des Méharis un Centre de consultations de campagne : pansements à refaire, épines et échardes à extraire, plaies, bosses, coupures, yeux, nez, gorges, migraines, angines, dysenteries, paludisme...

Partout et en toutes circonstances, les équipes médicales ont rempli leur mission, y compris, au hasard de haltes dans les villages du Sahel et de la brousse, en soignant des enfants, distribuant conseils et médicaments aux parents en des dispensaires de plein vent qui n'étaient pas prévus au programme.

Auxiliaires précieuses et sans défaillance, les Méhari 4 x 4 ont toutes été jusqu'au bout de la route. Quatre roues motrices, réducteur enclenché, différentiel bloqué, lentement, sûrement, elles surent déjouer tous les pièges de la piste et conduire sans secousses hommes et matériel à bon port. Ainsi l'assistance médicale put s'exercer sans faille, notamment par 23 interventions importantes sur la piste (10 traumatismes crâniens, 12 fractures fermées, une ouverte) sans compter d'innombrables petites blessures, entorses et maladies.

shell-mattress, oxygen cylinder, infusion kit, plaster of Paris, splints, etc.

Communications equipment was just as complete: 2 Thomson-CSF receiver-transmitters per Mehari, a HF radio for communication between medical cars, and a VHF radio for calling the aircraft.

Everywhere and in all circumstances, the medical teams fulfilled their mission to the end, including the unplanned dispensation of care to children and of advice and medicine to their parents, during chance halts in villages of the Sahel area and the bush.

The 4 x 4 Meharis, precious and unfailing auxiliaries, all kept on to the end of the road. These light intervention vehicles proved perfectly adapted for the mission assigned to them. With the drive on their four wheels, reducer gear let in and differential locked, slowly and surely they were able to circumvent all the pitfalls of the track and to convey men and materials smoothly to their goal. It is thus that the unfailing availability of medical care was ensured, in particular for 23 major operations by the track-side: 10 head injuries, 12 closed fractures and one open, not to mention innumerable minor wounds, sprains and miscellaneous disorders.

The Meharis thus afforded brilliant proof of their cross-country capacity and their dependability.



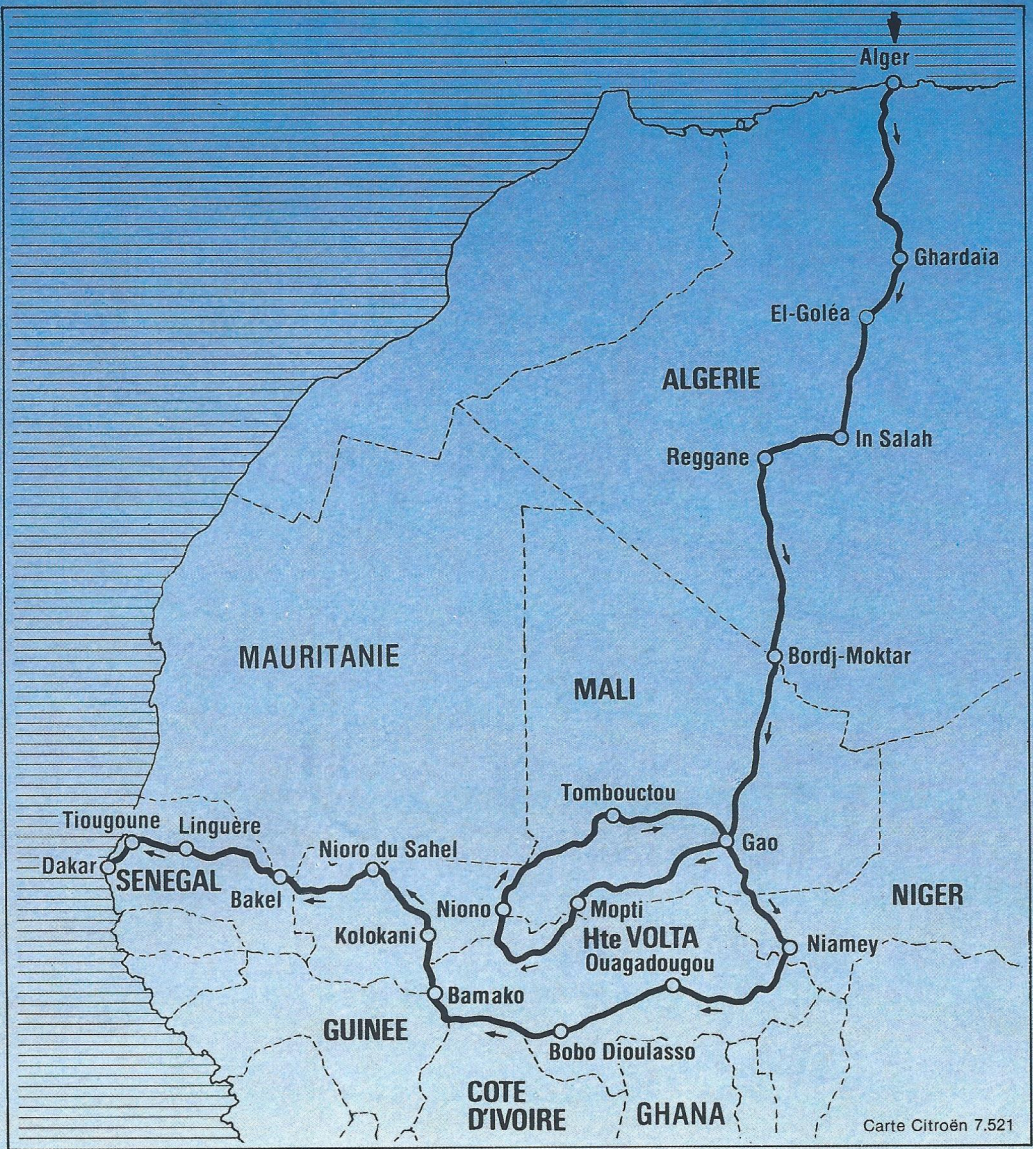


Photo Kargayan
(Citroën 7.515)



échos

DEUX MILLIONS DE GS

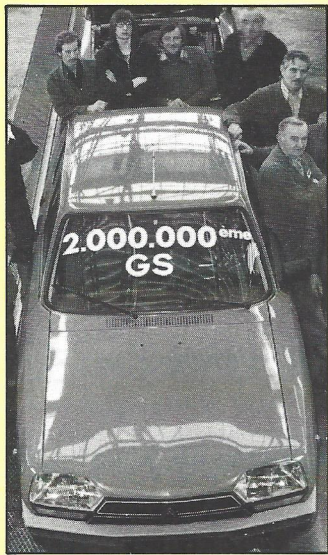


Photo Guyot (Citroën 9 C 2)

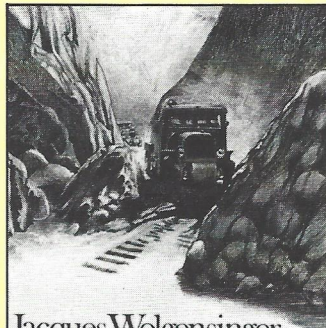
RENNES (France). La 2 000 000^e GS, une GSA Pallas, est sortie de Rennes La Janais le vendredi 14 mars 1980 à 10 h 30. En août 1970 la première des GS sortait de cette même usine. Grâce à ses qualités intrinsèques (suspension hydropneumatique, freinage assisté à haute pression, roues avant à pivot dans l'axe, excellent coefficient de pénétration dans l'air) et à ses évolutions successives (augmentation de la cylindrée et de la puissance du moteur, cinquième porte, boîte à 5 vitesses, etc.) la GS a su rester dans le peloton de tête des voitures de sa catégorie. La production de GS tous types était en avril 1980 de 1 150 par jour, 60 % pour l'exportation.

TWO MILLION GSs

RENNES (France). The 2,000,000th GS, a GSA Pallas, rolled off the assembly line at Rennes La Janais at 10.30 a.m. on Friday 14th March 1980. The very first GS had come out of this same factory in August 1970. Thanks to its intrinsic qualities (hydropneumatic suspension, high-pressure assisted braking, front wheels with pivots on the axis, and an excellent air-penetration coefficient) and to the successive improvements (increase in swept volume and engine power, fifth door, 5-speed gearbox, etc),

the GS has kept in the lead of cars of its category. In April 1980, all-type GS production was up to 1150 cars a day – 60 per cent of them for export.

BEST-SELLER



Jacques Wolgensinger
L'épopée
de la Croisière
Jaune



Couverture Folio-Junior (Citroën 30.244)

PARIS (France). Une réédition attendue, celle d'un classique de l'aventure : « L'épopée de la Croisière Jaune ». En passant de Robert Laffont, son premier éditeur, à Gallimard, ce récit qu'on dévore comme un roman à « suspense » accède au tirage et au prix populaires de la collection de poche « Folio-junior ». Il ne laisse aucun lecteur indifférent. Avril 1931 : tandis qu'un groupe d'autochenilles quitte Pékin à la sauvette pour gagner le « Far West de la Chine », un autre emprunte depuis Beyrouth la plus vieille route du monde, celle des caravanes de la soie et de Marco Polo. Ces hommes et ces machines vont traverser l'Himalaya, – l'alpinisme en automobile ! – et le désert de Gobi. Une partie d'entre eux sera retenue au Sin Kiang, prisonnière du monstrueux maréchal King. Ils se retrouveront à Aksou, à la frontière du pays Kirghize, et affronteront ensemble le Fleuve des désastres et la Vallée des tombeaux, avant Pékin au bout du voyage. 12 000 km auront été franchis au prix d'une lutte de tous les instants, suite d'exploits incroyables, magnifique chapitre de l'histoire de l'automobile où les épisodes palpitants succèdent aux péripéties les plus imprévues. Le reportage de cet extraordinaire événement, établi d'après les témoignages « de première

voix » de ceux qui l'ont vécu, vient à point pour la commémoration, l'an prochain, du 50^e anniversaire de la célèbre expédition Citroën.

BEST SELLER

PARIS (France). A long-awaited re-issue: "L'épopée de la Croisière Jaune" (the saga of the "Yellow Cruise" or overland trans-Asian motor vehicle trek). With its transfer to Gallimard, it now has access to mass distribution in the "Folio-Junior" pocket book series. The breath-taking story of this high-risk adventure, full of exploits and unexpected developments, and based on eyewitness accounts, is well timed to coincide with next year's 50th anniversary of this world-famous Citroën expedition.

REINE DE LA GLACE

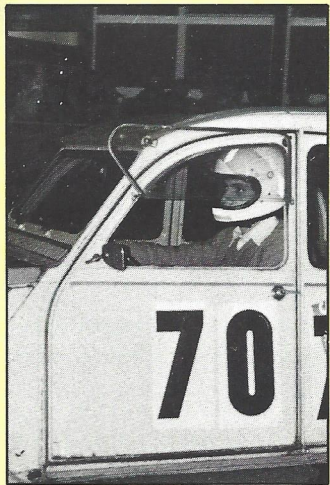


Photo Tavernier (Citroën 30.257)

GARGE-LES-GONESSES (France). Vedette inattendue devant 82 concurrents parmi lesquels des véhicules spéciaux affûtés par des experts, une simple 2 CV, celle de Pierre Gayot, gagne en deux manches et trois mouvements, applaudie par 1 500 spectateurs en plein délire, la course poursuite sur glace (pneus à clous interdits) organisée le 23 février dernier sur la patinoire de Garge-les-Gonesses par l'Auto-Racing Club de Colombes.

THE ICE QUEEN

GARGES-LES-GONESSE (France). A quite unexpected star among 82 competitors (numbering some special vehicles tuned up by experts) was a humble 2 CV, that of Pierre Gayot which, in two heats and three flicks of its tail, and to

the applause of 1,500 wildly cheering onlookers, won the chase-race on ice (no studded tyres allowed) organized on 23 February last on Garges-les-Gonesse skating rink by the Colombes Auto-Racing Club.

POLICE DE LA ROUTE

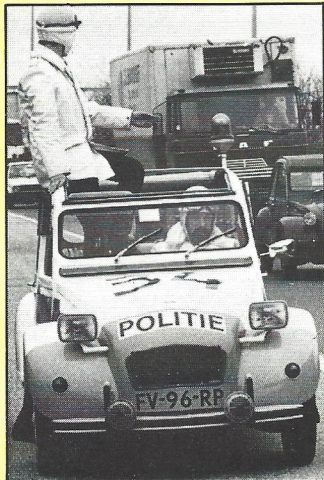


Photo Citroën 30.270

AMSTERDAM (Hollande). Mise en service de plusieurs 2 CV par la police hollandaise pour la surveillance de la circulation. Cette décision aurait été prise afin de réaliser une forte économie de carburant, plus de 300 % par rapport à la consommation des puissantes voitures jusqu'ici utilisées avec des accélérations très fréquentes. Les 2 CV plutôt que de suivre les voitures dépassant la vitesse autorisée, seraient équipées de caméras pour les photographier. C'est en tous cas l'information publiée par plusieurs quotidiens hollandais... le 1^{er} avril.

ROAD POLICE

AMSTERDAM (Netherlands). Several 2 CVs have been put into service by the Dutch police to control traffic. The reason for this decision could be a desire to save in a big way on fuel costs - over 300 % by comparison with the powerful cars up to now in use (with frequent jabs at the accelerator pedal). Rather than attempting to follow cars exceeding the speed limit, the 2 CVs would be fitted with cine-cameras to film them. Such in any case was the "news item" published by several Dutch dailies... on April 1st!

LE FILM DES TOUBIBS

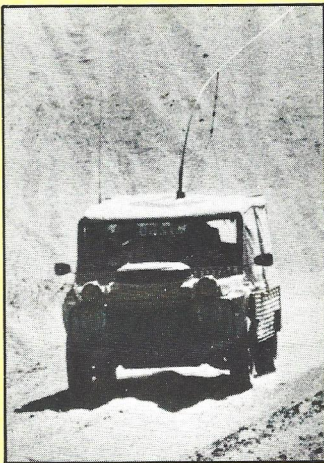


Photo J.-L. Roy (Citroën 7.518)

PARIS (France). L'aventure des équipes médicales et des méharis 4 x 4 de la course Paris-Dakar dont il est question en page 4 de ce numéro a également fait l'objet d'un très vivant film-reportage de 14 minutes en couleurs, tourné par Claude Caillet pour les Relations Publiques Citroën.

DOCS' TREK

PARIS (France). The adventures of the medical teams and their 4 x 4 Meharis in the Paris-Dakar race, dealt with on page 4 of this issue, was also the subject of a lively 14-minute reportage film in colour, shot by Claude Caillet for Citroën Public Relations.

MOTO - GS

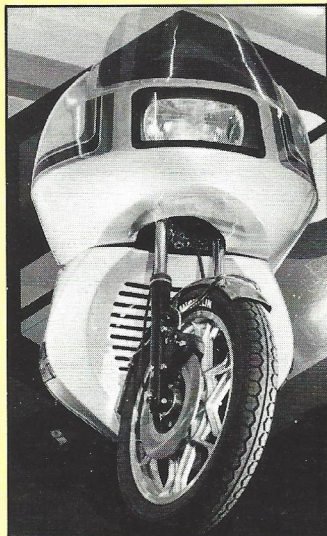


Photo Guyot (Citroën 30.247)

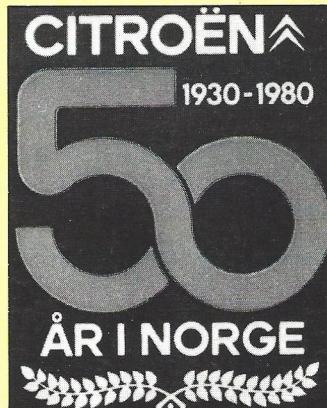
PARIS (France). Le prototype de la moto grande routière française BFG (Boccardo, Favario, Grange) a été présenté en février au Salon de la Com-

pétition. Cette moto, qui devrait être construite en série à Chambéry, est équipée du moteur 1 300 cm³ 4 cylindres à plat refroidi par air de la Citroën GS. Ses 70 ch DIN pour 260 kg permettent à la moto d'atteindre 197 km/h. Le couple est de 10,4 m/kg à 3 250 t/mn.

GS-MO'BIKE

PARIS (France). The prototype of the French long-range road motor-cycle BFG (Boccardo-Favario-Grange) was presented in February at the Salon de la Compétition. This motor-bike, which is intended to be mass-produced at Chambéry, is fitted with the Citroën GS's 1 300-cc flat-four engine. Its 70 HP DIN for a weight of 260 kg (570 lbs) allow a top speed of 197 km/h (over 122 mph). Torque: 75 lbs.ft at 3,250 rpm.

50 ANS DE NORVEGE



Document Citroën 30.250

OSLO (Norvège). La filiale Citroën de Norvège a fêté en janvier 1980 le cinquantième anniversaire de sa fondation. A cette occasion un banquet a été offert aux agents du réseau norvégien de Citroën qui comporte 65 points de service pour un parc d'environ 15 000 véhicules de la marque.

NORWEGIAN GOLDEN JUBILEE

OSLO (Norway). Citroën's Norway subsidiary celebrated the 50th anniversary of its foundation in January 1980. In honour of this event, a great banquet was held for the agents of Citroën's Norwegian network, numbering 65 servicing points for a fleet of some 15,000 vehicles of the marque.

ROLAND BARTHES

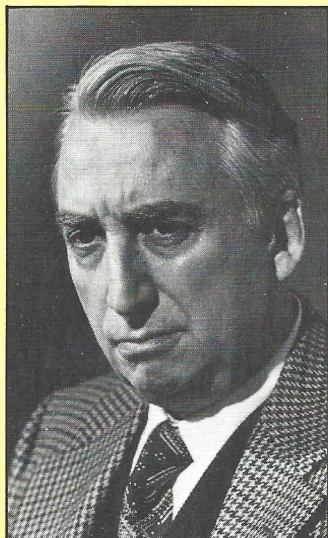


Photo Andanson/Sygma (Citroën 30.259)

PARIS (France). Le grand écrivain français Roland Barthes est mort le 26 mars 1980. Psychologue, sociologue autant qu'esthète, il avait été le premier à traiter de la DS comme d'un mythe, dans un passage célèbre de son ouvrage « Mythologies ».

ROLAND BARTHES

PARIS (France). The great French author Roland Barthes died on 26 March 1980. A psychologist and sociologist as much as an aesthete, he had been the first to consider the DS as a myth, in a well-known passage of his "Mythologies".

VISA POUR LA FRANCE

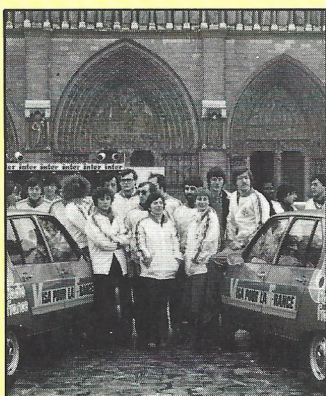


Photo Guyot (Citroën 30.260)

PARIS (France). Vingt étudiants de l'Ecole de journalistes de Lille sont partis le 20 mars du parvis de Notre-Dame pour sillonner, chacun en Visa Citroën Super, les routes de France jusqu'au 9 avril. Ils

devaient en rapporter des bandes enregistrées pour des émissions de France-Inter dans le contexte d'un vaste concours patronné par la Fédération Nationale de Tourisme et les Syndicats d'initiative français.

VISAS FOR FRANCE

PARIS (France). Twenty students of the Lille School for Journalists left the great square in front of Notre-Dame, each in a Citroën Visa Super, to cover the highways and byways of France until 9 April. Their aim: to bring back recorded tapes for Radio France-Inter broadcasts in the context of a great competition sponsored by the French National Tourism Federation and the "Syndicats d'Initiative" (local tourist bureaux).

AU TRAVAIL MANUEL

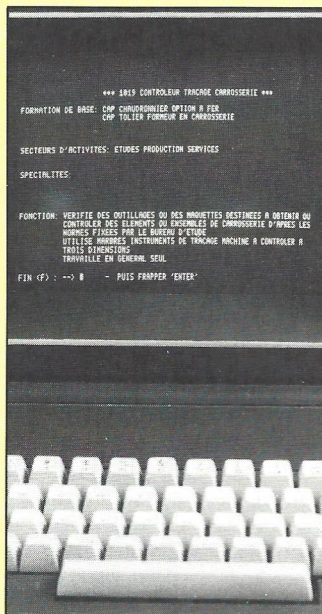


Photo Malard (Citroën 30.252)

PARIS (France). Du 20 février au 2 mars, à la 4^e semaine du Travail Manuel qui s'est tenu au Grand Palais, Citroën a mis à la disposition de ses visiteurs et notamment des jeunes, trois terminaux d'ordinateurs Matra qui permettaient d'obtenir des renseignements complets sur 62 métiers de l'automobile (diplômes nécessaires, description du Travail, secteurs d'activités, moyens utilisés, débouchés, spécialisations).

MANUEL WORK TO THE FORE

PARIS (France). From 20 February to 2 March, during the fourth Manual Workers'

Week at the Grand Palais, Citroën placed at the disposal of its visitors, and more especially the young, three Matra computer terminals providing full information regarding 62 types of trades and crafts connected with motor cars (necessary diplomas, job descriptions, activity sectors, means used, outlets and outlook, specialization).

ROBOT-PEINTURE

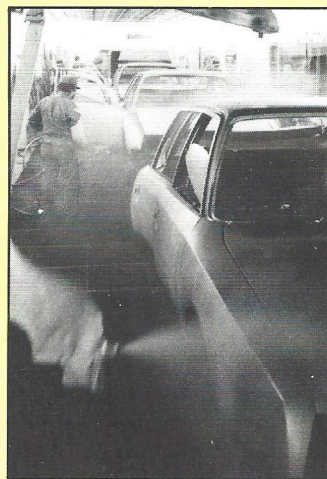


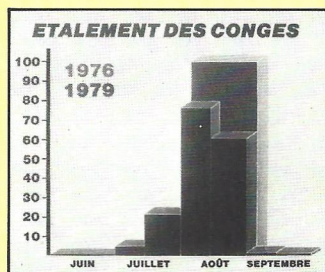
Photo Mounicq (Citroën 9 D 59)

PARIS (France). Une seconde cabine pour la peinture métallisée vernie comportant comme la première des automates programmables, a été mise en service dans l'usine Citroën d'Aulnay-sous-Bois.

PAINT ROBOT

PARIS (France). A second chamber for metallized varnish paint, fitted like the first with programmable robots, has gone into service at Citroën's Aulnay-sous-Bois works.

ETALEMENT



Document Citroën 30.265

PARIS (France). La Compagnie Air France a décerné le 6 février dernier le prix de l'étalement des vacances à la Société Automobiles Citroën pour ses

efforts en vue d'une meilleure répartition des dates de congés annuels en 1979. En 1980, 8 % de l'effectif prendra ses vacances en juin, 50 % du 15 juillet au 15 août, 45 % du 1^{er} au 31 août, 7 % en septembre.

HOLIDAY SPREAD-OUT

PARIS (France). On 6 February last, Air France awarded its holiday-distribution prize to the Société Automobiles Citroën in recognition of its efforts to achieve a better spread-out of the dates of summer holidays in 1979. In 1980, 8 % of the strength will be on holiday in June, 50 % between 15 July and 15 August, 45 % between 1st and 31 August, and 7 % in September.

DALI T.A.

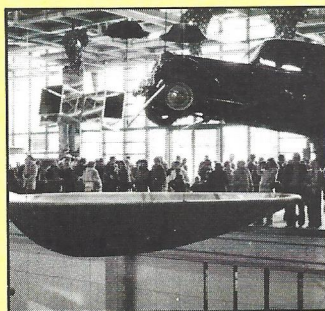


Photo Cohen - Agip (Citroën 30.258)

PARIS (France). Inaugurée le 18 décembre 1979, une exposition des œuvres de Salvador Dali au Musée Georges Pompidou comportait selon les désirs formels du maître une cuillère à café gigantesque surplombée par une traction avant Citroën réelle et grande nature. Celle-ci a ainsi rejoint le rhinocéros, la dentellière de Vermeer et la gare de Perpignan au Panthéon des chefs-d'œuvre du surréalisme paranoïaque et galactique du maître de Cadaqués.

DALI FWD

PARIS (France). Inaugurated on 18 December 1979, a show of Salvador Dali's works at the George Pompidou Museum included a giant teaspoon overhung by a real, life-size Citroën Front Wheel Drive. This car has thus joined the rhinoceros, Vermeer's lace-maker and Perpignan railway station in the pantheon of masterpieces of paranoiac and galactic surrealism.

FAF IVOIRIEN



Photo Citroën 33.1

ABIDJAN (Côte d'Ivoire). Un contrat signé en décembre 1979 entre la Côte d'Ivoire et Citroën prévoit la production annuelle de 500 FAF (véhicule « facile à fabriquer »). La fabrication devrait commencer en avril 1980 dans la nouvelle unité de production de Vridi. La Côte d'Ivoire est le 4^e pays africain avec un contrat FAF.

IVORY FAF

ABIDJAN (Ivory Coast). A contract signed between the Ivory Coast and Citroën in December 1979 provides for a yearly production of 500 FAFs ("Facile à fabriquer" vehicles, i.e. easy-to-assemble vehicles). Production was slated to begin in April 1980 in the new Vridi production unit. The Ivory Coast is the 4th African country to have signed a FAF contract.

2 CV CROSS C'EST REPARTI !

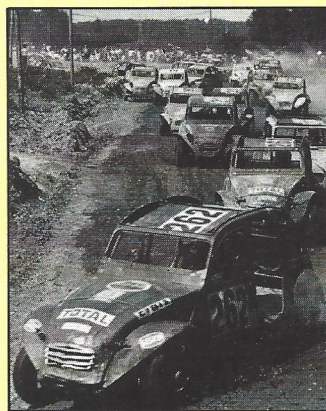


Photo Guerce (Citroën 19.389)

LISBONNE (Portugal). C'est au soleil du Portugal, à Seixal-Almada, les 29 et 30 mars, qu'a été donné le coup d'envoi de la saison internationale de 2 CV Cross 1980. Applaudi par 15.000 spectateurs, Inverno Amaral l'a emportée devant Nuno Navarro.

2 CV CROSS : THEY'RE OFF AGAIN

LISBON (Portugal). It was under the sun, at Seixal-Amada on 29-30 March, that the "kick-off" of the 80 International 2 CV Cross season was given. To the applause of 15,000 spectators, Inverno Amaral won the day in front of Nuno Navarro.

LA GLOIRE DES CHEVRONS

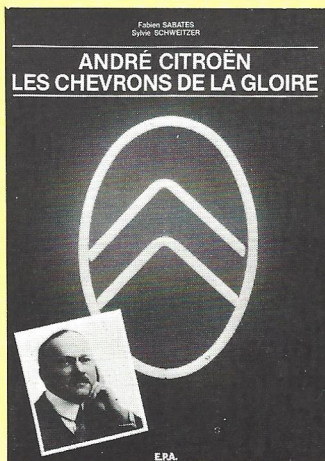


Photo Guyot (Citroën 30.266)

PARIS (France). Laisant l'étude des modèles Citroën aux ouvrages quasi-exhaustifs des experts chevronnés que sont Pierre Dumont et René Bellu, sans oublier le professeur Regnis Neglow, deux jeunes reporters-historiens, Sylvie Schweitzer et Fabien Sabatès ont choisi de traiter tout le reste de l'aventure Citroën. Tout, c'est-à-dire notamment : les débuts, la guerre 1914-18, la production, le développement des usines, la technique, la publicité, la vente, les difficultés finales. Intitulé « André Citroën, les chevrons de la gloire » (éditions EPA) et consacré à la gloire des chevrons, ce livre 20 x 27 de 317 pages contenant plus de 400 documents pour beaucoup inédits, est une mine de découvertes et de renseignements, depuis la liste des brevets Citroën jusqu'au prospectus 1934 de la T.S.F. Auto-radio Citroën, en passant par les compétitions, le train spécial Paris-Lyon de 1932, les panneaux routiers qui allaient jusqu'aux Iles Marquises (et dont 14 sont reproduits en couleurs en pages de garde), les grèves de 1933, les détails du lancement de la traction, etc. A noter les trouvailles que consti-

tuent la couverture réalisée d'après un néon des établissements Jacopozzi, ceux-là mêmes qui illuminèrent la Tour Eiffel, et un disque qui restitue la voix d'André Citroën et les chansonnettes dédiées au double chevron par Gabriello.

CHEVRONS' GLORY

PARIS (France). Leaving the study of Citroën models to the quasi exhaustive research of experts Pierre Dumont and René Bellu, not to mention Professor Regnis Neglow, two young historian-reporters, Sylvie Schweitzer and Fabien Sabatès, have chosen to deal with all the rest of the Citroën Saga. "All" includes among other items the very beginning, the 1914-18 war, production, works, development, technology, advertising, sales and final difficulties. Entitled "André Citroën, the chevrons of glory" (EPA publishers) this 317-page, 8" x 11" book containing over 400 mostly hitherto unpublished documents, is a positive mine of discoveries and information, from the list of the Citroën patents to the 1934 folder for the Citroën wireless car radio, taking in en route such items as racing, the special Paris-Lyon train of 1932, roadside signs reaching such distant places as the Marquesas Islands (14 of these signs are reproduced in colour on the end-papers), the 1933 strikes, details of the introduction of the "Traction", etc... Of special note is the cover, done from a neon sign by the firm of Jacopozzi, which was responsible for illuminating the Eiffel tower, and a record which resuscitates the voice of André Citroën and that of Gabriello (a well-known French "chansonner") singing the feats of the double chevron.

ECOLE DE GLISSE



Photo Guyot (Citroën 30.263)

CHAMROUSSE (France). Jean-François Bayle dirige à Chamrousse une école de glisse

sur glace où trois Visa et une CX font les délices des automobilistes apprentis glisseurs.

SLIDING SCHOOL

CHAMROUSSE (France). Jean-François Bayle is head of a Chamrousse ice-slide school, at which 3 Visas and 1 CX are the delight of apprentice motor slider-gliders.

ENFANTINES

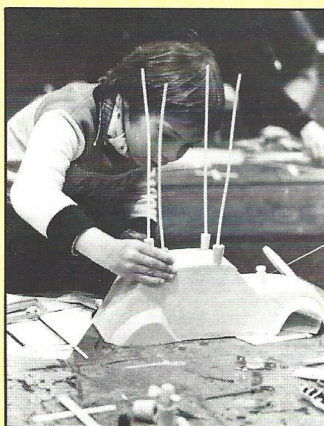


Photo Bahier (Citroën 31.28)

PARIS (France). « Ré-création » au double sens de la détente enfantine mais aussi de création nouvelle, c'est le titre d'un film en couleurs de 12 minutes réalisé par Jacques Barsac et le service Audio-Visuel du Centre Georges Pompidou sur les animations conduites à la fin de l'an dernier dernier par les responsables de l'Atelier des enfants du Centre avec la collaboration des Relations Publiques Citroën (voir notre reportage dans le Double Chevron n° 58, pages 18 à 27). Sonorisé presque uniquement sur les paroles des enfants, le film est mieux qu'un simple reportage de l'événement, il en est lui aussi une re-création poétique et pleine d'humour.

OUT OF THE HANDS OF BABES AND SUCKLINGS...

PARIS (France). "Re-creation" in the dual sense of the words: children's playtime, but also creating afresh, such is the title of a 12-minute colour film shot by Jacques Barsac and the Audio-visual Department of the Georges Pompidou Centre concerning the sessions held at the end of last year by the people in charge of the Centre's Children's workshop, in coo-

peration with Citroën's Public Relations Department (see our reportage in Double Chevron No. 58, pages 18 to 27). With a sound-track made up practically exclusively of the children's words, the film is better than a simple reportage of the event: it is also a poetical recreation - with a humorous twist.

VIBRATO

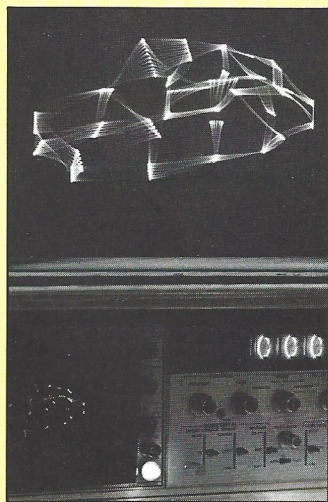


Photo Guyot (Citroën 29.25)

VELIZY (France). Le Bureau d'Etudes Citroën s'est doté en 1979 d'un nouveau matériel d'analyse des vibrations qui fait un large appel au calcul et à l'informatique. Après mise en évidence des différents modes de vibrations (torsion, flexion), sont construits des modèles mathématiques de structures avec lesquels on étudie les modifications possibles et les raccordements de plusieurs systèmes (caisse, moteur, suspension...). Cette méthode et ces moyens nouveaux réduisent à la fois le temps d'études et les prototypes nécessaires à la conception d'un véhicule.

VIBRATO (MA NON TROPO)

VELIZY (France). In 1979, Citroën's Design Department acquired brand-new vibration analysis equipment relying, to a great extent, on computerization and data processing. After the various vibration types involved (torsional, flexional) have been analysed, mathematical models are built of structures for the study of possible modifications and the connexion of several systems (body, engine, suspension...).

These new methods and means reduce both the study time required and the number of prototypes that have to be built when designing a new vehicle.

DU MUSCLE

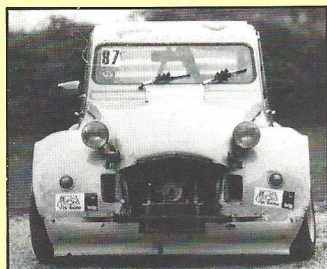


Photo d'Ursel (Citroën 30.256)

MONS (Belgique). Etudiant de la section Gradués moteurs, Renaud d'Ursel a présenté comme mémoire de fin d'études le gonflage (132 pages de calcul) d'un moteur de 2 CV, qu'il a fait passer de 29 à 70 ch en n'utilisant que des pièces d'origine. Le véhicule équipé de ce moteur musclé a participé à des courses sur le circuit de Zolder. M. d'Ursel, qui poursuit ses recherches, espère arriver à 80 ch (32 pages de plus).

THE QUEST FOR POWER

MONS (Belgium). A student of the "Engine" graduates' section, Renaud d'Ursel, to crown his studies, presented the souping up of a 2 CV engine, which he developed, using only standard parts, from 29 to 70 HP. The vehicle fitted with this mighty motor has taken part in races on the Zolder circuit. Mr. d'Ursel, who has not

given up his research, hopes to achieve 80 HP.

ACCORD SUR LA RECHERCHE

JRC

PARIS (France). Un accord de coopération à long terme en matière de recherches fondamentales groupe depuis le mois d'avril plusieurs constructeurs européens: B. Leyland, Citroën, Fiat, Peugeot, Renault, Talbot, Volkswagen, Volvo. Un « Joint Research Committee » (JRC), comité commun de recherche, contrôlera les programmes des travaux, par exemple en physique, chimie, modelage mathématique... appliquées aux transferts thermiques, à l'aérodynamique, aux matériaux nouveaux, aux études de surfaces...

RESEARCH AGREEMENT

PARIS (France). A long term agreement for cooperation on basic research matters has been in force between several European constructors since the month of April: British Leyland, Citroën, Fiat, Peugeot, Renault, Talbot, Volkswagen and Volvo. A Joint Research Committee will be responsible for supervising works program-

mes — such as physics, chemistry, mathematical modeling — applied to thermal transfers, aerodynamics, new products and to the study of surfaces or quality.

GS QUARTZ



Photo Citroën 18.436

LISBONNE (Portugal). Citroën-Portugal a terminé l'année 1979 en lançant une série très spéciale, très limitée (50 exemplaires) et immédiatement vendue, de GS « Quartz » à l'extérieur tout blanc, (y compris les pare-chocs, encadrements de vitres, « spoiler » avant et aileron arrière) et à l'intérieur tout noir (siège, moquette, t. de bord).

GS QUARTZ

LISBON (Portugal). Citroën - Portugal saw the year 1979 out with the introduction of a very special, very limited series (only 50 units, which sold immediately) of « Quartz » GSs, white all over outside (including shock absorbers, window surrounds, forward spoiler and rear aileron) and black all over inside (seats, floor carpet, instrument panel) with specific trimmings.

PRODUCTION 1980 AUTOMOBILES CITROEN

3 MOIS	1980	1979	Var. 80/79	1978
	— petites collections + petites collections	— petites collections + petites collections	— petites collections + petites collections	— petites collections + petites collections
Production VP	190 442 712 942	196 557 204 979	stable + 0,75%	190 621 198 737
Production VU	12 742 102 231	12 885 26 136	- 13% + 2,4%	19 412 28 381
TOTAL PRODUCTION	727 578 815 173	209 442 231 115	- 0,93% + 0,95%	210 033 227 118
Exportation VP	358 342 391 957	104 147 112 569	+ 2,12% + 3,26%	99 026 107 142
Exportation VU	17 053 41 835	4 232 9 714	+ 9,39% + 16,1%	4 832 10 698
TOTAL EXPORTATION	108 395 433 792	108 379 122 283	+ 2,4% + 4,4%	103 858 117 840

ré-création (suite)

Des maquettes réalisées par les jeunes adeptes de l'atelier des enfants du musée Georges Pompidou (dont il fut question dans le « Double Chevron » n° 58) sur le thème : préparation d'une 2 CV à la traversée du pays mou, nous avons retenu les trois créations ci-dessous, chacune œuvre d'une petite fille, qui la présente elle-même :

Among the models made by young adepts of the Georges Pompidou museum (see "Double Chevron" No. 58) on the theme: "preparation of a 2 CV for a crossing of the "soft country" were the three creations shown opposite. Each was the work of a little girl, who presents it herself as follows:

SORAYA. Je veux partir seule dans ma voiture équipée pour cette grande expédition. Sur mon toit, il y a mon lit qui est bien camouflé, avec une sorte de rond ou une tente pour bien dormir.

Un petit tuyau avec un réservoir pour boire, une grande perche pour attraper les fruits ou les noix de coco. Ma roue de secours est faite pour la boue et pour tout ce qu'on veut. S'il y a un

SORAYA. I want to go off alone in my car fitted out for this great expedition. On the roof, my well camouflaged bed, with a sort of circle or a tent to make sure I sleep soundly.

A little pipe from a tank for drinking-water, a long pole for picking fruit or coconuts. My spare wheel is made for mud and for anything you please. If an animal wants to give my car a bump, I am going to trick it into thinking it has seen a mirage.

For cutting through the brush, I have an enormous pair of scissors.

For quicksands, I have a round wheel



animal qui veut donner un coup dans ma voiture, je vais lui faire croire qu'il a vu un mirage.

Pour les broussailles j'ai une énorme paire de ciseaux.

Pour le sable mouvant, j'ai une roue ronde qui roule dans le sable et qui me fait avancer.

VALERIE. Nous vivons dans un pays. Il n'y a que de la jungle avec des lianes des broussailles et boueux et aussi marécageux. J'entends un bruit, vite je le capte avec l'antenne et c'est un lion j'ouvre le piège à l'arrière de la voiture, il vient manger et comme il y a du somnifère il s'endort puis tous les cinq nous sommes partis. Tout à coup sur la route on voit beaucoup de gros hérissons heureusement avec ma plume je les chatouille sous les pattes pour qu'ils partent et ne crèvent pas mes pneus.

Je commence à avoir une petite faim tiens je tombe juste sous un cocotier. Avec ma pince, j'attrape une grosse noix de coco je la coupe avec ma grande tenaille puis je la laisse tomber dans mon filet. La nuit comence à tomber il faut que j'allume mes phares que les animaux ne voient à l'estérieure mais nous nous voyons à l'intérieure. Puis quand on a soif il y a un réservoir pour que l'on puisse boire. Mais attention on s'enfonce vite il faut prendre nos superbe balais boue ils enlèvent la boue pour que nous puissions continuer notre route, mais voilà que j'en reçois en plein

which turns in the sand and drives me forward.

VALERIE. *We live in a country. There is nothing but jungle with lianas with brush and muddy and also marshy. I hear a noise. I pick it up quick with the aerial and it is a lion so I open the trap at the back of my car, it comes to eat and as there is sleeping mixture in it, it falls asleep then all five of us left. Suddenly we see on the road a lot of large hedgehogs luckily with my feather I tickles them under their paws so that they go away and don't puncture my tyres. I am beginning to feel a bit hungry what luck I am right under a cocoanut tree. With my pincers I grab a big cocoanut I nip it with my large clipper and it drops into my net.*

Dusk is falling so I must light my headlights so that the animals can't see outside but we can see inside. Well when we are thirsty there is a drinking tank. But look out we are sinking fast we must take our superb mud broom they remove the mud so we can go



Photo Guyot (Citroën 31.54)



Photo Guyot (Citroën 31.53)

visage il faut quand même faire attention.

on, but I get a whole lot in my face people should really be more careful.

ISABELLE. Je pars toute seule dans la jungle.

ISABELLE. All alone I go off into the jungle.

Ho, il y a de l'eau, vite mes flottants. Il y a de la boue, se n'est rien j'ai des supers balais.

Ho, there is water, quick my floaters. There is mud, that's nothing I have got super brooms.

Des ronces, heureusement que j'ai des pneus increvables.

Brambles, luckily I have got puncture-proof tyres.

Des broussailles, vite mes faucilles pour les couper.

Bush land, quick, my sickles to cut through it.

J'ai faim, il doit être midi. Avec mes supers arcs je peux tuer du gibier.

I am hungry, it must be midday. With my super bows and arrows I can kill game.

Il faut faire cuire la viande ? grâce au soleil qui tapera sur une vitre je pourrai manger chaud.

Meat has to be cooked? thanks to the sun hitting a pane of glass I can eat a hot meal.

J'ai soif vite le tuyau pour boire.

I am thirsty quick the drinking pipe.

Il va faire nuit je vais me coucher dans un lit de mousse. Pour le déjeuner l'antenne va faire tomber des fruits, un gros tuyau va les relier à la tente sans danger.

Night is falling I shall lie down in a bed of moss.

Nous passons sur un fleuve nous allons pouvoir attraper des poissons avec des filets.

For dinner the aerial is going to knock fruit off the trees, a big pipe will connect them safely to the tent.

Il y a des brouillards ce n'est rien avec des phares qui éclairent comme le soleil.

We are passing over a river we will be able to catch fishes with nets.

Ce pays est plein de danger ne vous promenez pas toute seule mais avec la merveilleuse voiture que j'ai inventée.

There is mists it is nothing with head-lights that shine like the sun.

This country is full of danger don't go for walks by yourself but with the marvellous car I invented.

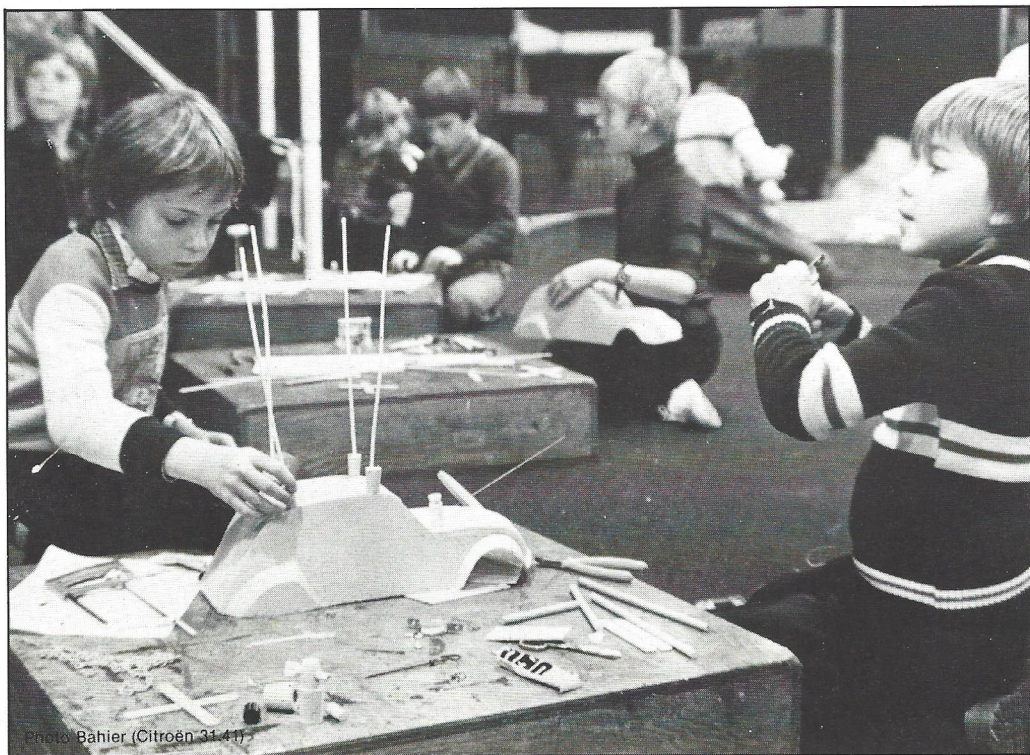


Photo Bahier (Citroën 31 41)

MEDAILLE D'OR

Le 20 mars 1980, l'Association Française de la Presse de l'Automobile a décerné la médaille d'or de l'Information au Service de Presse Citroën.

Cette distinction d'un caractère exceptionnel (elle n'avait été jusque là donnée qu'une fois, à Marc Brianti, Fiat, en 1971) a été attribuée pour l'ensemble des initiatives et des réalisations du Service de Presse en vue d'améliorer la communication entre les journalistes et Citroën.

A l'issue de l'assemblée générale annuelle de l'association, Henry Tourneur, président de l'AFPA, a remis la médaille d'or à Jacques Wolgensinger, directeur des Relations Publiques Citroën. C'est toute son équipe, peu nombreuse mais soudée, cohérente, motivée, qui se trouve ainsi distinguée avec lui : Jean-Paul Cardinal, chef du Service « Relations Presse » et ses deux adjoints attachés de presse : Michelle Boivin et Bruno Travade, les secrétaires Bernadette Busson et Martine Szpoper, ainsi que Jean-Claude Janès, responsable des essais de voitures, sa secrétaire Catherine Fardet, et tous les autres services des Relations Publiques Citroën sur lesquels le Service de Presse s'appuie dans son action. Le « Double Chevron » a voulu consacrer toute une page à cette information afin de marquer la valeur que les Relations Publiques Citroën accordent à une telle distinction, qui n'est pas seulement un honneur mais aussi un témoignage de satisfaction et d'approbation adressé par des professionnels à des professionnels. Elle est un encouragement à poursuivre l'effort en vue d'un dialogue ouvert et d'une meilleure information du public sur l'entreprise.

Au côté du Service « Relations Presse », la Direction des Relations Publiques Citroën comporte plusieurs services opérationnels (« Relations techniques », « Manifestations extérieures », « Relations avec les consommateurs », « Relations sportives et compétitions ») et des services fonctionnels (publications, filmothèque, photothèque, documentation, gestion...)

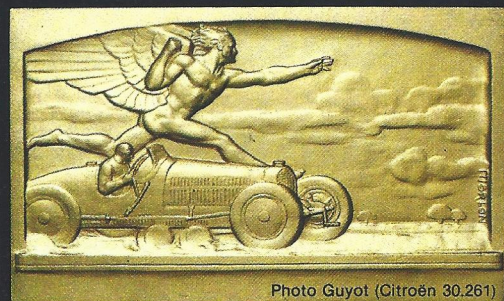


Photo Guyot (Citroën 30.261)

On 20 March 1980, the French Automobile Press Association (AFPA) awarded the gold medal for Information to

Citroën's Press Office.

This quite exceptional award (it had heretofore only been given a single time, to Fiat in 1971) was presented in recognition of the initiatives and achievements of the Press Office made with a view to improving information and communication between the Press and Citroën.

At the end of the Association's Annual General Meeting, Henri Tourneur, Chairman of the AFPA, handed the gold medal to Jacques Wolgensinger, Director of Citroën's Public Relations, but it is his entire team, weak in numbers but close-welded, coherent and motivated, that received this distinction with him : they are Jean-Paul Cardinal, head of the " Press Relations " Office and his two press attachés, Michelle Boivin and Bruno Travade, secretaries Bernadette Busson and Martine Szpoper, and also Jean-Claude Janès, in charge of car tests, his secretary Catherine Fardet, and the other department offices on which the Press Office relies in its everyday work.

" Double Chevron " has devoted an entire page to this event in order to stress the value Citroën's Public Relations attach to this distinction, which is not merely an honour but also a token of satisfaction and approval bestowed by professionals on professionals. It will prove an incentive for continued efforts in favour of open dialogue and better information of the public as regards the Company and its activities.

Besides the " Press Relations " Office, the management of Citroën Public Relations comprises the following offices : " Technical Relations ", " External Events ", " Consumer Relations " and " Sporting and Competitions Relations " as well as functional offices such as edition, cinema, photography, documentation, budgetary control...

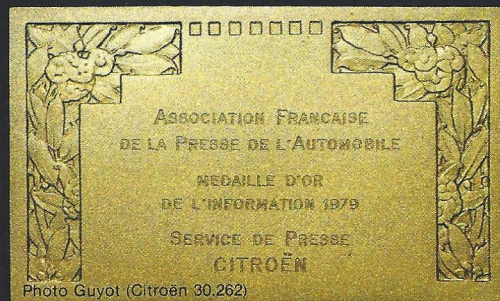


Photo Guyot (Citroën 30.262)



AERO DYNAMIQUE

Maquette de Citroën CX au 1/5^e dans la soufflerie
du Centre d'essais des Automobiles Citroën.

*1/5^e scale model of the Citroën CX in the wind-tunnel
of the Automobiles Citroën Test Centre.*

Photo Citroën 29.33



L'aérodynamique est à la mode. Beaucoup de constructeurs à la poursuite d'économies de carburant découvrent cette science qui est aussi un art.

Comme pour la traction avant, c'est un des domaines où Citroën s'ébat à l'aise depuis de nombreuses années. Beaucoup s'en esbaudissent aujourd'hui.

Courant 1979, le magazine allemand « Stern » passe dix voitures en soufflerie et constate la supériorité aérodynamique de la GS. Un an plus tard, le journal « Die Welt » note que les lignes des « voitures du futur » élaborées aujourd'hui par des stylistes existent en fait depuis 1974 : ce sont celles de la Citroën CX, au nom bien choisi (le C_x exprime le coefficient de pénétration dans l'air). D'autres observateurs relèvent que tel ou tel modèles dits expérimentaux français ou étranger prévus pour l'horizon 1982-85 sont loin encore d'avoir atteint au C_x de la Citroën GSA X3 de série. Une société de consommateurs allemands écrit justement à Citroën pour contester la valeur du C_x de ce modèle. Toutes les preuves lui sont alors fournies par la marque : le C_x de la GSA X3, mesuré à l'Institut Aérotechnique de Saint-Cyr l'Ecole, avec deux occupants (140 kg) et 60 kg de bagages, moteur tournant pour maintenir une hauteur normale au-dessus de la route, est bien de 0,318. La société de consommateurs en prend acte et avoue naïvement : « Les spécialistes qui nous ont conseillé étaient d'avis que cette valeur sensationnelle était pratiquement impossible à atteindre ». Oui, c'est le meilleur C_x du monde sur une voiture de série. Merci de le reconnaître !

Tout autour de la terre, on se bat à coup de C_x , on s'assène des coefficients de pénétration. On n'a pas fini de les découvrir qu'on cherche déjà à les manipuler. Il est utile de faire le point : l'aérodynamique, aujourd'hui, qu'est-ce que c'est ?

ART DE L'AIR SCIENCE DU VENT

L'aérodynamique est une science expérimentale qui a pour objet l'étude des mouvements relatifs d'un solide avec l'air qui l'entoure. Son application à l'étude d'une forme de carrosserie constitue l'un des axes principaux de recherche d'économie d'énergie pour les véhicules automobiles. Pour se déplacer sur le sol, un mobile doit vaincre deux forces :

① La résistance au roulement, qui dépend de l'état des surfaces en contact et est proportionnelle à la masse du véhicule. Elle joue d'autant plus que la vitesse est faible.

② La résistance à l'avancement, qui dépend de la forme du mobile et de sa surface frontale. Elle joue d'autant plus que la vitesse est élevée.

Aerodynamics is all the rage. Many a motor manufacturer in search of fuel economy is now discovering this science, which is also an art.

As was the case for the "traction avant" or front-wheel drive car, this is one of the fields in which Citroën has been disporting for many years. Followed today by many others.

During the year 1979, the German magazine « Stern » wind-tunnel tested ten cars – and noted the GS's aerodynamic superiority. A year later, the newspaper "Die Welt" remarked that the lines of the "cars of the future" currently elaborated by stylists have in fact been in existence since 1974 : they are those of the Citroën CX, the car with the apt name (the C_x of car is its coefficient of penetration through the air). Other observers noted that such and such so-called experimental models, French or foreign, intended for the years 1982-85, are still far from reaching the C_x of the standard production Citroën GSA X3. A German Consumer Association wrote to Citroën precisely to cast doubts on the real value of this model's C_x . The marque thereupon provided all the proofs: the C_x of the GSA X3, as measured at the Aerotechnical Institute at Saint-Cyr l'Ecole, with two occupants (310 lbs) and 130 lbs of luggage aboard, with the engine running to maintain a normal road clearance, is in fact 0.318. The Consumer Association took cognizance of this and naively admitted: "The specialists who advised us were of the opinion that such a sensational value was practically unattainable". Yet it is the best C_x in the world for a standard production car. Thanks for recognizing the fact!

All over the World, the C_x battle rages, with penetration coefficients as its weapons. Hardly have they been discovered when attempts are already under way to manipulate them. It is now useful to take stock: what is aerodynamics to-day?

THE SCIENCE OF THE WIND

Aerodynamics is an experimental science whose aim is the study of the relative motions of a solid body with regard to the surrounding air. Its application to the design of a car body constitutes one of the chief lines of the quest for energy economy in motor vehicles.

In order to move over the ground, a body must overcome two forces:

① *resistance to tyre-tread motion, which is dependent on the state of the surfaces in contact and proportional to the vehicle's mass. The slower the vehicle moves, the greater its effect.*

L'un des objectifs des études aérodynamiques est de réduire la résistance à l'avancement, c'est-à-dire d'élaborer une forme qui, pour une performance identique, exige une moindre production de force motrice, donc autorise une économie d'énergie.

Une carrosserie aérodynamique permet soit de rouler plus vite à consommation égale, soit de moins consommer à vitesse égale.

En outre à une vitesse de croisière donnée le véhicule le plus aérodynamique dispose de plus de puissance pour l'accélération et ceci constitue un facteur de sécurité.

Les recherches de formes idéales se font sur des maquettes à échelle réduite, puis réelle, du véhicule. Les maquettes sont placées dans une soufflerie, installation expérimentale productrice de vent d'une certaine qualité et disposant de moyens de mesures des différentes forces dues à l'action du vent sur la maquette ou le véhicule réel.

Toutefois le dessin d'une carrosserie automobile doit rester compatible avec les impératifs de fabrication, d'encombrement extérieur et d'habitabilité. Il est aussi une affaire de style car la carrosserie doit plaire au public. Ceci rend impossible l'application littérale des lois de l'aérodynamique.

Mais l'évolution de l'automobile tend cependant vers une réduction progressive des résistances aérodynamiques.

FORMES ANCIENNES LIGNES NOUVELLES

Depuis l'apparition de la crise de l'énergie, deux tendances ont vu le jour.

La première est d'améliorer des formes existantes grâce à l'adjonction de carenage, de spoiler, becquet arrière, rétroviseur caréné, etc... ainsi qu'à la recherche d'un meilleur écoulement d'air dans le compartiment moteur, etc.

La deuxième consiste à travailler sur des formes nouvelles avec des caractéristiques aérodynamiques plus ambitieuses.

Pour les automobiles de série, la recherche du minimum de résistance aérodynamique ne constitue qu'une partie de l'utilisation des souffleries. Sont également importants les problèmes de stabilité de route, de sensibilité au vent latéral, le refroidissement des moteurs, la climatisation de l'habitacle, la réduction des bruits d'air, etc...

Tout ceci conduit à voir dans les études aérodynamiques en automobile le moyen de concilier l'économie et le confort en respectant les impératifs de sécurité.

Au XVI^e siècle les premières mesures de résistance de l'air étaient effectuées sur des

② *resistance to forward motion, which depends on the shape of the body and on its frontal area. The higher the speed, the greater its effect.*

One of the objects of aerodynamic research is to reduce resistance to forward motion – in other words, to design a shape that will, for identical performance, require lower energy production.

An aerodynamic or streamlined body allows faster running for the same consumption of energy, or lower consumption for the same speed.

Moreover, at a given cruising speed, the more streamlined vehicle has more power left available for acceleration: this is a safety factor.

Research for the ideal shape is done on reduced-scale, then full-scale, models of the vehicle. The models are placed in a wind-tunnel, an experimental installation producing wind of a certain quality and fitted with the means for measuring the various forces due to the action of the wind on the model or the vehicle.

The design of a motor-car body must however remain compatible with imperatives of production, of overall measurements and of inside spaciousness. It is also a matter of style, for the coachwork must be attractive to the public. This makes it impossible to apply the laws of aerodynamics literally. The evolution of the motor car nevertheless trends towards a gradual reduction in aerodynamic resistance.

Since the energy crisis set in, two tendencies have appeared.

The first is to improve existing shapes by adding fairings, spoilers, rear aerofoils, faired rear-view mirrors, etc., and to seek better air flow in the engine compartment and so on.

The second is to work on new shapes with more ambitious aerodynamic characteristics.

For standard production models, the quest for minimal air resistance is only part of the use of wind-tunnels. Road-holding, stability to side winds, engine cooling, air-conditioning of the cabin, reduction of wind noises, etc., also have their importance.

All this leads one to see in motor-car aerodynamic research a means of reconciling economy and comfort while respecting the imperatives of safety.

In the XVIth century, the first measurements of air resistance were carried out on freely falling bodies, and it was only at the end of the XIXth century that a new method appeared: submitting the body to be studied to an artificial air stream. It is on this principle that wind-tunnels work.

The initial means of ventilating wind-

corps en chute libre et c'est seulement à la fin du XIX^e siècle qu'apparaît un nouveau procédé : le corps à étudier est soumis à un courant d'air artificiel, ce qui constitue le principe des souffleries aérodynamiques.

UNE USINE A COURANTS D'AIR

Initialement le mode de ventilation des souffleries était l'air comprimé, puis le ventilateur, qui sera d'abord utilisé en soufflant, puis (actuellement) en aspirant. En 1909, l'Ingénieur Eiffel y ajoutera deux dispositifs essentiels : le collecteur et le diffuseur.

Cette soufflerie constitue le schéma type des souffleries actuelles.

tunnels was compressed air; then the fan, first used as a blower, and later (as is now the case) for suction. In 1909, the well-known engineer Eiffel added two essential devices: an intake and a diffuser. This type of wind-chamber is the prototype of all present-day tunnels.

In applications of motor-car aerodynamics, the cross-section of the experimental chamber is of the order of 15 to 20 m² (160 to 215 sq. ft), i.e. 10 to 20 times the vehicle's cross-section. In the main stream, wind speed reaches 100 mph with a stability of $\pm 1\%$ in experimental time and space.

This homogeneity is fundamental, as is a low ground-limit layer (dead fluid zone). Automotive aerodynamics also relies on

Document Citroën 29.38

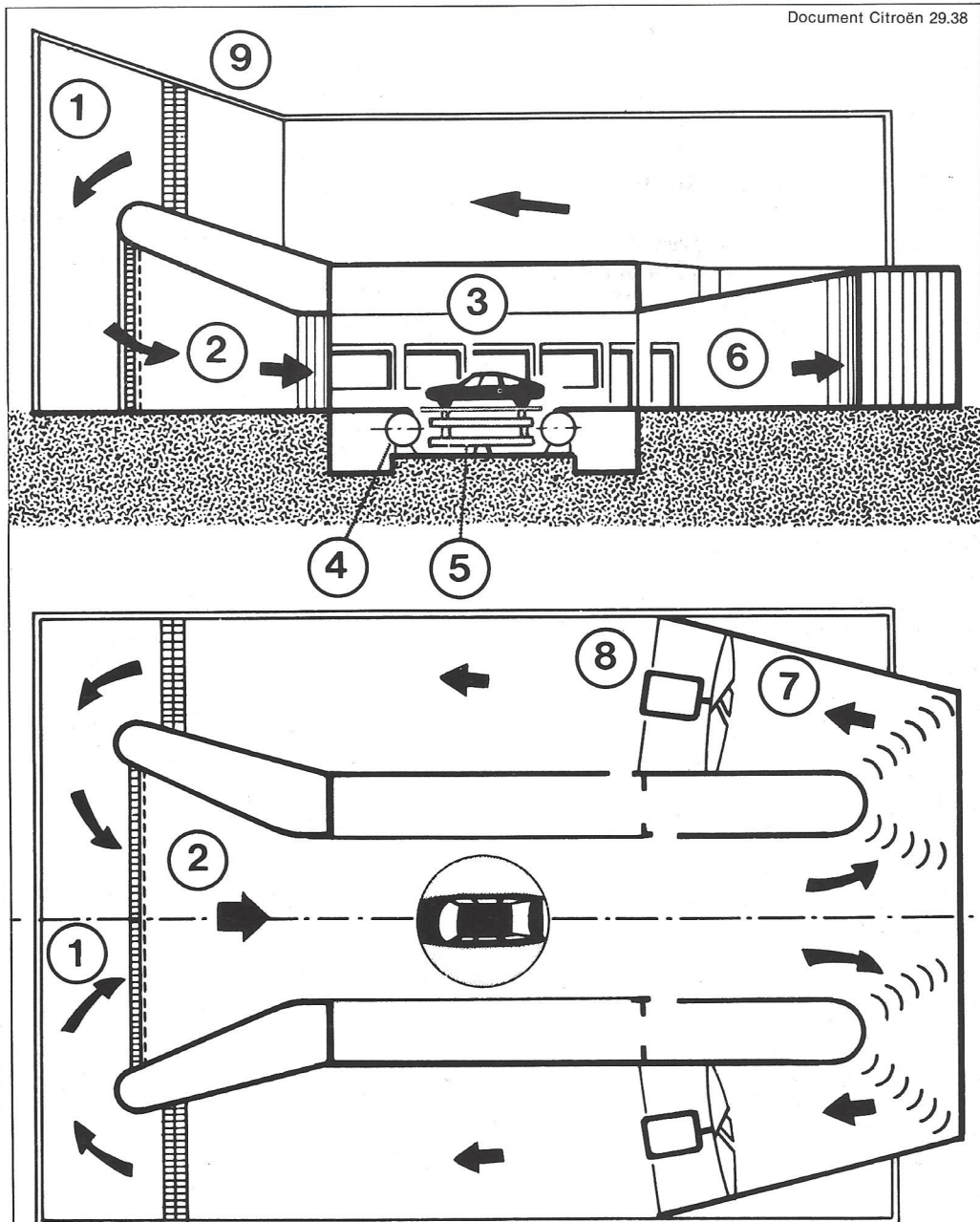


Schéma de la soufflerie de l'Institut aérotechnique de Saint-Cyr utilisée par tous les constructeurs français d'automobiles : 1. chambre de tranquillisation, 2. collecteur, 3. veine d'essais, 4. banc à rouleaux, 5. balance aérodynamique, 6. diffuseur central, 7. diffuseurs latéraux, 8. groupe motoventilateurs, 9. échangeur réfrigérant.

Diagram of the wind-tunnel at the St-Cyr Aerotechnical Institute, used by all French motor-car manufacturers: 1. stabilization chamber, 2. inlet, 3. test tunnel, 4. roller bench, 5. aero-dynamometer, 6. central diffuser, 7. lateral diffusers, 8. motor fan unit, 9. refrigeration exchanger.

Dans les applications en aérodynamique automobile, la section de la veine d'expérience est de l'ordre de 15 à 20 m², soit 10 à 20 fois la section d'un véhicule. La vitesse du vent atteint dans la veine 160 km/h avec une stabilité de l'ordre de $\pm 1\%$ dans le temps et dans l'espace d'expérimentation.

Cette homogénéité est fondamentale, ainsi qu'une faible couche limite au sol (zone de fluide mort).

Il existe également en aérodynamique automobile des souffleries à échelle réduite pour des mesures sur maquettes, généralement à l'échelle de 1/5. Ces essais préliminaires de recherche de forme, rapides et moins coûteux que ceux à l'échelle 1 évitent de grosses erreurs sur les premiers prototypes.

Les souffleries sont équipées de balances relativement complexes permettant de mesurer toutes les forces aérodynamiques. L'ensemble voiture-balance forme un tout qui peut tourner d'un certain angle par rapport au vent et permettre ainsi la simulation d'un vent latéral.

Il convient toutefois de prendre garde au fait qu'il n'existe pas d'étalon universel de ces mesures. C'est chaque soufflerie qui constitue elle-même l'étalon des recherches expérimentales qui y sont pratiquées. Il peut se produire d'une soufflerie à l'autre des dispersions de la balance ou du vent soufflé qui provoquent de légères distorsions entre les résultats de telle ou telle installation. C'est pourquoi il y a toujours avantage à connaître où et dans quelles circonstances ont été opérées les mesures dont il est fait état.

Il est notamment important de savoir si les résultats énoncés ont été obtenus avec une voiture non seulement en vraie grandeur mais réelle et en charge, et non avec une maquette à 1/5 (dont le bilan aérodynamique est en général amélioré d'environ 20 %).

BALANCES DES FORCES ET FILETS D'AIR

Les études aérodynamiques automobiles se font par voie expérimentale, à savoir par la mesure des forces et des pressions ainsi que par la visualisation des filets d'air.

① Mesure des forces

Une automobile dans le vent est soumise à l'application de 3 forces (la traînée, la dérive, la portance) et 3 moments (force multipliée par un bras de levier) qui sont le roulis, le tangage, le lacet, que l'on rapporte au trièdre XYZ.

Le schéma montre les axes de mesure des forces et des moments (force \times bras de levier) appliqués à un véhicule (Citroën CX) en train de rouler. La force X est appelée Trainée, son moment est le Roulis.

reduced-scale wind-tunnels for use with models, the scale usually being 1/5. These preliminary shape-research trials, quicker and less costly than full-scale ones, eliminate gross errors on the first prototypes.

Wind-tunnels are fitted with relatively complex dynamometric devices allowing measurement of all aerodynamic forces. The car-dynamometer system forms a unit which can be turned through a certain angle relative to the wind, thus allowing the simulation of side wind.

It should however be borne in mind that there is no universal standard for these measurements. Each wind-tunnel itself constitutes the standard for the experimental research done there. From one wind-tunnel to another, there may be dynamometric or blown-wind dispersions provoking slight distortions between the results found with one or another tunnel. For this reason, it is always well to know where and in what circumstances the measurements put forward were made.

It is, in particular, important to know whether the results stated were obtained with a full-scale car, rather than with a 1/5 scale model (whose aerodynamic results are generally about 20% better), but also whether the car was a real one, and loaded.

BALANCE OF FORCES AND AIR FILLETS

Aerodynamic research as regards motor cars is done experimentally by measuring forces and pressures and by visualizing the air stream with fillets.

① Measurement of forces

A car in a wind is subjected to 3 forces (drag, drift and lift) and 3 moments (force multiplied by leverage) which are roll, pitch and yaw, related to the trihedral XYZ.

The diagram shows the axes of measurement of the forces and moments (force \times leverage) applied to a vehicle (Citroën CX) when it is running. Force X is known as Drag, and its moment as Roll. Force Y is Drift and its moment Pitch. Force Z is Lift (broken down into forward Lift and rear Lift), and its moment is Yaw.

Where energy saving is concerned, drag, also known as resistance to the vehicle's motion, is alone involved. The aim is to reduce it as much as possible.

All the other components play a role in the vehicle's stability and more especially in its sensitiveness to gusty side winds.

Forces and moments depend on the square of the wind's velocity (i.e., in current practice, of vehicle speed) according to the following formulae:

La force Y est la Dérive, son moment le Tangage. La force Z est la Portance (qui se décompose en Portance arrière et Portance avant), son moment est le lacet.

Pour le problème d'économie d'énergie seule compte la force de traînée, encore appelée résistance à l'avancement du véhicule, on la recherche la plus faible possible.

Toutes les autres composantes interviennent pour la stabilité du véhicule et tout particulièrement dans sa sensibilité aux rafales de vent latéral.

Les forces et moments dépendent du carré de la vitesse du vent (c'est-à-dire de la vitesse du véhicule, en pratique courante), suivant les formules :

FORCES	MOMENTS
Traînée $F_x = \frac{1}{2} \rho C_x S V^2$	Roulis $C_l = \frac{1}{2} \rho C_l S E V^2$
Dérive $F_y = \frac{1}{2} \rho C_y S V^2$	Tangage $C_m = \frac{1}{2} \rho C_m S E V^2$
Portance $F_z = \frac{1}{2} \rho C_z S V^2$	Lacet $C_n = \frac{1}{2} \rho C_n S E V^2$

Dans lesquelles :

- P = densité de l'air
- V = vitesse du vent en soufflerie
- S = projection frontale du véhicule
- E = empattement
- C_x = coefficient de traînée
- C_y = coefficient de dérive
- C_z = coefficient de portance
- C_l = coefficient de roulis
- C_m = coefficient de tangage
- C_n = coefficient de lacet.

On s'aperçoit que la résistance à l'avancement d'un véhicule ou Traînée F_x dépend de la densité de l'air et de sa vitesse mais aussi du $C_x S$ (coefficient de traînée multiplié par la projection frontale du véhicule) et non pas uniquement du C_x généralement seul cité.

A noter qu'il s'agit en aérodynamique de coefficients adimensionnels et que C_y (et C_z) n'ont pas de signification physique absolue puisque l'on conserve S projection frontale pour une force F_y , qui s'applique sur la surface latérale du véhicule (profil).

Tous les coefficients $C_x C_y C_z C_l C_m C_n$ sont relevés en soufflerie pour différents angles de dérapage β (angle entre l'axe du véhicule en essai et l'axe de la soufflerie).

Un roulage à 130 km/h avec un vent latéral perpendiculaire de 40 km/h sera simulé en soufflerie par un vent de 136 km/h et un angle de 17° entre l'axe de la maquette et le vent.

$$V_o = 136 \text{ km/h } V_v = 130 \text{ km/h } V_l = 40 \text{ km/h } \beta = 17^\circ$$

Connaissant les répartitions des poids et des portances sur les essieux avant et arrière il sera possible de déterminer le délestage des roues dans tous les cas de

FORCES	MOMENTS
Drag $F_x = \frac{1}{2} \rho C_x S V^2$	Roll $C_l = \frac{1}{2} \rho C_l S E V^2$
Drift $F_y = \frac{1}{2} \rho C_y S V^2$	Pitch $C_m = \frac{1}{2} \rho C_m S E V^2$
Lift $F_z = \frac{1}{2} \rho C_z S V^2$	Yaw $C_n = \frac{1}{2} \rho C_n S E V^2$

where:

- P = air density
- V = wind velocity in tunnel
- S = frontal area of vehicle
- E = wheelbase
- C_x = coefficient of drag
- C_y = coefficient of drift
- C_z = coefficient of lift
- C_l = coefficient of roll
- C_m = coefficient of pitch
- C_n = coefficient of yaw

It can be seen that the resistance to a vehicle's motion of Drag F_x varies with air density and speed, but also with its $C_x S$ (coefficient of drag multiplied by frontal vehicle area), and not merely with its more usually quoted C_x alone.

Example: with a C_x definitely less good than that of the CX (0.39 against 0.36) but a smaller frontal area (1.70 m² = 18.3 sq. ft against 1.92 m² = 20.7 sq. ft) the aerodynamic coefficient of the LNA is better (0.66, as against 0.71 for the CX).

It should be noted that, in aerodynamics, the coefficients are non-dimensional and that C_y and C_z ve no absolute physical significance; the frontal area S is retained for a force F_y acting on the lateral surface of the vehicle (profile).

All coefficients $C_x C_y C_z C_l C_m C_n$ are read in the wind-tunnel for various angles of side-slip β (angle between the axis of the vehicle on test and the axis of the wind-tunnel).

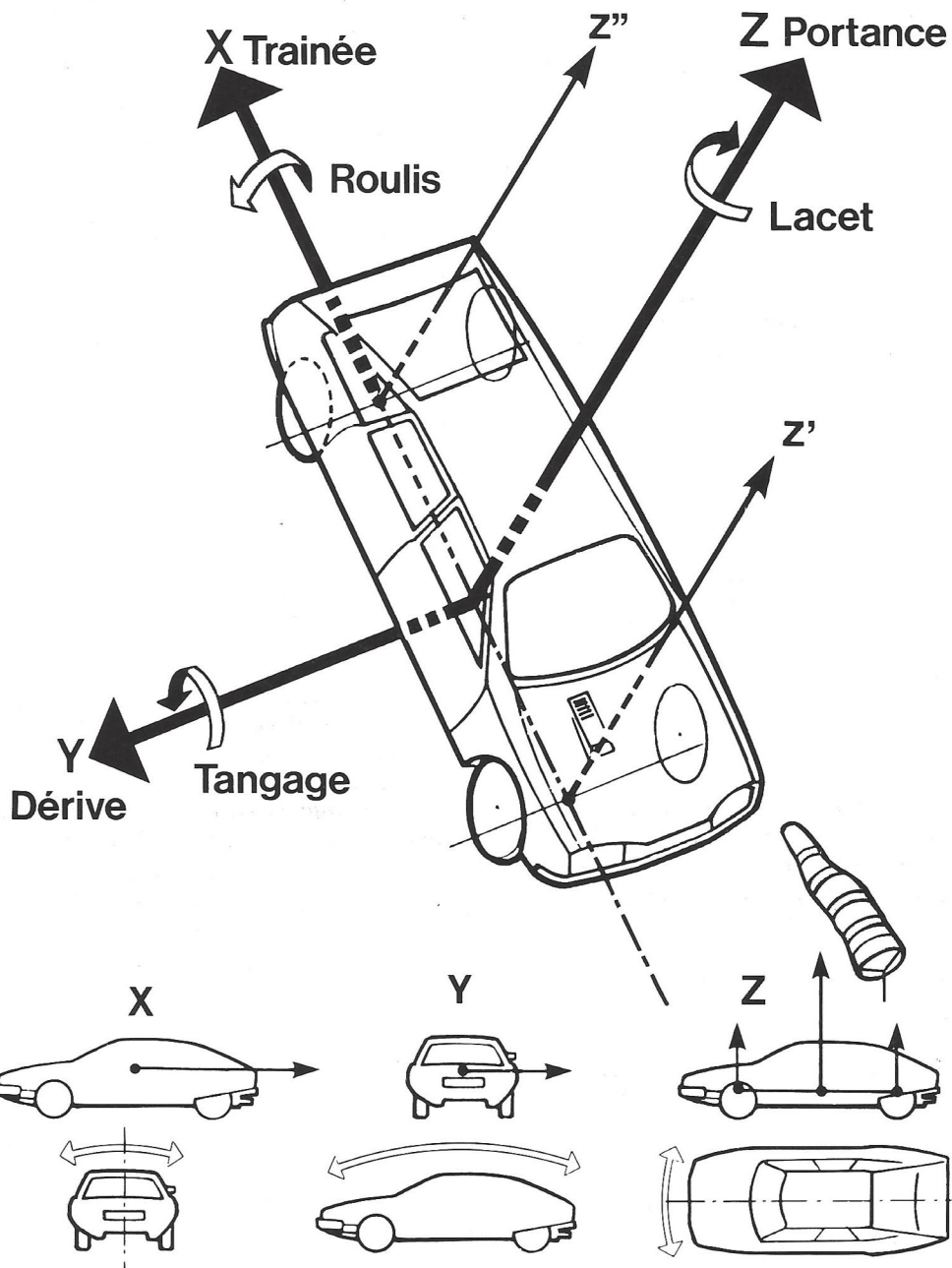
Running at 80.8 mph with a 25 mph side wind is simulated in a wind-tunnel by an 84.5 mph wind and an angle of 17° between the model and the wind.

$$V_o = 84.5 \text{ mph (136 km/h)} \\ V_l = 25 \text{ mph (40 km/h)} \\ V_v = 80.8 \text{ mph (130 km/h)} \\ \beta = 17^\circ$$

Knowing the distribution of weights and lifts on the front and rear axles, it becomes possible to calculate the weight taken off the wheels at all vehicle speeds with different side winds.

For instance, for a standard vehicle with a total weight of 2 640 lbs (1760 lbs forward, 880 lbs rear), the weight taken off the front axles may be 1 000 N (216 lbs) at 93.6 mph with a 50 mpg side wind, whereas a racing car may have a weight lift equivalent to the axle load.

Using forces and moments, it becomes easy, by simple computation, to define the position of the centre of lateral thrust in relation to the centre of gravity. Together



Axes de mesures des forces et des moments appliqués à une Citroën CX.
Dessin Editechnic Document Citroën 29.40

Axes of measurement for the forces and moments applied to a Citroën CX.

vitesse du véhicule avec différents vents latéraux.

Par exemple, pour un véhicule de série, un poids total de 1 200 kg (800 à l'avant et 400 à l'arrière) : le délestage de l'essieu avant peut être de 1 000 N (98 kg) à 150 km/h avec un vent latéral de 80 km/h alors qu'une voiture de course peut avoir des délestages équivalents au poids sur l'essieu.

Avec les forces et moments il est aisé de définir par simple calcul la position du centre de poussée latéral par rapport au centre de gravité. C'est, avec la portance, un critère de stabilité de route.

with lift, this is one of the criteria of road stability.

② Visualization of air fillets

Visualization of air-flow is indispensable to the comprehension and analysis of the results founded. Two methods are in current use:

- Visualization of air fillets with strands of wool stuck to the vehicle
- Visualization by means of smoke produced by one or more movable jets.

The study of air-flow patterns makes it possible, among other things, to look for means of compensating any aerodynamic

Visualisation des filets d'air en soufflerie par brins de laine fixés sur une maquette de CX à échelle 1/5.

Visualization of air fillets in a wind tunnel by means of strands of wool fixed to a 1/5 scale model of a CX.

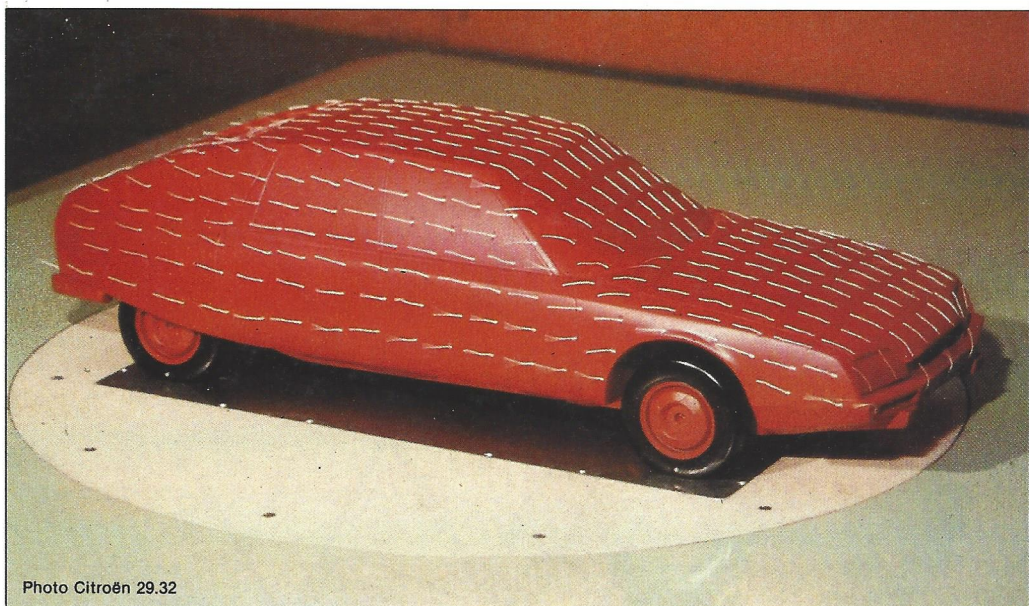


Photo Citroën 29.32

② Visualisation des filets d'air

La visualisation de l'écoulement aérodynamique est indispensable à la compréhension et à l'analyse des résultats obtenus. Il existe deux méthodes couramment utilisées.

- Visualisation des filets d'air avec des brins de laine collés sur le véhicule.
- Visualisation avec de la fumée produite par un ou ou plusieurs jets que l'on peut déplacer.

L'étude de l'écoulement des filets d'air permet notamment de rechercher comment compenser les effets aérodynamiques qui pourraient venir contrarier le fonctionnement de certains organes de la voiture.

Rien n'est simple ! C'est ainsi que l'amélioration (très souhaitable) du coefficient de traînée d'un véhicule peut être néfaste au refroidissement du système de freinage (très regrettable). C'est pourquoi lors des essais en soufflerie, des relevés de température sont effectués sur les différents organes du freinage. La visualisation de

effects which might oppose the operation of certain components of the car. Nothing is ever simple! Thus the (highly desirable) improvement of a vehicle's coefficient of drag may prove detrimental to the cooling of the braking system (highly regrettable).

This is why, during wind-tunnel tests, the temperature of various braking-system parts are monitored. The visualization of air fillets then makes it possible to design practical means of air supply to ensure the indispensable cooling of disc brakes.

Example: the aerodynamic study of the Citroën CX led to the setting up of an elaborate braking system: ventilated front brakes, sheet-steel deflectors forcing the air towards the braking system on the pivot, air guides fixed on the under-part of the front of the body.

③ Pressure measurements

These measurements help to provide a partial solution to the problems of engine cooling and passenger-cabin air-conditioning.

Pressures are expressed as a non-

Visualisation des filets d'air en soufflerie par coloration de fumée sur une maquette de CX à échelle 1/5.

Visualization of air fillets in a wind tunnel with coloured smoke on a 1/5 scale model of a CX.

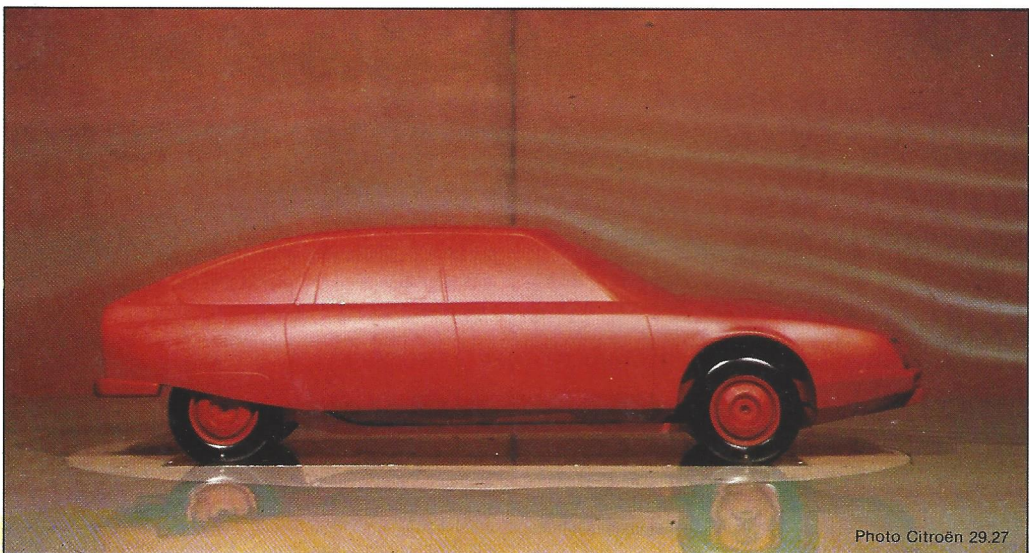
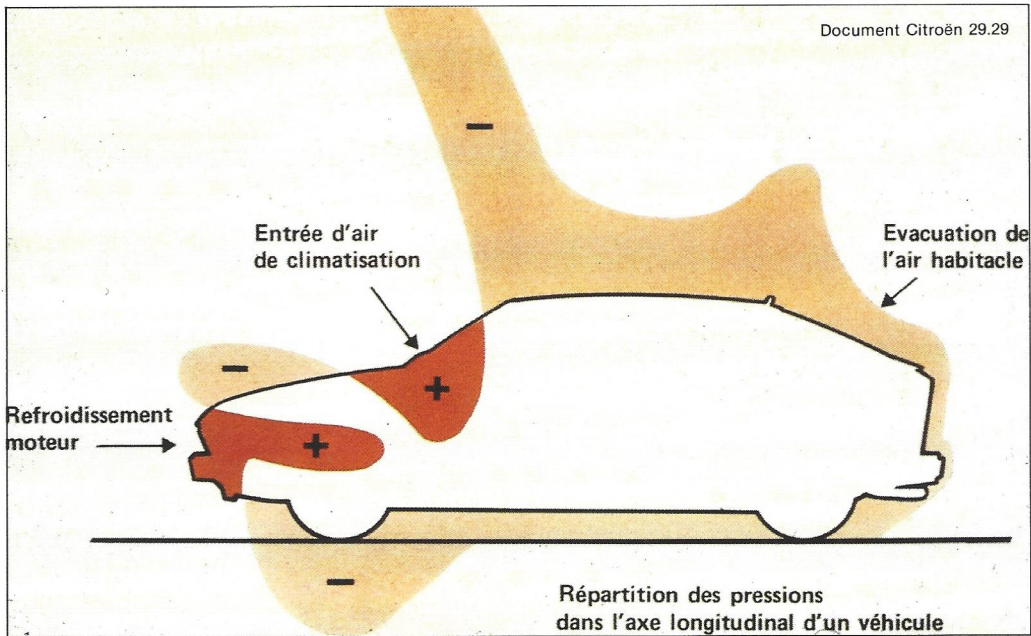


Photo Citroën 29.27



Répartition figurée des zones et des forces de pression (+) et de dépression (-) de l'air dans l'axe longitudinal d'une Citroën Visa.

Figurative distribution of areas and force of pressure (+) and of depression (-) exerted by the air along the longitudinal axis of a Citroën Visa

l'écoulement des filets d'air permet ensuite d'établir des moyens pratiques d'alimentation en air qui assureront le refroidissement indispensable des freins à disques.

③ Mesure des pressions

Ces mesures servent à résoudre partiellement les problèmes de refroidissement du moteur et de climatisation de l'habitacle. Les pressions s'expriment en coefficient sans dimension indépendant de la vitesse :

$$C_p = \frac{P - P_o}{\frac{1}{2} V^2}$$

L'équation de Bernoulli $\frac{1}{2} \rho V^2 + P = C^{te}$ le long d'un filet d'air est valable en première approximation à l'avant du véhicule. Elle démontre que les zones à forte pression sont à vitesse d'air faible. Réciproquement, là où les filets d'air plaquent à la carrosserie il existe une dépression. (Le dessin aide à comprendre cette relation entre les vitesses d'air et les pressions en chaque point).

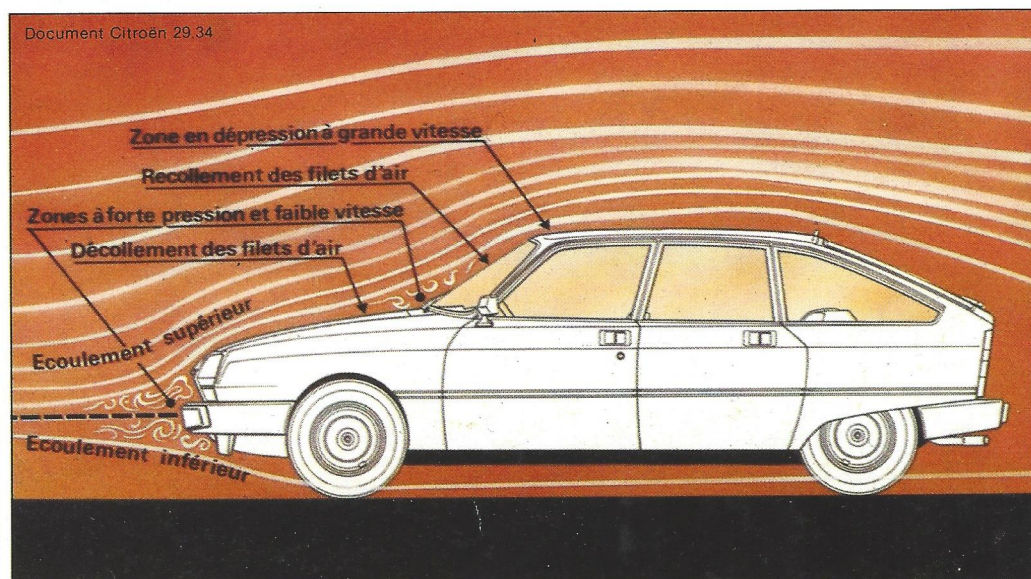
dimensional coefficient independent of speed:

$$C_p = \frac{P - P_o}{\frac{1}{2} V^2}$$

Bernoulli's equation : $\frac{1}{2} \rho V^2 + P = Constant$ along an air fillet is valid as a first approximation for the front of the vehicle. It proves that high-pressure areas have low air speed. Conversely, where the air fillets cling to the body, there is a depression. (The drawing will help you to understand this relation between air speeds and pressures at any point).

Pressure measurements make it possible to trace isobars (lines perpendicular to the air fillets visualizing the lines along which pressure remains equal at a given value) on the vehicle's form.

The choice of the position of the air inlet for passenger-cabin air-conditioning will lie in the pressure zone at the foot of the windscreen.



Écoulement des filets d'air sur une Citroën GS.

Air-fillet flow over a Citroën GS.

Les mesures de pressions permettent de tracer sur la forme du véhicule les lignes isobares, c'est-à-dire perpendiculaires aux filets d'air et matérialisant les lignes d'une même pression donnée.

Le choix de l'entrée d'air pour la climatisation de l'habitacle se fera dans la zone en pression située au pied du pare-brise.

L'AIR DES ÉCONOMIES

La puissance que le moteur devra fournir pour vaincre les résistances (exception faite des accélérations et de la gravité) est représentée par la formule :

$$W_{\text{roues}} = N \cdot W_m = \frac{1}{2} \rho C_x S V^3 + f \cdot M \cdot V$$

dans laquelle :

- W roués = puissance aux roues motrices
- N = rendement des organes de transmission
- W_m = puissance sur l'arbre moteur
- ρ = densité de l'air
- S = projection frontale de la carrosserie
- C_x = coefficient de traînée
- f = coefficient de frottement
- M = masse du véhicule
- V = vitesse du véhicule
- $\frac{1}{2} C_x S V^3$ = résistance aérodynamique
- f.M.V. = résistance de roulement.

Quand le C_xS d'une automobile est amélioré de - 10 %, la consommation à 120 km/h est réduite de 7 %, à 90 km/h de 5 %, en circulation urbaine de 1 %.

AN AIR OF ECONOMY

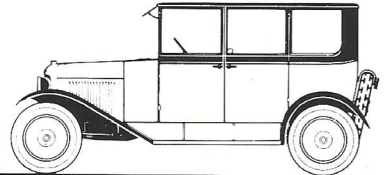
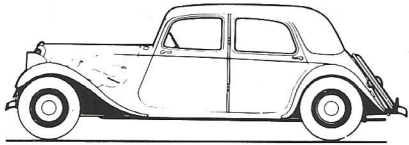
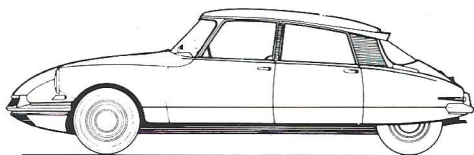
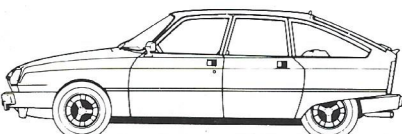
The power that the engine must develop in order to overcome different forms of resistance (apart from accelerations and gravity) is represented by the formula :

$$W_{\text{wheels}} = N \cdot W_m = \frac{1}{2} \rho C_x S V^3 + f \cdot M \cdot V$$

where :

- W wheels = power on driving wheels
- N = transmission efficiency
- W_m = power on engine output shaft
- ρ = air density
- S = frontal area of car
- C_x = coefficient of drag
- f = frictional coefficient
- M = vehicle mass
- V = vehicle speed
- $\frac{1}{2} C_x S V^3$ = aerodynamic resistance
- f.M.V. = running resistance

The two following graphs represent respectively the formulate above, applied to a current standard production car, and the car's consumption in litres per 100 km according to speed. We can note the importance of streamlining for speeds approaching and over 90 km/h (56 mph), and the similarity between resistance and consumption curves, demonstrating the important role played by aerodynamics in fuel saving.

Pour rouler à 120 km/h	Il faut:	ch	C _x S
	B2 (1921)	75	1,437
	TRACTION (1934)	56	1,230
	DS (1956)	48	0,817
	GSA X3 (1980)	31	0,575

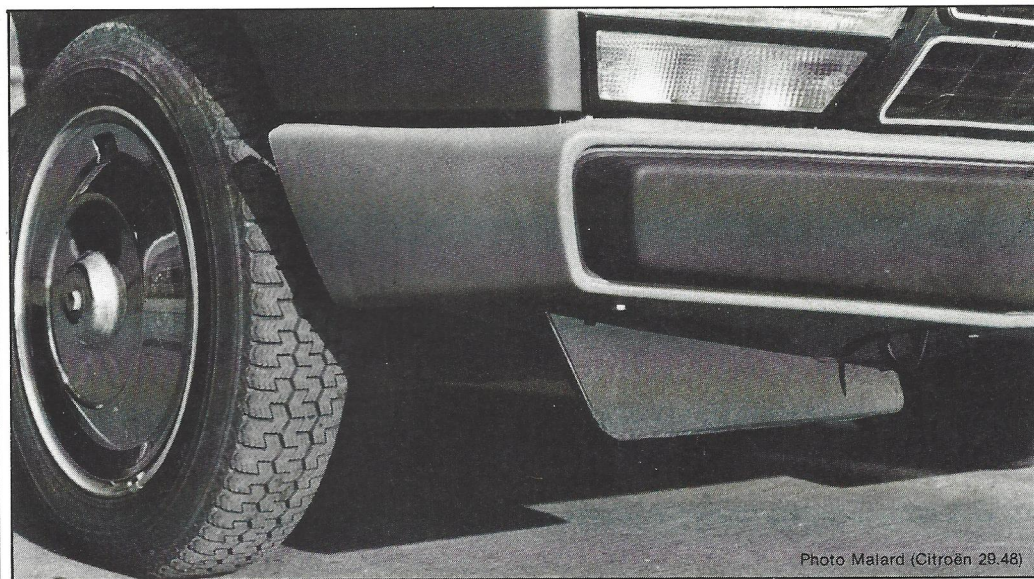


Photo Malard (Citroën 29.48)

Sous le pare-choc avant : le « spoiler » de la GSA X3,

Under the front bumper the GSA X3's « spoiler ».

On peut améliorer les caractéristiques de résistance à l'avancement des automobiles par l'étude complète de carrosseries nouvelles.

Les carrosseries des berlines actuelles ont des coefficients C_{xS} qui se situent de 0,575 m² pour les meilleures à 0,900 m² pour les moins bonnes, soit des C_{xS} de 0,32 à 0,48.

On peut aussi procéder à l'amélioration aérodynamique de formes connues par adjonction d'éléments correctifs.

La résistance à l'avancement a été réduite sur la Citroën GSA X3 par adjonction d'un spoiler à l'avant (qui joue le rôle de déflecteur d'air et réduit le débit d'air sous la caisse), d'un becquet sous la lunette arrière (qui réduit la trainée en modifiant les caractéristiques de portance arrière) et de rétroviseur plus aérodynamique. Le spoiler améliore le C_{xS} de 2,7 %, le becquet de 7,5 %. Les deux ensembles améliorent le C_{xS} de 10 % et réduisent la consommation de 7,5 % à 120 km/h.

Cependant, si dans l'avenir chaque constructeur devra obtenir des formes les plus aérodynamiques possibles, le résultat de ces études restera toujours subordonné aux possibilités sociologiques et réglementaires (impossibilité de produire des voitu-

When a car's C_{xS} is improved by — 10 %, consumption at 120 km/h (74.6 mph) goes down by 7 %, at 90 km/h (56 mph) by 5 %, in town traffic by 1 %.

The characteristics of motor cars' resistance to motion can be improved by entirely redesigning their bodywork.

The bodies of current 4-door saloons have C_{xS} coefficients lying between 0.575 m² (6.19 sq.ft) for the best and 0.900 m² (9.69 sq.ft) for the least good, or C_{xS} of between 0.32 and 0.48.

The improvement of known aerodynamic forms can also be achieved by fitting corrective adjuncts.

The drag of the Citroën GSA X3 has been reduced by the addition of a forward spoiler (which acts as a deflector and reduces the air-flow under the body) and of an aerofoil beneath the rear window (which reduces drag by modifying the rear lift characteristics), and by fitting a better streamlined rear-view mirror. The spoiler improves the C_{xS} by 2.7 %, the aerofoil by 7.5 %. Both together improve the C_{xS} by 10 % and reduce petrol consumption by 7.5 % at 120 km/h (74.6 mph).

And yet, if in the future every manufacturer is to be faced with achieving the best aerodynamic shapes, the results of these



Photo Malard (Citroën 29.49)

En bas de la lunette arrière : le becquet aérodynamique de la GSA X3

At the base of the rear window : the GSA X3's streamlining "aerofoil".

res extrêmement longues et basses, par exemple) comme il demeurera combiné aux démarches propres des stylistes.

A ce titre, on peut relever le contresens commis à la fois par stylistes, constructeurs, journalistes et public à propos d'équipement comme spoiler et becquet, considérés par tous comme les attributs optionnels d'une voiture de sport, alors que (lorsqu'ils sont bien calculés) il s'agit avant tout d'économiseurs d'énergie qui pourraient facilement et à moindre frais être prévus en série.

SOUFFLER N'EST PAS JOUER

Sachant que la forme de la carrosserie est un facteur important de la décision d'achat d'une automobile, c'est le styliste qui fait, chez Citroën, la synthèse des études de carrosserie en tenant compte des différentes contraintes qui lui sont imposées :

1) des contraintes de volume pour l'encombrement, l'habitabilité, le moteur, le logement du réservoir, de la roue de secours, et le coffre.

2) des contraintes d'accessibilité pour le nombre de portes et de visibilité pour les glaces.

3) des normes pour les pare-chocs, les phares, les feux arrière, les clignotants, les plaques de police, etc...

4) des contraintes liées à la fabrication telles que les problèmes d'emboutissage et d'assemblage des tôles qui imposent un certain découpage de la forme en différents éléments.

L'aérodynamicien, quant à lui, contrôle le résultat obtenu sur les premières formes réalisées et suggère des améliorations éventuelles au styliste. Toute l'efficacité de leur collaboration apparaît dans la détermination d'un objectif ambitieux de performances aérodynamiques et dans l'aptitude à le réaliser par une forme qui séduit.

Ce mode de collaboration entre styliste et technicien a caractérisé et caractérise la genèse des modèles Citroën.

Bien avant qu'il soit question de crise de l'énergie mais par simple logique et recherche d'une démarche cohérente en matière de création de carrosserie, les modèles Citroën ont obtenu des valeurs de $C_x S$ exemplaires et reconnues comme telles par les spécialistes du monde entier.

Ces études, depuis longtemps entreprises, valent aujourd'hui à Citroën une avance non négligeable dans le domaine de l'influence des « bonnes formes » sur les réductions de consommation de carburant.

studies will always remain subordinate to sociological and legal possibilities (impossibility of producing extremely long, low cars, for instance), just as it will remain combined with the stylist's own trends.

In this respect, let us point out the misconception of which stylistes, manufacturers, journalists and public alike are guilty about items such as spoilers and aerofoils, considered by one and all as optional extras for a sports car, whereas in fact, when, properly designed, they are first and foremost energy economisers which could easily and cheaply be provided for in standard production models.

Knowing that the shape of the body weighs heavily in the decision to buy a car, it is the stylists, at Citroën's, who combine the results of body studies with respect of the various restrictions they must comply with :

1) volume restrictions regarding overall dimensions, inside spaciousness, the engine, location of the tank, the spare wheels and the boot.

2) accessibility restrictions for the number of doors and visibility restrictions for the windows.

3) standards for shock absorbers, headlamps, rear lights, traffic indicators, number plates etc...

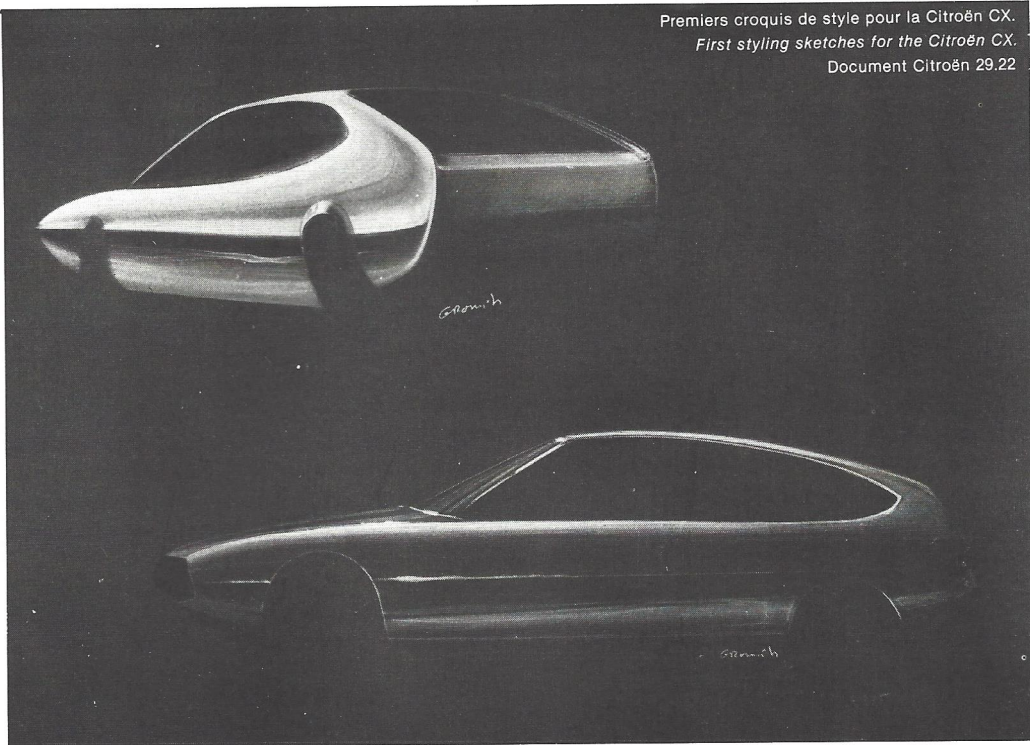
4) restrictions connected with production, such as stamping and assembly problems with sheet metal whose nature imposes the shape's being cut up in various elements.

The aerodynamicist, for his part, has to check the results found with the first few shapes made up, and to suggest possible improvements to the stylist. The entire effectiveness of their collaboration takes form in their definition of an ambitious aerodynamic performance project and in their aptitude to achieve it in a seductive form.

This mode of collaboration between stylist and technician has been and remains characteristic of the genesis of Citroën models.

Long before the energy crisis was upon us, and by mere logic and a desire for a coherent approach to car-body design, Citroën models had already achieved exemplary $C_x S$ values recognized by specialists the world over.

These studies undertaken years ago now ensure for Citroën a far from negligible advance where the influence of "the right shape" on reducing fuel consumption is concerned.



Valeurs des coefficients aérodynamiques de quelques modèles Citroën en configuration de route

Modèles	C _x	S (m ²)	C _x S (m ²)
D Spécial	0,382	2,136	0,817
CX	0,369	1,924	0,709
Visa Super	0,391	1,731	0,677
LNA	0,392	1,700	0,667
SM	0,339	1,952	0,662
Visa Club	0,378	1,747	0,660
GS 1220 Club	0,361	1,809	0,653
GSA Club	0,345	1,809	0,624
GS X 3	0,332	1,809	0,600
GSA X3	0,318	1,809	0,575

LA CONDUITE AU COMPTE-GOUTTES

Votre meilleur économiseur c'est vous

Les problèmes de l'énergie et les augmentations du prix du pétrole ont mis les caractéristiques de consommation d'une automobile au premier plan des préoccupations des usagers, des pouvoirs publics et des constructeurs. Les pouvoirs publics ont pris quelques mesures, les unes incitatoires, les autres coercitives. Les constructeurs ont réduit l'appétit de leurs modèles. Mais en définitive le dernier mot de l'économie de carburant revient au conducteur, selon la façon dont il se sert de son véhicule.

Dans cette optique, le manuel de bonne conduite comporte trois chapitres principaux, basés sur trois recommandations essentielles :

1. Le conducteur économe doit ajuster son propre comportement aux lois qui régissent la mécanique et le déplacement des automobiles.
2. Le conducteur économe doit maintenir son véhicule en bon état afin d'en tirer le meilleur rendement.
3. Le conducteur économe ne doit pas, par négligence ou initiative irréfléchie, altérer les capacités de son véhicule.

Faute d'observer ces « commandements » la consommation du véhicule peut croître dans des proportions parfois importantes et toutes cumulables.

Voyons les applications pratiques de ces recommandations sur les modèles Citroën.

Energy problems and the rises in the price of oil have brought motor cars' consumption characteristics into the forefront where the users, the powers that be and the manufacturers are concerned. The powers have taken a few measures, some of them of an incentive, others of a coercive, nature. Manufacturers have curbed the appetite of their models. But in the long run, the last word where fuel economy is concerned lies with the driver, according to the way he uses his vehicle.

With this in view, the "good drivership handbook" comprises three main chapters based on three essential recommendations:

1. *The thrifty driver must adjust his behaviour to comply with the laws of mechanics and motor-car movement.*
2. *The thrifty driver must maintain his vehicle in good order so that he benefits from its full efficiency.*
3. *The thrifty driver must not, through negligence or unthinking initiative, degrade his vehicle's capacities.*

If these "commandments" are disregarded, the vehicle's consumption may rise in sometimes great, and always additive, proportions.

Let us look at the practical applications of these recommendations to Citroën models.

Comment rouler « économie » en Citroën

① LA CONDUITE

La commande de « starter » :

Elle limite l'arrivée d'air pour que le mélange au carburateur soit plus riche en essence quand il faut démarrer à froid.

Elle doit donc n'être utilisée que lorsque le moteur est froid. Dans ce cas il faut, dès que le moteur tourne, repousser progressivement la commande en fonction de l'échauffement du moteur et couper l'effet du starter le plus tôt possible (3 minutes environ après le démarrage).

Le choix des vitesses :

Chaque moteur est caractérisé par deux régimes de rotation dont l'un est dit de « couple maximum » (l'autre étant celui de la « puissance maximale »). C'est lorsqu'il tourne à ce régime « couple maxi » que le moteur atteint son meilleur rendement,

① DRIVING

The "choke" knob:

This limits the air-intake so that the mixture is richer in petrol when the engine is cold.

This should only be pulled out when the engine is cold. Then, as soon as the engine is running, it should be gradually eased in according to engine temperature, and pushed right in as soon as possible (about 3 minutes after starting up).

Choice of gear:

Every engine is characterized by two rotational speeds, one known as "maximum-torque speed" (the other being "maximum-power speed"). It is as this "may torque" speed that the engine is at its

c'est-à-dire qu'il produit un maximum de travail pour une consommation minimale. Il est donc intéressant d'utiliser cette propriété des moteurs pour « monter les vitesses » en changeant de rapport dès que ce régime est atteint et en s'efforçant de rouler à la vitesse correspondant à ce régime lorsque le dernier rapport est engagé. En agissant ainsi, (en ne dépassant pas les valeurs du couple maxi) on évitera de mettre en action le deuxième corps du carburateur, c'est-à-dire d'aspirer plus d'air, donc de consommer plus d'essence.

most efficient, i.e. that it produces maximum work for minimum consumption. It is therefore profitable to use this property of engines when "changing up", the higher gear being slipped in on reaching this speed; and to attempt to maintain the road speed that corresponds to this engine speed when in top gear. By acting in this manner (and by not exceeding maximum torque values) the carburetter's second body is not brought into play, resulting in a reduction in the air intake and hence lower petrol consumption.

MODÈLES	TRANSMISSION	RÉGIME DE COUPLE MAXI TR/MN	VITESSE EN KM/H CORRESPONDANTE AVEC BOITE DE VITESSES ENGAGÉE SUR :				
			1 ^{er} Rap.	2 ^e Rap.	3 ^e Rap.	4 ^e Rap.	5 ^e Rap.
2 CV6 Spécial et Club	BV 4	3 500	18	35	53	72	
Dyane 6	BV4	4 000	19	38	58	83	
Mehari	BV 4	3 500	17	33	53	71	
LNA, Visa Spécial et Club	BV 4	3 500	19	34	52	74	
Visa Super	BV 4	3 000	22	38	58	83	
GS Spécial	BV 4	3 500	25	42	64	93	
GSA Club-Pallas	BV4	3 500	25	42	64	93	
	BV 5	3 500	25	42	64	85	106
	Cmatic	3 500	35	56	93		
GSA X 3	BV 5	3 500	24	40	60	80	100
CX 2500 D Confort, Super, Pallas	BV 4	2 000	16	28	46	65	
	BV 5	2 000	16	28	42	55	71
CX 2500 D Limousine	BV 5	2 000	16	28	42	55	71
CX Reflex-Athéna	BV 4	3 250	27	46	75	106	
	BV 5	3 250	27	46	68	90	115
CX 2 400 Pallas	BV 4	2 750	21	37	60	85	
	BV 5	2 750	23	41	60	79	102
	Cmatic	2 750	35	60	85		
CX 2 400 Injection Pallas	Cmatic	3 600	41	78	119		
CX 2 400 GTI	BV 5	3 600	28	49	71	95	122
CX Prestige	BV 5	3 600	31	53	78	104	133
	Cmatic	3 600	41	78	119		

Les valeurs ci-dessus s'appliquent également aux breaks correspondants.

L'accélération et le freinage :

Une conduite coulée, sans « à coup » est un facteur d'économie. Les démarrages bruyants des « frimeurs », les accélérations brutales, les reprises « fulgurantes » provoquent des afflux excessifs de carburant qui sera mal brûlé et donc perdu.

Un coup de frein appuyé remet en question l'énergie précédemment utilisée pour atteindre une vitesse brutalement réduite ; un ralentissement progressif est toujours préférable, quand il est praticable. Il faut donc adopter une conduite anti vroom-vroom et une allure aussi régulière que possible (au surplus beaucoup plus agréable pour les éventuels passagers). Pour cela : rester attentif et « anticiper » le plus possible la conduite afin de prendre son temps pour n'accélérer ou ne ralentir que progressivement en n'écrasant accélérateur ou frein que lorsque c'est vraiment nécessaire.

Accelerating and braking:

A smooth, jerk-free driving style is a factor of economy. The noisy starts of "flashy" drivers, violent acceleration and "lightning pick-up" all provoke excessive flow of fuel which is incompletely burned and thus wasted. A sharp pressure on the brake pedal raises the question of the usefulness of using energy to build up a speed which is then suddenly reduced; gradual slowing down is always preferable when practical. Thus the driving style to be adopted is a resolutely "anti-vroom-vroom" one, with as regular a speed as possible (incidentally also much more comfortable for any passengers). To achieve this, you must remain on the alert, and apply as much "driving foresight" as possible in order to be always able to accelerate and brake in a gradual manner.

Some drivers when the car has stopped give



Autre coup d'accélérateur inutile et même nuisible : celui que donnent, on se demande bien pourquoi, certains conducteurs à l'arrêt, avant de couper le contact. Ils provoquent ainsi un remplissage riche qui va s'étaler sur les parois des cylindres, gaspillage qui risque, en plus, de rendre le départ suivant moins facile.

Encore faut-il savoir qu'appliqués aveuglément, les conseils de conduite économique peuvent aboutir à une conduite dangereuse. Autant sont redoutables, pour eux-mêmes et les autres, les obsédés de la moyenne (en vitesse), autant le sont les fanatiques de l'économie. Ceux qui refuseront de freiner à un croisement, une descente ou même en abordant une agglomération, ceux qui prendront trois fois plus de temps qu'il n'en faut pour doubler, ceux qui resteront quoiqu'il arrive sur le rapport supérieur (ce qui d'ailleurs n'arrange pas leur moteur !) ou ne rétrograderont pas avant un virage ou pour obtenir une meilleure reprise en cas de besoin. Ceux-là sont des dangers publics d'autant plus nuisibles qu'ils sont le plus souvent imbus d'une incoercible bonne conscience et tenteraient volontiers d'imposer aux autres leurs aberrations.

② L'ENTRETIEN

Afin de tirer le meilleur parti d'un véhicule il convient de le maintenir en bon état. Il est donc nécessaire d'effectuer quand il le faut des opérations de contrôle et d'entretien périodiques.

Le moteur :

a) L'alimentation en air et combustible doit être correctement dosée, ce qui implique un parfait état de propreté et de fonctionnement du filtre à air et du carburateur ou de l'injecteur ; faute de quoi la consommation peut être accrue de 6 à 10 %. Un filtre à air encrassé limite l'arrivée d'air et le mélange au carburateur est trop « riche » en essence. Si vous voulez mettre tous les atouts dans votre jeu, il faut donc :

Pour les véhicules à essence

- tous les 15 000 km : nettoyage de la cartouche de filtre à air,
- tous les 30 000 km : nettoyage du filtre à essence sur carburateur et remplacement du filtre à essence sur canalisation.
- tous les 60 000 km : contrôle de l'usure du carburateur (pointeau).

Un conseil : n'attendez pas pour faire le plein que votre réservoir soit presque vide. La pompe risque d'aspirer les saletés qui peuvent se trouver au fond et viennent encrasser le filtre.

Pour les véhicules Diesel

- tous les 10 000 km : nettoyage de la cuve et remplacement de la cartouche du filtre à gas-oil.
- tous les 15 000 km : nettoyage de la cartouche du filtre à air.
- tous les 45 000 km : contrôle et tarage des injecteurs.

a further unnecessary and damaging push on the accelerator before turning off the ignition. This causes a rich mixture which would cling to the cylinder walls. A waste which can make starting more difficult next time.

It should however be born in mind that the rules for thrifty driving, if applied blindly, can lead to dangerous driving. Just as dangerous to themselves and to others as "average-maniacs" are "economaniacs", i.e. those who refuse to brake at a crossroads, downhill or even when they enter a built-up area, those who take three times as long as needed to overtake, those who, whatever happens, will not change down (which incidentally does no good to their engines to a lower gear for better acceleration). Such drivers are a public menace, and the more noxiously so that they are in most cases imbued with their own incoercible good conscience and would readily tend to impose their aberrations on others.

② MAINTENANCE

In order to get the best out of a vehicle, it needs to be maintained in good condition. It is thus necessary, at the appointed times, to carry out the periodical checks and maintenance laid down.

The engine

a) The air-and-fuel feed must be properly balanced; this implies perfect cleanliness and operation of the air filter and of the carburetter or injector, for want of which consumption can rise by 6 to 10 %. A fouled air-cleaner limits the air-intake and the mixture is overrich in petrol.

If you want to hold all the aces, you must therefore:

For petrol-engined vehicles:

- every 10,000 miles: clean the air-filter cartridge;
- every 10,000 miles: clean the petrol filters of the carburetter and feed-pipe;
- every 40,000 miles: check carburetter wear (needle valve). A word of advice: Do not wait until the petrol tank is empty before filling up. The pump can draw impurities from the bottom of the tank which could block the filter.

For Diesel-engined vehicles:

- every 6,000 miles: clean the fuel separator and replace the fuel filter;
- every 10,000 miles: clean the air filter cartridge;
- every 30,000 miles: check and calibrate the injectors.

b) The ignition system must provide a strong spark at the right moment. Poor operation on the part of the ignition may, for frequently poor performances, particu-



b) Le système d'allumage doit fournir une étincelle de qualité en temps voulu. Un mauvais fonctionnement de l'allumage peut provoquer, pour des performances souvent dégradées, notamment en reprises, un accroissement de la consommation qui peut atteindre et même dépasser 10 %. C'est l'avantage du système d'allumage électronique intégral des Visa Spécial et Club que d'assurer la stabilité dans le temps du bon fonctionnement de l'allumage.

Sur les modèles à essence, il est nécessaire de nettoyer régulièrement — environ tous les 5 000 km — les bougies (y compris l'extérieur : graisse, grains de sable, poussière autour du culot) et de vérifier l'écartement des électrodes. Il faut procéder à leur échange tous les 15 000 km ainsi qu'au contrôle des contacts du rupteur (vis platinées), de l'avance à l'allumage, de la bobine et de la charge de la batterie.

D'autre part : un usage hivernal cantonné à la circulation urbaine peut provoquer l'encrassement des bougies qu'il convient de nettoyer à l'essence ou de faire vérifier au retour des beaux jours, quand revient le temps des grandes randonnées. On peut aussi « désencrasser » ces bougies tout en roulant. Pour cela, en début de parcours, pousser une pointe de vitesse jusqu'à ce que le moteur ait des ratés, redescendre alors juste en dessous de cette vitesse et rouler ainsi 500 m environ, puis accélérer jusqu'aux ratés, qui se produiront cette fois à un régime plus élevé. Recommencer l'opération jusqu'à disparition des ratés. Certes, le procédé coûtera un peu d'essence mais son effet sur les bougies permettra une nette économie ultérieure.

c) Le jeu aux culbuteurs doit être vérifié et réglé à 10 000 et à 15 000 km pour un véhicule neuf, ensuite si on a l'impression d'une baisse de puissance ou si l'on entend dans le moteur un bruit (caractéristique pour les professionnels) de claquements, accordé au rythme du régime-moteur.

Les liaisons au sol :

a) Il est important que les angles qui définissent la géométrie des trains avant et arrière soient corrects. Une roue mal positionnée freine le véhicule : elle accroît sa résistance à l'avancement donc augmente sa consommation. Il faut faire contrôler cette géométrie si l'on constate une usure anormale des pneumatiques ou après un choc, sur un trottoir par exemple.

b) Les pneumatiques constituent un facteur important en matière de consommation puisqu'ils sont le seul point de contact du véhicule avec le sol.

Il ne faut pas utiliser des pneus non conformes aux recommandations du constructeur. Ni mélanger des pneus différents. Il est nécessaire, dans des circonstances de roulage réputées normales, de vérifier que la pression est correcte, afin de limiter

larly as regards pick-up, provoke a rise in consumption which may reach and even exceed 10 %.

The advantage of the integral electronic ignition system of the Visa Special and Club models is that it ensures long-term stability of satisfactory ignition operation.

On petrol models, the sparking plugs must be changed every 10,000 miles, when make-and-break contacts, spark advance, coil and battery charge should also be checked.

Moreover winter use, exclusively in town, may cause the plugs to become fouled, and they should be checked when fine weather is back and long rambles are once more tempting. The stark plugs can also be cleaned whilst the car is in motion. Do this at the beginning of the journey, increase engine speed until the engine misfires then drop just below this speed for about half a mile then gradually accelerate until the misfire re-occurs, this time it will be at higher engine revolution continue in this way until the misfire disappears. This will, of course, consume a little petrol, but the effect on the plugs will subsequently allow quite definite economy.

c) The valve-tappet clearance must be checked and adjusted after 600 - 700 and 10,000 miles in the case of a new car; thereafter if the power seems low, or if a high-pitched sound (familiar to specialists), following engine's rotational speed, is audible.

The undercarriage

a) It is important that the angles which define the geometry of the front and rear wheel assemblies should be correct. A wrongly positioned wheel will slow the vehicle down: increasing its resistance to motion, it therefore increases consumption. These angles should be checked if abnormal tyre wear is noted, or after hitting a kerbstone for instance.

b) Tyres are a major factor where consumption is concerned, since they are the sole point of contact between the vehicle and the ground on which it relies for its propulsion. Tyres which do not conform to the manufacturers recommendations must not be used. Do not mix different makes of tyre.

In so-called normal running conditions, it is important to check that tyre pressures are correct, in order to limit friction effort due to flattening of the tyre.

It is indispensable that this check should be done when the tyres are cold, i.e. after the vehicle has been at rest for a fairly long time. Running heats the air in the tyre, considerably increasing its pressure and thus vitiating any measurement made when the tyres are hot.



l'effort de frottement dû à l'écrasement du pneumatique.

Il est indispensable de procéder à cette vérification à froid c'est-à-dire après un arrêt relativement long du véhicule. Le roulage chauffe l'air contenu dans le pneumatique, augmente considérablement sa pression et fausse toute mesure faite « à chaud ».

Dans le cas de roulage rapide sur autoroute ou bonne route, comme de circulation en charge, il est recommandé de surgonfler de 0, 2 à 0,3 bars, surtout par temps chaud :

Véhicules	Pressions (en bars) à « froid »			
	Normal		Route ou chargé	
	Avant	Arrière	Avant	Arrière
2 CV 6	1,4	1,8	1,7	2,1
Dyane	1,4	1,8	1,7	2,1
Méhari	1,4	1,8	1,7	2,1
LNA	1,8	1,9	1,9	2,2
Visa Spécial et Club	1,7	2,0	2,0	2,3
Visa Super	1,7	1,9	2,0	2,2
GS Spécial (berline et break)	1,8	1,9	2,1	2,2
GS Spécial (break entreprise)	1,8	2,1	2,1	2,4
GSA (berline et break)	1,8	1,9	2,1	2,2
CX 2500 Diesel (Berline)	2,1	2,1	2,4	2,4
CX 2500 Diesel (Limousine)	2,3	2,2	2,6	2,5
CX Reflex Athena CX 2400 Pallas	1,9	2,1	2,2	2,4
CX GTI 2400 Pallas Inj	2,1	2,2	2,4	2,5
CX Prestige	2,2	2,2	2,5	2,5
CX break tous types	2,1	2,2	2,4	2,5

③ L'ANTI-GACHIS

Ceci implique plus encore peut-être que la conduite le comportement de l'utilisateur. D'abord en ce qu'il doit pouvoir déterminer lui-même le véhicule qui lui convient. Ensuite en ce qu'il doit ne pas l'utiliser de la mauvaise façon.

Le « bon choix » :

Le choix d'un véhicule implique la mise en jeu d'une grande quantité de variables que seul l'utilisateur impliqué connaît. C'est en fonction de leur combinaison qu'il devra se déterminer en évitant les contre-sens : contrairement à ce qu'on entend dire parfois, un modèle Diesel – une CX en tous cas – consomme moins de carburant non seulement en ville (de 3 à 4 litres en moins) mais aussi sur route (au moins un litre). Selon le prix du carburant dans le pays considéré et le kilométrage annuel envisagé, il est plus ou moins avantageux de porter son choix sur un Diesel plutôt que sur un véhicule à essence. Il faut aussi savoir qu'une voiture relativement grande utilisée couramment par un seul conducteur obligera celui-ci à transporter partout un poids mort : celui de sa voiture, mettons 300 à 350 kg de trop.

In case of fast driving on motorways or very good roads, or when heavily loaded, it is recommended that the pressure be raised by 0.2 bar (2.8 psi) on the average.

The stark plugs can also be cleaned whilst the car is in motion. Do this at the beginning of the journey, increase engines speed until the engine misfires then drop just below this speed for about half a mile then gradually accelerate until the misfire re-occurs, this time it will be at higher engine revolution continue in this way until the misfire disappears.

Vehicles	Pressure (in bars) "cold"			
	Normal		Road or loaded	
	Front	Rear	Front	Rear
2 CV 6	1,4	1,8	1,7	2,1
Dyane	1,4	1,8	1,7	2,1
Méhari	1,4	1,8	1,7	2,1
LNA	1,8	1,9	1,9	2,2
Visa Spécial et Club	1,7	2,0	2,0	2,3
Visa Super	1,7	1,9	2,0	2,2
GS Spécial (berline et break)	1,8	1,9	2,1	2,2
GS Spécial (break entreprise)	1,8	2,1	2,1	2,4
GSA (berline et break)	1,8	1,9	2,1	2,2
CX 2500 Diesel (Berline)	2,1	2,1	2,4	2,4
CX 2500 Diesel (Limousine)	2,3	2,2	2,6	2,5
CX Reflex Athena CX 2400 Pallas	1,9	2,1	2,2	2,4
CX GTI 2400 Pallas Inj.	2,1	2,2	2,4	2,5
CX Prestige	2,2	2,2	2,5	2,5
CX break tous types	2,1	2,2	2,4	2,5

③ ANTI-WASTE

This perhaps involves the user's behaviour rather than his driving capacity. First, in that he must be able to determine for himself the type of vehicle that suits him best. And secondly, that he must not use it in an inappropriate manner.

The "right choice":

The choice of a vehicle implies the integration of a large number of variables only known to the user involved. It is in the light of their combination that he can come to his decision, being careful to avoid any contradictions: in contrast to what is often heard, a Diesel model – a CX at any rate – consumes less fuel not only in town (a gain of the order of 7 mpg) but also on the road (gain about 4 mpg). According to the cost of fuel in the country concerned and the yearly mileage under consideration, it can be more or less advantageous to settle on a Diesel rather than a petrol-powered vehicle. It should also be known that a relatively large car in regular use by its sole driver compels him to cart a dead weight with him wherever he goes: that of his car, say 600 or 800 unnecessary pounds.

On the other hand, the choice of a small-engined car by someone who drives fast, or

Par contre le choix d'une petite cylindrée pour quelqu'un qui circule vite ou à la limite de la charge autorisée, n'est pas forcément la bonne solution, le véhicule devra rouler à la pointe de sa courbe de puissance, et de celle de sa consommation.

Un « grand rouleur » aura intérêt à choisir une option boîte 5 vitesses (et à utiliser la 5^e chaque fois qu'il en aura la possibilité).

Le bon poids :

Toute augmentation du poids transporté augmente la force nécessaire à vaincre la résistance à l'avancement du véhicule, donc accroît la consommation. C'est pourquoi il est coûteux de conserver une charge inutile, dans son coffre par exemple.

La bonne forme :

Depuis de longues années Citroën et plus récemment d'autres constructeurs ont porté un grand intérêt aux études d'aérodynamique (voir page 18 de ce numéro). Cette forme soigneusement étudiée par le constructeur pour améliorer le coefficient de pénétration dans l'air d'un véhicule et réduire ainsi la consommation, encore faut-il que l'utilisateur ne la gâche pas, en ajoutant par exemple des bagages sur le toit : ils augmentent la surface frontale et détruisent le Cx.

Au moins s'il le fait, doit-il en connaître les conséquences : placer 2 valises de dimensions moyennes sur le toit d'une GSA par exemple, détériore gravement son Cx.S, augmente sa consommation de 25 % et *en même temps* réduit la vitesse, ceci d'autant plus qu'elle est initialement élevée (exemple : avec une galerie garnie de bagage, la vitesse maxi d'une GSA X 3 est ramenée de 158 à 130 km/h).

En tous cas quiconque utilise pour ses vacances une galerie de toit, a tout intérêt à la démonter dès qu'il n'a plus quelque chose à transporter : la simple présence d'une galerie légère, non chargée, représente encore une augmentation de consommation de 5 %.

Si l'on a éventuellement des bagages ou des charges supplémentaires à transporter il vaut beaucoup mieux, toujours du point de vue de la consommation, disposer d'une remorque, beaucoup moins dépensière d'énergie. On peut d'ailleurs regretter sur ce point que la réglementation soit si en retard par rapport aux préoccupations d'économie qui devraient être les siennes. Exemple : le péage accru d'une autoroute pour les remorques alors que pour un véhicule à galerie il est identique à celui d'une voiture nue, discrimination favorisant qui dépense de l'énergie pour rien.

Dans certains cas, l'automobiliste peut trouver un équipement qui l'aide à faire des économies de carburant ou plus exactement limite les pertes énergétiques. On a vu par exemple (page 29) ce qu'il en était des « spoiler » et « becquet » (les bons) !).

at the limit of the authorized load, is not necessarily a good solution, for the vehicle will have to run at the peak of its power curve – which is also its peak consumption.

Long-distance drivers will be well advised to chose a 5-speed gearbox (and to use the 5th every time a chance crops up).

The right weight:

Any increase in the weight transported increases the force required to overcome resistance to the vehicle's motion, and hence its consumption. This is why carrying an inessential load, in the boot for instance, is a costly pastime.

The right shape:

For many years past Citroën (and for shorter periods other manufacturers) have been deeply concerned with aerodynamic research (see page 18 of this issue). This "shape", carefully studied by the manufacturer to improve the vehicle's coefficient of penetration into the air and thus reduce its consumption, should on no account be spoiled by the user, for example by loading luggage on the roof: this increases the frontal area and destroys the designed Cx.

Or at least, if the user does so, he should measure the consequences: 2 medium-sized suitcases place on the roof of a GSA, for instance, severely degrades its Cx.S, increasing it consumption by 25 % while simultaneously reducing its speed, the more so the higher the initial speed (e.g. for a GSA X3 with a roof-rackful of luggage, maximum speed is reduced from 158 to 130 km/h (98 to 81 mph)).

In any case, anyone using a roof rack holiday travel will be well advised to remove it whenever nothing has to be carried: the mere presence of a light roof rack, unloaded, raises the consumption by 5 %.

Should there be extra luggage or loads to be transported, it is better, from the standpoint of consumption, to tow a trailer, which consumes far less energy. It may in this respect be regretted that regulations should lag so far behind the quest for economy at which they should aim. For instance: motorway toll is increased for trailers, whereas for a car with a roof rack, it is identical to that for a car without a rack, a discrimination which favours the energy-squandering motorist.

In certain cases, the motorist can find accessories which will assist him in economising fuel or, to be more precise, in limiting energy losses. It has been seen (page 29) what the case for "spoilers" and "aerofoils" (the right sorts!). There are other devices: for example, the caravan-towing air deflector designed by Citroën, and on sale by the marque's French network since May. This will bring 20 % gain in Cx.S or, according to caravans, reduce consumption by 10 to 15 %. You must take it down when the caravan is not in tow!



"ECONOMIE RUN"

La preuve par trois : en appliquant notamment les consignes des pages précédentes dans le rallye « Economie Run » disputé le 25 avril 1980 sur 469 km de routes variées des Cévennes et de Provence, Philippe Lacroix, au volant d'une imposante Citroën Limousine CX 2500 Diesel, n'a consommé que 5,47 litres de gasoil aux 100 km. Sur des voitures identiques, Jean-Pierre Jaussaud d'une part et André Parayre d'autre part n'ont pas dépassé la consommation moyenne de 5,51 litres aux 100 km.

Ces excellents résultats valent à la Limousine CX Diesel de remporter le prix de la meilleure voiture française selon les critères établis par l'Agence Française pour les Economies d'Énergie.

Il n'est guère facile d'organiser des concours d'économies dont le règlement soit parfaitement satisfaisant. Le problème n'est pas nouveau même si les préoccupations des usagers comme ceux des pouvoirs publics lui confèrent aujourd'hui une acuité particulière.

Etablir un classement « scratch » à partir des seules consommations revient à mettre dans le même sac les plus grosses et les plus minuscules voitures. Il faut donc introduire des coefficients correctifs, qui ont pour inconvénient : 1) de ne satisfaire personne, 2) de donner à croire que toutes les caractéristiques, voire les qualités, d'un véhicule pourraient se résumer en une seule formule, 3) d'aboutir à un résultat chiffré « qui ne parle » guère au public.

Le règlement du « Mobil Economie Run » 1980 n'échappe pas à ces inconvénients : chaque constructeur devait engager quatre voitures de même type (on comprend que cette obligation du quadruple exclut tout engagement privé), dont il n'avait le droit de choisir que deux conducteurs : un journaliste et un pilote professionnel ; le 3^e conducteur devait être désigné par les organisateurs parmi les participants à des épreuves antérieures, le 4^e par l'Agence pour les Economies d'Énergie parmi les lauréats de son concours d'été sur les éco-

Threefold evidence: applying the instructions described in the preceding pages, during the "Economy Run" competition held on April 25th, 1980, Philippe Lacroix driving a large Diesel-engined Citroen CX 2500 Limousine car achieved a fuel consumption rate of 51.64 miles per gallon of fuel oil, over the 291 miles of various roads which took him through the Cevennes and Provence. Over the same distance, and driving identical cars, Jean-Pierre Jaussaud on the one hand, and André Parayre on the other, achieved an average fuel consumption rate of 51.27 miles per gallon.

With such excellent results, the Diesel CX Limousine won the award for the Best French Car, in accordance with the criteria laid down by the French Agency for Energy Saving.

It is difficult to organize energy saving competitions in which the regulations are perfectly satisfactory. The problem is not new although it is made more acute by the preoccupations shown by the users and Public Authorities.

To elaborate a scratch classification based only on fuel consumption rates is equivalent to putting the largest and the smallest cars together in the same bag. It is therefore necessary to use compensating coefficients which on the whole 1) satisfy nobody, 2) give the impression that all the characteristics, or even the qualities, of a car could be summarized in a single formula and, 3) provide a calculated result with no meaning for the public.

The regulations of the 1980 "Mobil Economy Run" were no exception: each constructor had to engage four cars of the same type (it is easy to understand why this obligation excluded the presence of privately-engaged cars) and was authorized to select two drivers, including a specialized journalist and a professional driver. The 3rd was to be selected by the organizers, among drivers who had already participated in previous competitions, and the 4th by the French Agency for Energy Saving, among winners of its Summer "anti-waste" fuel

Philippe Lacroix qui ne va consommer que 5,47 l traverse en souplesse la Haute Provence

Photo J.-M. Dubois (Citroën 7.525)





A Montpellier
l'une des 4
Limousines
CX Diesel
au départ de
470 km
d'économies

Photo
J.-M. Dubois
(Citroën 7.524)

nomies de carburant. Le règlement précisait que seules les trois meilleures performances sur quatre seraient prises en compte pour l'établissement du résultat, selon la formule :

$$R = \frac{C \times 100}{\frac{H + P}{2}}$$

C est la consommation moyenne aux 100 km pour l'ensemble du parcours soit 469 km de Montpellier à Nice dont 356 km de route et de traversées d'agglomération à couvrir à 60 km/h de moyenne, et 113 km d'autoroute à couvrir à 110 km/h de moyenne. La consommation des Diesel devait être multipliée par le coefficient handicap de 1,05 (sous le prétexte que le pouvoir calorifique du gas oil est différent de celui de l'essence).

H exprime l'habitabilité par le produit de trois cotes intérieures et celle du volume du coffre définies par les normes Iso.

P représente le coefficient de performances tenant compte de la vitesse moyenne de 0 à 400 m, de 0 à 1 000 m et la vitesse maxi. Le journaliste Philippe Lacroix, le pilote Jean-Pierre Jaussaud et le spécialiste d'épreuves d'économie André Parayre ont réalisé avec leurs Limousines CX une moyenne de consommation d'ensemble de 5,49 litres de gas oil sur la totalité du parcours.

C'est ainsi que la Citroën Limousine CX Diesel, avec un indice R = 5,181, a remporté la victoire sur toutes ses concurrentes françaises. Résultat d'autant plus remarquable qu'il s'agit là d'une très confortable voiture de près de 5 m de long ne pesant pas moins de 1 400 kg à vide. Il est vrai que le moteur de 2 500 cm³ de ce modèle trouve son couple maxi à 2 000 tours/minute seulement et qu'il dispose en série d'une boîte de vitesses à 5 rapports dont se sont remarquablement servis les 3 champions.

saving trials. The regulations stated that only the three best sets of performance figures, out of four, would be taken into account in establishing the final result, using the formula :

$$R = \frac{C \times 100}{\frac{H + P}{2}}$$

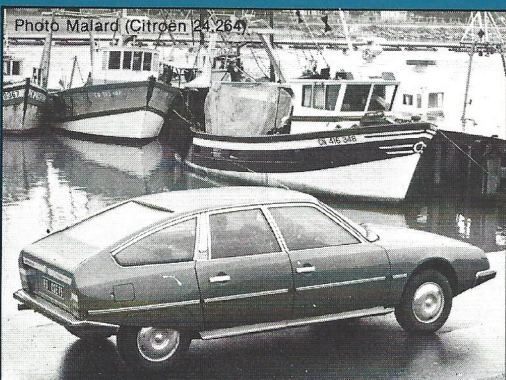
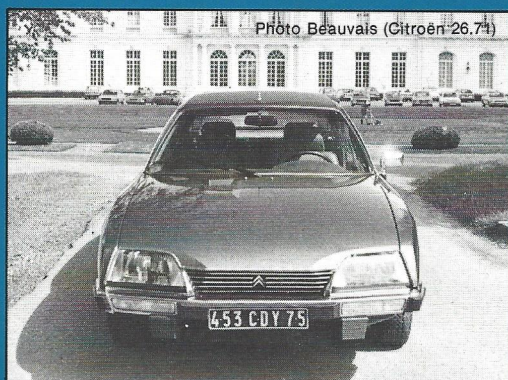
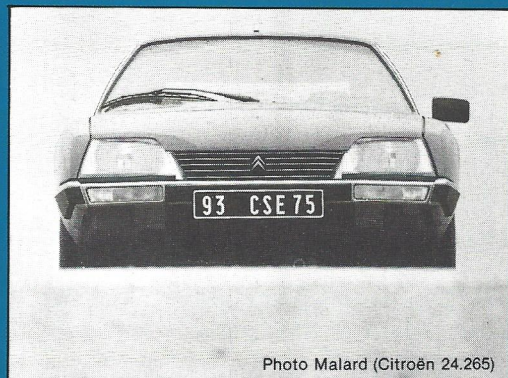
C = average fuel consumption per 100 km, over the 291 m Montpellier to Nice run, which included 221 miles of roads and town streets to be covered at an average speed of 37 mph, and 70 miles of motorways to be covered at an average speed of 68 mph. The consumption rates of Diesel-engined cars were to be multiplied by a handicap coefficient of 1.05 (under the pretext that the calorific power of fuel oil is different from that of petrol). H = internal space, expressed as the product of three internal dimensions defined in ISO Standards.

P = performance coefficient taking into account the average speed, from 0 to 400 m, 0 to 1 000 m, and the maximum speed in km/h.

Overall, the journalist Philippe Lacroix, the professional driver Jean-Pierre Jaussaud and the economy run specialist André Parayre obtained, with their respective CX Limousines, an average consumption rate of 51.45 miles per gallon of fuel oil over the whole run. Thus, the Diesel-engined Citroen limousine, with an index R = 5.181, beat all other competing French cars. This result is all the more remarkable as this is very comfortable car, close to 5 m long and weighs no less than 1 400 kg empty. It is true that, in its standard form, this car is equipped with a 5-speed gearbox and that its 2500 cc engine develops its maximum torque at a speed of only 2 000 rpm.

RALLIES





Ces photographies sont à la libre disposition des journalistes. Il suffit d'écrire au Service de Presse Citroën en indiquant le n° de référence pour recevoir le nombre d'épreuves 21 × 29,7 demandé.

These photographs are at the disposal of the journalists. All you have to do is write to the Citroën Press Service with the reference number and you will receive the quantity of 21 × 29,7 requested.



Photo Martin (Citroën 28.58)



Photo Mounicq (Citroën 24.272)



Photo Mounicq (Citroën 24.269)

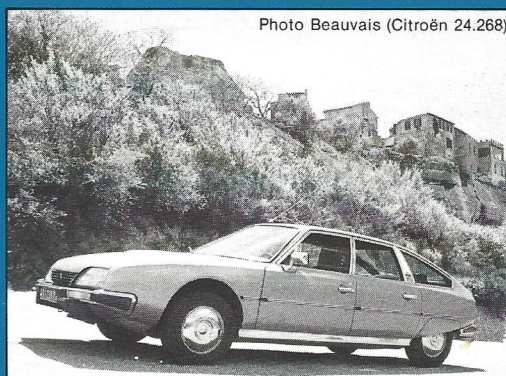


Photo Beauvais (Citroën 24.268)



Photo Malard (Citroën 24.270)

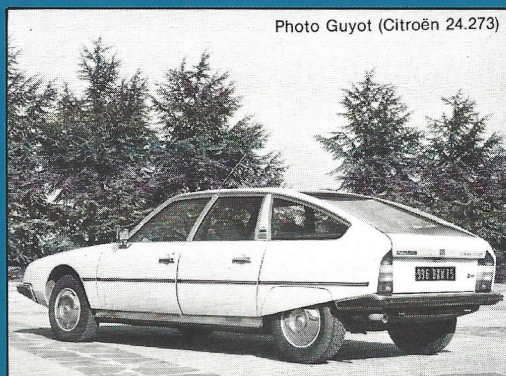


Photo Guyot (Citroën 24.273)

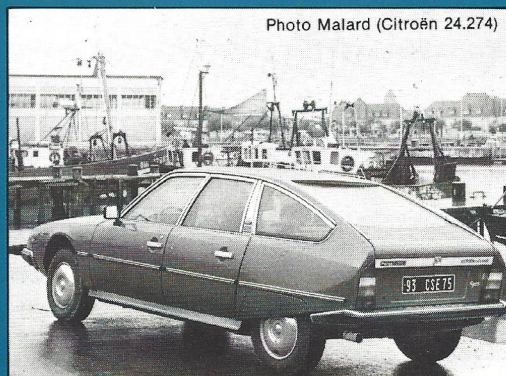
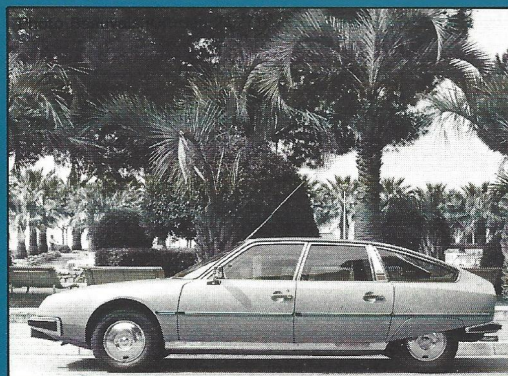


Photo Malard (Citroën 24.274)



Patrick Lapie a-t-il montré la voie en remportant à titre privé avec sa CX de série la première place du groupe 1 (tourisme de série) dans la Coupe de France des rallyes sur terre 1979 ? Et Jean-Paul Luc en se distinguant dans quelques unes de ses épreuves (Voir le Double Chevron n° 58, pages 30 à 32) ? Pour la saison 1980 Citroën a décidé de garder « les pieds sur terre » en participant au Championnat de France des rallyes sur... terre, justement. Ce

championnat devrait constituer une bonne série de tests d'efficacité et de fiabilité. Premières courses : les Garrigues, le Mistral... on dirait un conte d'Alphonse Daudet, au style leste, vif, rapide et frétilant comme la conduite d'une CX par Lapie, Luc ou Warmbold. Que vont faire contre les grands méchants

loups de la course automobile, les chèvres de monsieur Verrier dans les montagnes de Provence ? Guy Verrier, jusqu'ici directeur général de la Fédération Française du Sport Automobile, vient de succéder à ses anciens patrons, René puis Marlène Cotton, à la tête du Service Compétitions Citroën. Ex-champion de France et d'Europe toutes catégories de judo (il est ceinture noire 4^e Dan), Verrier vint au sport automobile en 1952. A partir de 1960 il fit partie avec René Trautmann, Lucien Bianchi, Pauli Toivonen, Robert Neyret, etc., de l'équipe des pilotes Citroën et défendit avec succès les couleurs de la marque, notamment dans la Coupe des Alpes, Monte-Carlo, le Tour de France Automobile, Liège-Soffia-Liège, mais aussi dans Wembley-Mexico, le Maroc, le Safari... jusqu'au Bandama 1973 où il termina 6^e en coupé SM groupe 5.

Has Patrick Lapie, by taking first place in groupe 1 (standard tourers) at the wheel of his owner-driven standard production CX in the 1979 France Cup for cross-country rallies, pointed out the way? Or is it Jean-Paul Luc, who won laurels in some of his events (see Double Chevron No. 58, pages 30 to 32)? For the 1980 season, Citroën has decided to be very « down to earth » by taking part in the French cross-country Rallies Championship. This championship

OBJECTIFS 1980

Retour progressif de Citroën en rallyes avec un nouveau chef du service Compétitions, Guy Verrier, ex-pilote des voitures de la marque.

should form a good set of tests of efficacy and reliability. The first races, the Garrigues and the Mistral, sound like one of Alphonse Daudet's tales, written in a style as lively, incisive, quick and sparkling as the driving style of Lapie, Luc or Warmbold at the wheel of a CX. What

fight can Monsieur Verrier's little goats put up against the big bad wolves of car racing in the mountains of Provence? Guy Verrier, up to now Director General of the French Federation of Motor Sports, has just succeeded his former bosses, René and then Marlène Cotton, at the head of the Citroën Competitions department. Late French and European all-categories Judo champion (he is black belt 4th dan), Verrier turned to motor sports in 1952. From 1960 he was, with René Trautmann, Lucien Bianchi, Pauli Toivonen, Robert Neyret, a member of the Citroën racing drivers' team, and successfully defended the marque's colours, in particular in the Coupe des Alpes, the Monte-Carlo, the Tour de France, Liège-Sofia-Liège, the Wembley-Mexico race, the Moroccan Rally, the East African Safari... until the 1973 Bandama.



La CX groupe 1 de Lapie aux « Garrigues »
Photo M. M. Bertier (Citroën 7.519)

Les 23 et 24 février, près d'Alès : Critérium des Garrigues, 125 km de chronos sur chemins de terre. 119 concurrents, 59 à l'arrivée. Citroën y a deux CX 2400 GTI : une groupe 1 (128 ch, 1 400 kg) avec Patrick Lapie - Philippe Thomas, et une groupe 2 (190 ch) avec Jean-Paul Luc - Bruno Carbonnier. Après 2 spéciales, le samedi, Luc est 5^e au scratch, 1^{er} du groupe 2 ; Lapie, 8^e, est en tête du groupe 1... de 4'', il n'a pas une erreur à commettre. Le

dimanche matin, il la commet : il suit la Porsche de Lunel qui se trompe de parcours ; Lapie perd ainsi 3 minutes et le groupe 1. Luc saute une tranchée, crève, perd 4 minutes et le groupe 2 ! Classement final : Luc 7^e, Lapie 10^e. Les CX ont montré leur aisance sur la terre. Elles la confirmeront les 15 et 16 mars au

rallye Mistral, en Haute Provence, avec une 3^e CX : celle d'Achim Warmbold - Philippe Alessandrini (« allégée » à 1 290 kg - comparez aux 680 kg de l'Alpine A 310 gagnante). 140 concurrents ; 90 à l'arrivée. 11 épreuves spéciales. Parcours glissant le samedi, plus sec sous le soleil du dimanche. Warmbold assure : 7^e, 6^e, 5^e, 7^e temps scratch. Luc attaque d'emblée : 3^e dès la 1^{re} spéciale, mais connaît ensuite des problèmes d'alimentation. Lapie fait une course assez régulière. La spéciale n° 6 (Puimoisson-Riez) est l'apothéose des Citroën : Luc, meilleur temps absolu ; Lapie 3^e, prend 2'' à Warmbold, 4^e ex-aequo avec Thérier. Résultat d'ensemble satisfaisant : Warmbold, 4^e derrière deux Alpine A 310 et la Toyota Groupe 4/5 de Thérier ; Luc, 7^e ; Lapie, 9^e et premier en groupe 1 (tour. de série).

On 23 and 24 February, near Alès, came the Criterium des Garrigues: a timed 78 miles on earth tracks. 119 starters, 59 in at the finish. Citroën had entered two CX 2400 GTIs: one in group 1 (128 HP, 3080 lbs) with Patrick Lapie - Philippe Thomas, and 1 in group 2 (190 HP), with Jean-Paul Luc - Bruno Carbonnier. After 2 special runs on the Saturday, Luc was 5th in the scratch classification and 1st in group 2, while Lapie, 8th, headed group 1 - by 4'': no room for

TERRE A TERRE

Résultats encourageants des CX 2400 GTI dans les deux premières épreuves (Garrigues et Mistral) du Championnat de France sur terre.

mistakes ! On the Sunday morning, he did make one: he was following Lunel's Porsche, which took a wrong road; Lapie thus lost 3 minutes - and the group race. Luc leapt over a trench, got a puncture, and lost 4 minutes and the group 2 race. Final classification : Luc 7th, Lapie 10th. The CXs had shown how much at ease they were on earth tracks. This they were to confirm on 15 and 16 March in Upper Provence, with a 3rd CX : that of Achim Warmbold - Philippe Alessandrini (« lightened » to a weight of 2838 lbs, by comparison with the 1496 lbs of the winning Alpine A 310). 140 entries, 90 in at the finish. 11 special runs. Slippery course on the Saturday, drier under Sunday's sun. Warmbold made 7th, 6th, 5th and 7th scratch times. Luc attacked from the word go : 3rd in the 1st special run, but later he met with fuel-feed problems. Lapie ran a fairly regular race. Special run No.6 was Citroën's apotheosis : Luc made the best absolute time ; Lapie was 3rd, 2 seconds ahead of Warmbold, equal 4th with Thérier. Overall results were satisfactory : Warmbold 4th behind two Alpine A 310s and Thérier's group 4/5 Toyota, Luc 7th, Lapie 9th and 1st in group 1.





5x5 TRANSAFRICA

5 x 5 ou Transafrica, c'est avant tout un défi : une boucle de 8 500 km à parcourir dans les sables les plus mous, les rocailles les plus dures de l'Afrique : Algérie, Mali, Niger, Libye. Ce défi, 139 concurrents le relèvent. Parmi eux, Achim Warmbold fait le plus fou des paris : passer avec une Citroën CX 2400 GTI de tourisme. Dans une frénétique alternance de coups d'éclat et de coups durs, pendant 22 jours (23 décembre, 13 janvier) c'est la Symphonie Héroïque et la Pathétique mélangées, mais l'Harmattan, le vent du désert, a remplacé Ludwig van Beethoven au pupitre.

An endless, 5,000-mile loop through the softest sands and over the hardest rocks of Africa. Achim Warmbold stakes on the wildest of wagers that he can get through in a Citroën GTI tourer. In an up-and-down frenzy of brilliant strokes and blows of fate, during 22 days, he runs to the mixed strains of the Eroica and Pathetic symphonies, but on the podium Ludwig van Beethoven has been ousted by Harmattan, the wind of the desert.



RALLYE





WARMBOLD... tâte le terrain...

70 véhicules tous terrains à quatre roues motrices. Pas moins. Des camions haut le pied, des buggies, toute sorte d'engins spéciaux, 24 motos de trial... Au milieu de tout cela, une Citroën CX 2400 GTI « normale » c'est-à-dire à seulement deux roues motrices, transmission normale, différentiel normal... la folie, quoi !

Son équipage : calme, souriant, l'air de ne pas se rendre compte. Achim Warmbold et Philippe Alessandrini. Vainqueurs en 1978, avec une CX justement, du Rallye du Sénégal où peut-être les étapes de sable dans le nord les ont mis en goût ?

Algérie : Reggane — Bordj Moktar, la première épreuve spéciale, 630 km dans le Tanezrouft. Tout le monde casse, se plante, se met sur le toit. Warmbold ? On n'a pas dû le prévenir : avec sa « 2 roues motrices », il gagne l'étape, arrive au but avec 41 minutes d'avance sur le temps imparti à 100 km/h de moyenne, s'excuse et attend 1 heure 06 la seconde voiture, un pick-up « land-cruiser » à moteur 5 litres 7 Chevrolet de 230 Ch et les autres « 4 roues motrices ».

Il y a quelque chose entre le Tanezrouft et Citroën : quelques jours plus tard, lors du passage de « Paris-Dakar » (voir page 4), le journaliste André Costa prendra lui aussi la tête de la course dans cette étape avec une CX 2500 GTI de Tourisme de série.

2^e étape, Tessalit-Gao. Rochers au début, puis sable, avec vent. Cette fois, on a prévenu Warmbold : allez moins vite. Bloqué par deux camions plantés, il plonge dans d'énormes congères et n'en sortira que remorqué, 54^e au classement général.

A Niamey, pour le nouvel an, épreuve ultra-courte de mise en jambes dans la

70 cross-country vehicles with four driving wheels, no fewer. Great trucks, buggies, all sorts of special machines, 24 trial motor cycles... and in the midst of them all, a "normal" Citroën CX 2400 GTI, with only its normal two driving wheels, normal transmission, and normal differential — a mad enterprise, to be sure !

Its team, unflustered and smiling, showed no signs of realising what they were embarking upon : Achim Warmbold and Philippe Alessandrini, 1978 winners — in a CX, none other — of the Senegal Rally, in which they maybe acquired the taste for sand, in the Northerly stretches ?

Algeria : Reggane — Bordj Moktar, the first special run, 391 miles through the Tanezrouft. Everybody broke down, got « bogged » or overturned. And what about Warmbold ? He couldn't have received warning, for he won the stretch in his "two-wheel drive", 41 minutes ahead of the allowed time for an average speed of 100 km/h (62 mph), apologized, and waited .1 hr 6 mins for the next car, a "land cruiser" pick-up with a 5.7-litre Chevrolet engine developing 230 HP, and the other "4-wheel drives".

There must be a special something between Citroën and the Tanezrouft : a few days later, during the passage of the Paris-Dakar race (see page 4), journalist André Costa was also to take the lead in this stretch, in a CX 2500 GTI standard tourer. 2nd stretch, Tessalit-Gao. Rocks to start with, then sand, and wind thrown in. This time, Warmbold had been warned. Blocked by two stuck lorries, he dived into enormous drifts and had to be towed out, 54th in the general classification.

UN OS DANS LE FECH-FECH

brousse à girafes, avec les concurrents italiens arrivant d'Abidjan. Warmbold 4^e. Talcho-Tahoua, 250 km, hautes herbes, sable mou, trous profonds. Warmbold ronge son frein pendant 40 km derrière un concurrent italien qui lui fait un barrage de poussière. Quand même, la CX termine 2^e. Abalak-Agadès. 400 km. Etape roulante avec ornières, bancs de sable, finale de 100 km de tôle ondulée, Warmbold roule et termine 1^{er}. Il sera le seul avec un motard (Laurain en Yamaha 500 dans l'étape Agadèz - Arbre du Ténééré) à terminer, comme ici, une spéciale dans le temps imparti.

D'Agadèz à ce que l'on continue à nommer l'arbre du Ténééré (mort depuis 1973), ce fut 330 km de panique. L'Harmattan, le vent jaune et fou qui porte depuis le Tibesti sa poussière de silice et d'argile, sonne le tocsin sur les rochers affleurant entre les épineux. Sept motos passent. Les autres renoncent. La nuit tombée, l'organisateur organise dans le désert une de ces marches de fantômes comme il les aime.

Au petit matin l'arbre est en vue, ou plutôt le truc bizarre qui en tient lieu. Deux heures après : départ pour Dirkou, à l'autre bout du Ténééré.

Le Ténééré, sauf à mi-parcours la falaise d'Achegour, c'est lisse et plat, une plage unie de 430 km. Il n'y manque que la mer. Elle était là il y a 9 000 ans. Les baigneurs ont du retard. En novembre 1973, soixante 2 CV sont passées ici sans trop de peine (1). Sept ans plus tard, sur un parcours désormais balisé, la CX devrait filer comme un objet volant non identifié et se montrer sublime : trois heures, au plus, avant que Warmbold et Alessandrini prennent leur douche à Dirkou...

Au Ténééré, les hommes proposent, l'Harmattan dispose. Depuis des jours il a brassé le sable, remuant, malaxant, creusant, soufflant, déformant. Le sable n'est plus sable mais cendre impalpable où les plus légers s'enfoncent jusqu'aux essieux.

Il n'importe, Warmbold s'élançe, moteur rugissant, pneus dégonflés à mort. Ça tire mais ça passe. La Traction avant flaire sa piste et trouve toute seule son chemin. Il faut la laisser faire, elle tourne d'elle-même vers le sol plus ferme. Aïe : là c'est trop ferme. Un os dans le fech-fech. Une pierre sous la cendre crève la roue avant-droite. Warmbold vient de perdre son rallye : ce banc de 100 m de sable mou, il mettra 5 heures à en sortir.

5 heures d'efforts épuisants et la CX, dégagée, est sublime enfin. Elle file comme le vent. Même à la Dune 400 où trente véhicules rament dans le sable, elle ne s'arrête pas... Elle ne s'arrête plus que 5 km avant Dirkou. En panne sèche. Ben voyons ! Faites le compte : 10 litres passés à Bou en panne d'essence, 10 à Privé idem, et l'ensablement. Le compte est bon ! Attente inter-

(1) Voir le récit de cette aventure dans « Raid Afrique », par Jacques Wolgensinger. Flammarion éditeur.

Talcho-Tahoua, 155 miles, tall grass, soft sand, deep holes. The CX finished 2nd.

Abalak-Agadès. 250 miles. A fast stretch, with ruts and sandbanks, ending with 60 miles of « corrugated » track ; Warmbold sped on and came in 1st.

From Agadès to what goes on being known as the Tree of the Ténéré (it died in 1973), panic set in for 205 miles. The Harmattan, the mad yellow wind that brings from the Tibesti its private supply of silica and clay dust, tolled the knell on rocks flush with the surface between thorny shrubs.

At daybreak the Tree, or rather the oddity which now stands in its stead, came into view. Two hours later: away to Dirkou, at the other end of the Ténéré.

In the Ténéré, the best laid plans of men and machines are at the mercy of the Harmattan. For the past two days it had been swirling up the sand, moving, mixing, digging, blowing and remodelling. The sand was impalpable ashes into which the lightest vehicles sank up to their axles.

Never mind. Warmbold leapt away, his engine roaring and his tyres deflated to the



5X5 TRANSAFRICA

5X5 TRANSAFRICA

Le Ténéré : mou, mou.

Warmbold : « dur, dur ! »



minable, messages de détresse confiés aux concurrents qui passent. Enfin Privé revient de Dirkou avec du carburant. A Dirkou, Warmbold, 58^e dans l'étape, est 27^e au classement général. Shame !

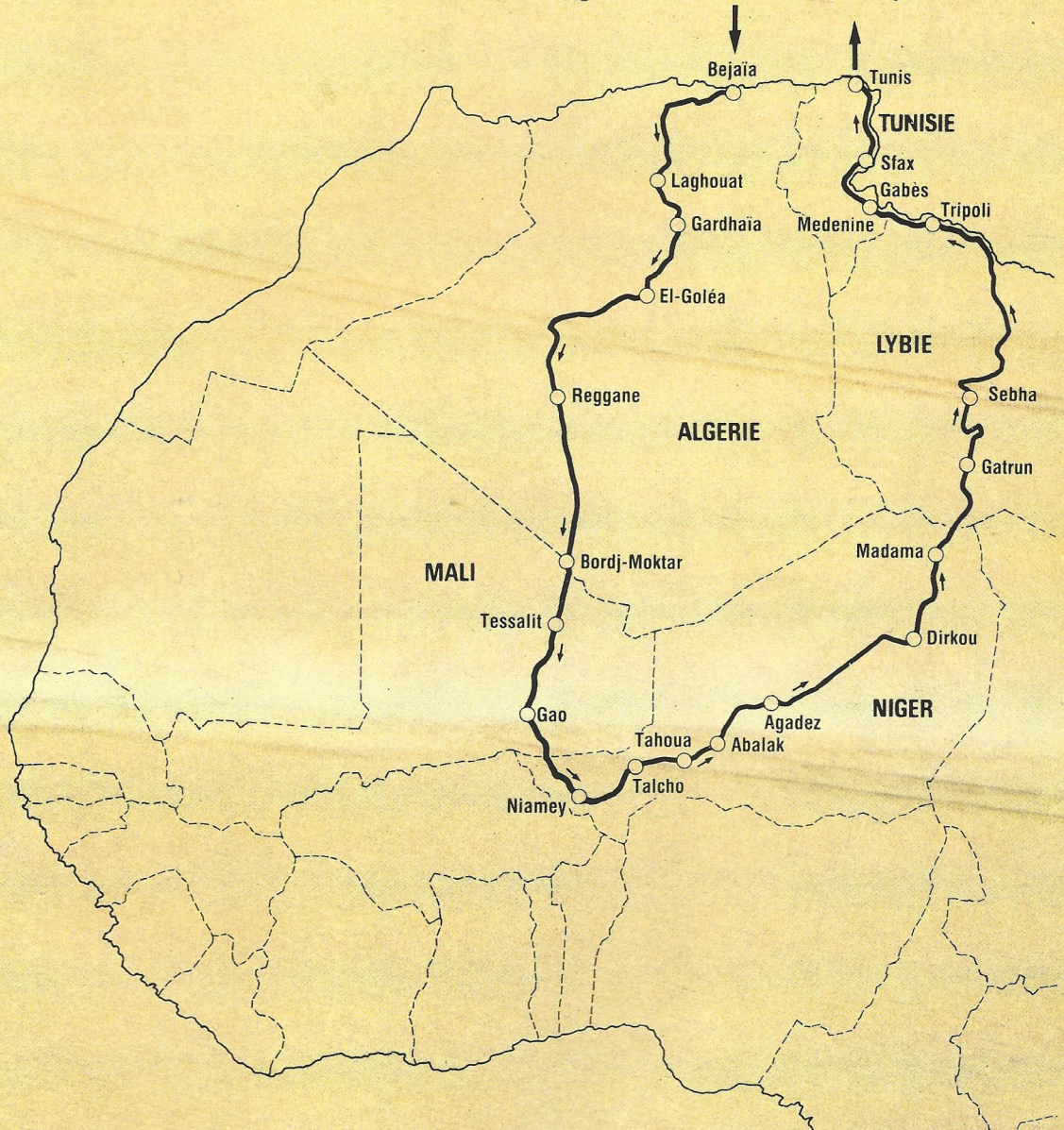
Dirkou - Séguédine, 150 km. A midi, départ en ligne, de l'aéroport. La CX tire à l'ouest. Warmbold la laisse faire. A 20 km des falaises du Kaouar, ils trouvent un sable plus ferme. Ils roulent, seuls, à 170 km/h. Tranquilles. Au bout de 140 km ils piquent à droite et tombent pile sur le contrôle. Ils sont premiers au scratch.

Séguédine-Madama. Dur, dur ! Surtout un petit col à 60 % de pente dans le sable mou parsemé de gros rochers. La voiture souffre, perd son échappement.

Pour Warmbold c'est fini : son seul but désormais est de ramener la voiture, prouver qu'une CX de Tourisme peut terminer. Il doit le faire. Il peut le faire. Il le fait : à Tunis, à Toulon même, où ils sont 46 à rentrer, la CX Citroën 2400 GTI n° 105 de l'équipage Warmbold - Alessandrini est 14^e au scratch et 1^{re} des voitures à deux roues motrices.

limit. Tough going, but successful. The front-wheel drive car sniffed out the trail and found its way on its own. Given a free rein, it headed spontaneously towards firmer ground. Ouch! Here was something too firm! A snag in the fech-fech: a sharp stone hidden under the ash punctured the right front tyre. Warmbold had just lost his rally : it took him five hours to get out of these 100 yards of soft sand.

At Dirkou Warmbold, 58th on this stretch, was 27th in the general classification. Dirkou - Séguédine, 93 miles. At midday,



line abreast on the airport for the start. The CX bore westwards, Warmbold giving it a free rein. They came in first in the scratch classification for the stretch.

But it was curtains for Warmbold: henceforward his only goal was to bring the car through, to prove that a CX tourer could finish. To Tunis – and to Toulon even, where, among 46 survivors, the Citroën CX 2400 GTI driven by the team of Warmbold and Alessandrini was 14th in the scratch classification and 1st of the vehicles with only 2 driving wheels.

Document Citroën 7.522



CHEZ L'ANTIQUAIRE

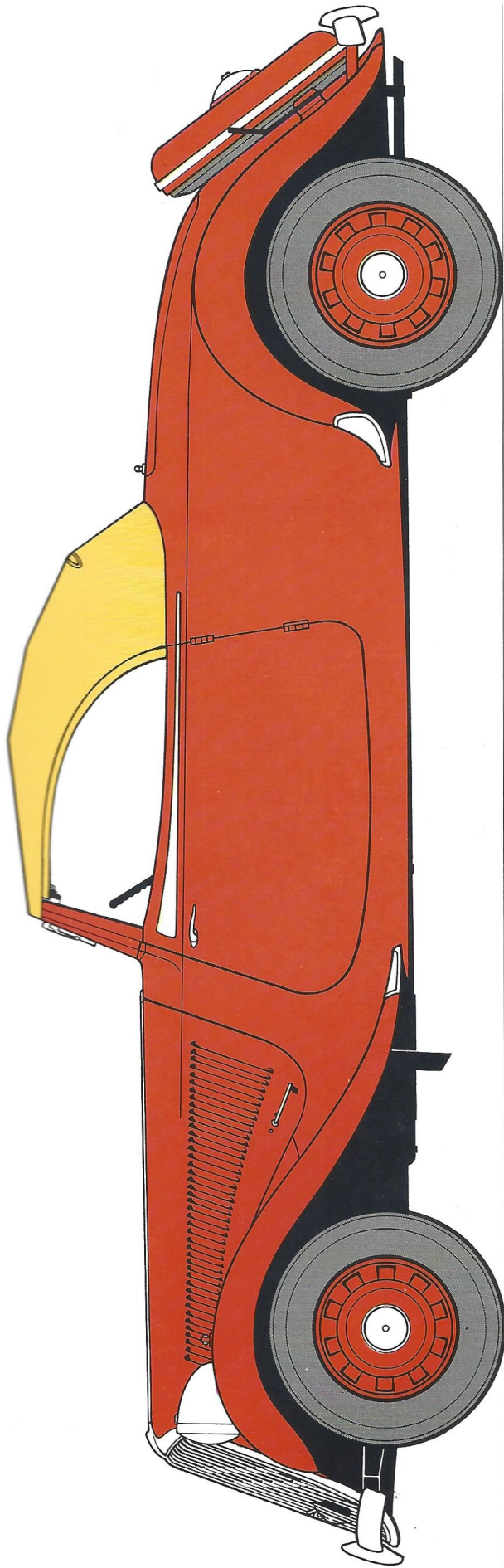
Citroën 15 traction cabriolet, 1939

Contrairement aux 4 cylindres, la 15 ne fut cataloguée que sous la forme d'une berline et d'une familiale et 2 cabriolets seulement furent construits (un pour la famille Michelin et un autre pour la comtesse de Portes). 2 autres furent réalisés en 1946 et 1947 à partir de coques spécialement prévues et récupérées, à l'usine de Javel, par un concessionnaire parisien. De l'extérieur, seul son capot plus allongé permet de la distinguer des cabriolets 11.

FICHE TECHNIQUE : Cabriolet 15 CV 1939. **MOTEUR :** 6 cylindres en ligne. Alésage 78 mm. Course 100 mm. Cylindrée 2867 cm³. Couple 19,5 mkg à 1500 tr/mn. Puissance fiscale 16 CV. Puissance réelle 75 ch à 3800 tr/mn. Vilebrequin à 4 paliers avec damper. Soupapes en tête commandées par poussoir tiges et culbuteurs. Culasse en fonte. 1 Refroidissement par eau. Allumage par batterie, bobine et rupteur. 2 Alimentation par 1 carburateur Solex 30 FFIAP. Réservoir d'essence de 70 litres. **TRANSMISSION :** embrayage monodisque à sec. Boîte de vitesse à 3 rapports avant et 1 marche arrière. Levier de commande au tableau de bord. **DIRECTION :** à crémaillère, volant à 3 branches. **FREINS :** à tambours sur les 4 roues, à commande hydraulique. **SUSPENSION :** à l'avant barres de torsion longitudinales commandées par les bras inférieurs, à l'arrière barres de torsion transversales. 4 amortisseurs hydrauliques télescopiques à simple effet. **PNEUS :** Michelin Pilote 185 x 400. **CARROSSERIE :** cabriolet 3 places, 2 portes et spider garni. **DIMENSIONS :** longueur hors tout 4,760 m. Largeur hors tout 1,790 m. Empattement 3,087 m. Voies avant et arrière 1,487 m. **PERFORMANCES :** vitesse maximale 135 km/h. Consommation environ 13 litres aux 100 km.

Unlike the four-cylinder cars, the 15 was catalogued exclusively in saloon and family versions, and only two convertibles were built (one for the Michelin family, and one for the Countess de Portes). 2 more were also made in 1946 and 1947 from specially built shells recovered by a Paris concessionaire from the Citroën Javel factory. The only outside feature distinguishing it from the 11 CV convertible was its longer bonnet.

TECHNICAL DATA: 15 CV Cabriolet 1939. **ENGINE:** 6 in-line cylinders; bore 3.071", stroke 3.937", swept volume 174.96 cubic inches. Torque 141 pound feet at 1500 rpm. French Treasury rating 16 CV. Effective horsepower 75 HP at 3800 rpm. 4-bearing crankshaft with damper. Overhead valves driven by stem tappets and rocker arms. Cast-steel cylinder head. Cast-steel removable wet lining. Water cooling. Battery, coil and contact breaker ignition. Fuel feed by a single Solex 30 FFIAP carburettor. Pressure lubrication by means of a gear-pump. 15 1/2 gallon petrol tank. **TRANSMISSION:** single-plate dry clutch. Gearbox with 3 forward speeds + reverse. Gear lever on dashboard. **STEERING:** rack and pinion, three-spoke wheel. **BRAKING:** four-wheel hydraulic drum brakes. **SUSPENSION:** at front, longitudinal torsion bars controlled by the lower arms; at rear, transversal torsion bars. Four single-acting telescopic shock-absorbers. **TYRES:** Michelin Pilote 185 x 400. **BODY:** 3-seater, 2-door convertible with upholstered dickey. **DIMENSIONS:** overall length 15' 7 1/2". Overall width 5' 10 1/2". Wheelbase 10' 1 1/2". Front and rear tracks: 4' 10 3/4". **PERFORMANCE FIGURES:** maximum speed 84 miles per hour. Consumption, about 21.7 miles per gallon.



Citroën. 15 "traction avant" cabriolet, 1939

Cherchez l'erreur : le marin est faux, il ne sait pas se servir d'un sextant dans le bon sens. La voiture est vraie, c'est une « Sextant » de la bonne cuvée, série spéciale lancée par Citroën le 21 mars, limitée à 2 000 exemplaires réservés à la France. Version particulière de la « Visa Super » (4 cylindres 1124 cm³, 57 ch), carrosserie bi-couleur (blanc et bleu azur) avec pare-chocs et roues assortis. Intérieur en jersey bleu cendré. La définition de ce modèle incorpore toutes les options (équipement radio, lave-glace arrière, pare-brise feuilleté, etc.).

Spot the error: the sailor's a phony, he has no idea of how to handle a sextant; the car, on the other hand, is quite genuine — a "Sextant" of the finest vintage, a special series introduced by Citroën on 21 March and limited to 2 000 cars reserved for France. It is a special version of the « Visa Super » (4-cylinder, 1124-cc engine developing 57 HP), with a two-tone body (white and azure blue) and matching bumpers and wheels. Interior of ash-blue jersey. The model's specification includes every available option (radio equipment, rear-window washer, triplex windscreen, etc.).

