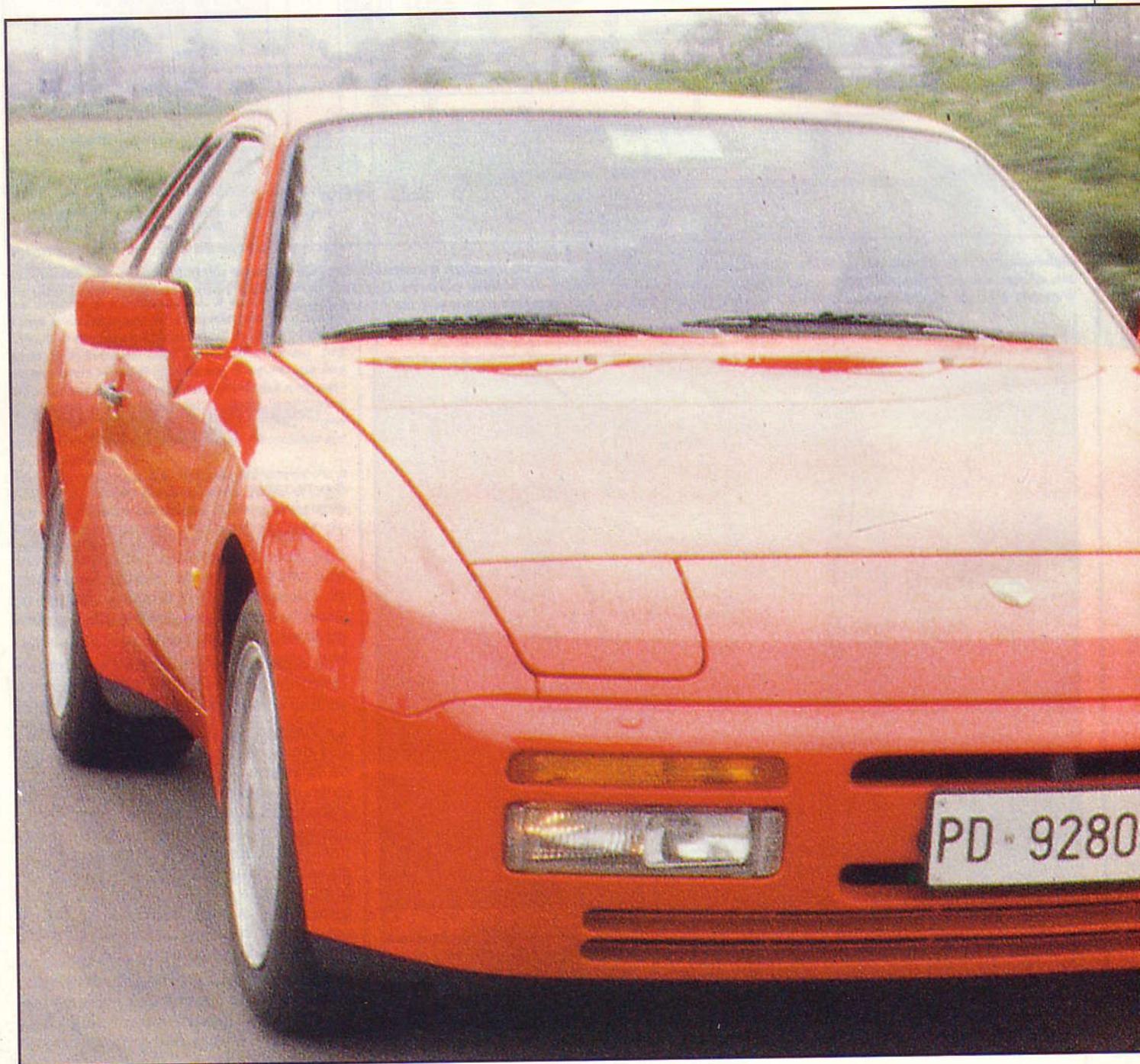


# PORSCHE 944 S2

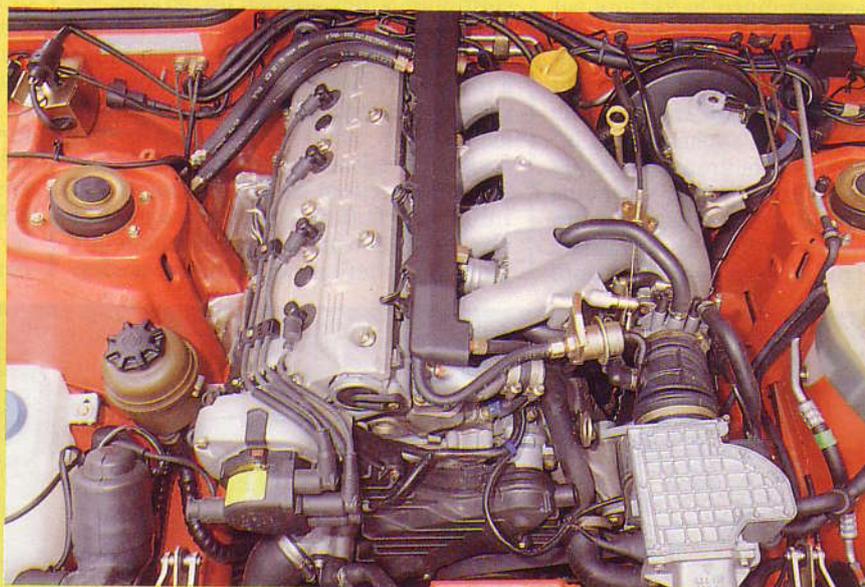
## L'EXCELLENCE MÉCANIQUE



**La 944 est apparue en 1981, issue de la Porsche 924, un projet initialement étudié par Porsche pour Audi, et repris par la firme de Stuttgart, après désistement d'Audi.**

**En juin 1986, la 944 dans sa version atmosphérique a hérité d'une nouvelle culasse 2 ACT et 16 soupapes, autorisant 190 ch à 6 000 trs/mn. En 1990, enfin, la cylindrée de son 4 cylindres 2,5 litres a été portée à 3 litres, donnant ainsi naissance à la 944 S2.**

**Cette voiture relativement ancienne finalement, n'a jamais cessé tout comme la 911 d'évoluer. Elle se caractérise par une conception originale : liaison rigide moteur boîte de vitesses arrière, 4 cylindres de 3 litres à arbres d'équilibrage, bras de suspensions en alliage, et par une exceptionnelle qualité de fabrication.**



**L'âme de la 944 S2 : le plus gros 4 en ligne du monde !**



**P**ORSCHE a fondé de grands espoirs sur la série des modèles à transmission "Transaxle" qui débuta en 1975 avec la 924. Il s'agissait, à terme, de laisser mourir la 911 qui, par rapport à cette nouvelle voiture, faisait encore appel à des techniques de montage artisanales. Porsche avait en fait l'intention de sortir des cadences de fabrication limitées. Ce schéma de marketing ne s'est malheureusement pas vérifié, et il a fallu que la 924 devienne 944, en un mot s'élève au niveau technologique élevé de la 911, abandonnant toute idée de réduction des coûts, pour

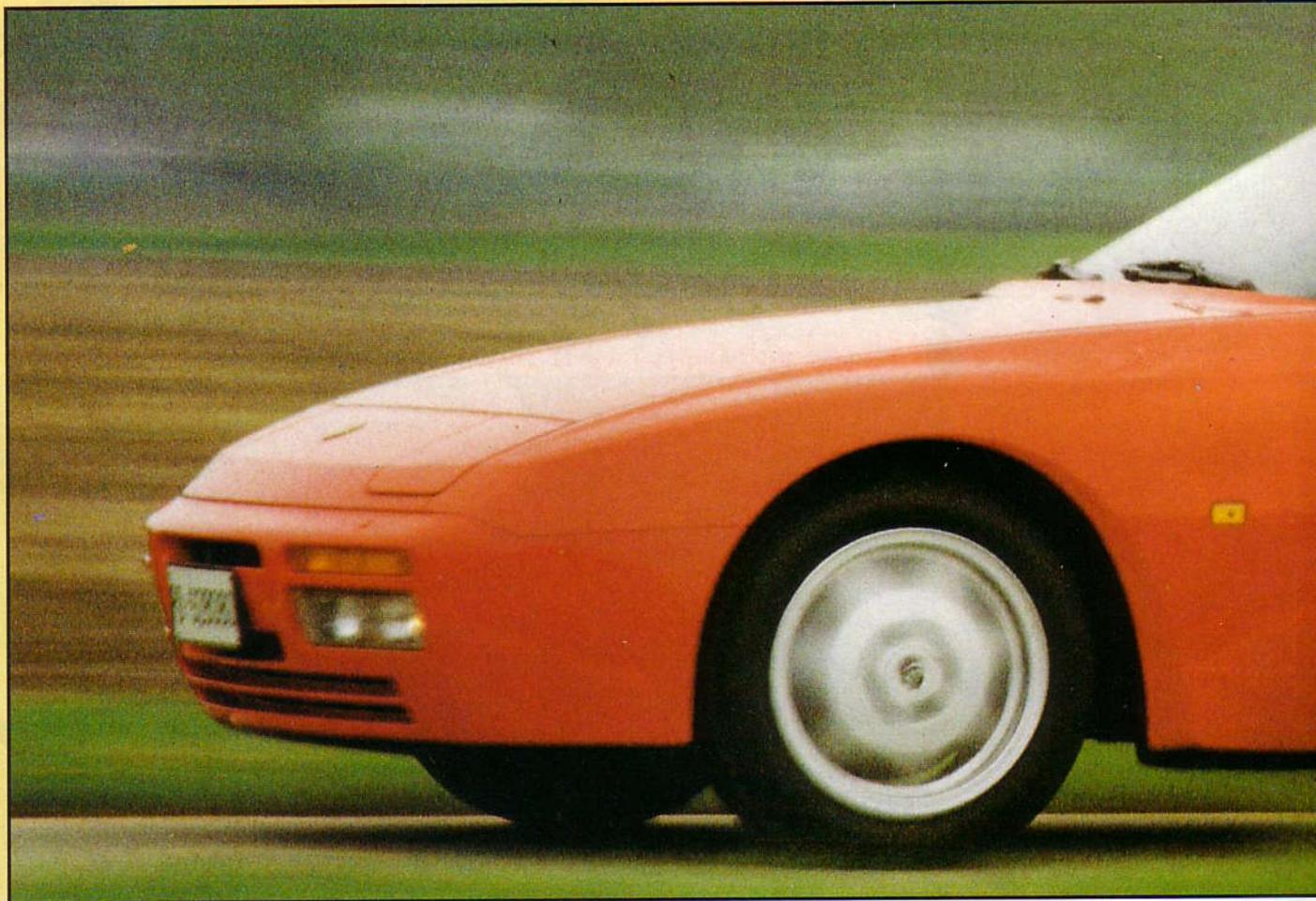
que tout rentre dans l'ordre. Il s'agissait d'une erreur de marketing en fait. Il n'existe pas dans une entreprise de la dimension de Porsche de possibilité de continuer à développer un produit de base, dont le prix (comme pour la 924) ne serait que très légèrement supérieur à celui d'une berline de classe moyenne supérieure, du type Lancia Thema, par exemple.

La 944 S2 reprend le traitement aérodynamique reçu en son temps par la 944 turbo, et il faut dire que, sur ce plan, le Cx de 0,34 date un peu, maintenant que de simples berlines descendent en des-

sous de 0,30 !

Cet aspect de la 944, rarement évoqué, peut laisser perplexe, tant on a l'habitude de voir dans ce modèle l'expression de ce qui peut se faire de mieux actuellement en technique automobile...

La finition et l'aménagement, par contre, imposent le respect. La position de conduite est parfaite et toutes les fonctions sont particulièrement bien adaptées pour que le conducteur puisse vraiment faire corps avec la voiture. L'étude ergonomique est remarquable. Il n'est pas inutile de noter aussi le confort de suspension de cette voiture et



un niveau sonore très réduit, puisqu'à 200 km/h, on enregistre 71 dB seulement dans l'habitacle, ce qui permet de soutenir une conversation sans élever la voix !

On a souvent une certaine aversion en face d'un 4 cylindres de grosse cylindrée comme le moteur de la 944 S2.

C'est oublier que le moteur Offenhauser a dominé durant des années la scène aux 500 Miles d'Indianapolis et que finalement le plaisir de conduire ne se limite pas à compter les pistons. Le plus gros avantage du 3 litres est de fournir un couple énorme de 28,5 mkg et de pos-

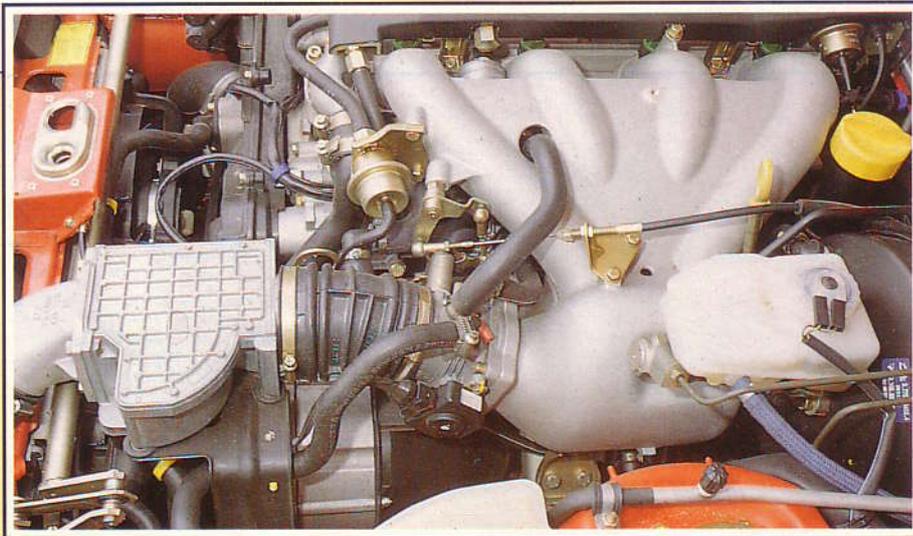
séder une extrême souplesse avec une capacité étonnante à prendre des tours. La puissance maxi est obtenue à 5 800 tours seulement, mais on peut le pousser sans risque (et sans coupure) jusqu'à 7 000 trs/mn si nécessaire.

Un des aspects les plus agréables de ce moteur est peut-être la vivacité qu'il manifeste encore à 200 km/h dans une reprise brutale. La vitesse maxi atteint 10 km/h de plus que l'ancienne version 8 soupapes, tandis que sur un 0 à 100 km/h, on gagne presque une seconde ! Dans un 400 m départ arrêté, la 944 S2 reste en-dessous des 15 secondes (14"

7/10), avec une vitesse finale de 156 km/h. Enfin, ces performances brillantes ne sont pas obtenues au détriment de la consommation qui reste très mesurée. Le comportement de la 944 S2 représente l'autre aspect positif de cette voiture. Sur le *steering pad* (un anneau de diamètre constant, ici de 60 m parcouru à vitesse croissante, jusqu'à la perte d'adhérence d'un ou des deux essieux), cette voiture a atteint une accélération latérale de 0,87 g, ce qui est tout à fait exceptionnel.

Le phénomène de dérive a concerné d'abord le train avant, ce qui dénote un





**Le collecteur d'admission comporte une chambre à grand volume. Sur le côté du boîtier papillon, on remarque le capteur de position angulaire. Le débitmètre est du type à volet, alors que sur ce type de moteurs poussés on trouve plus souvent des débitmètres à fil chaud.**

caractère légèrement sousvireur. Mais cette tendance légère peut être facilement contrée en jouant de l'accélérateur et du volant. En agissant ainsi on peut atteindre une accélération latérale de 0,90 sans difficulté.

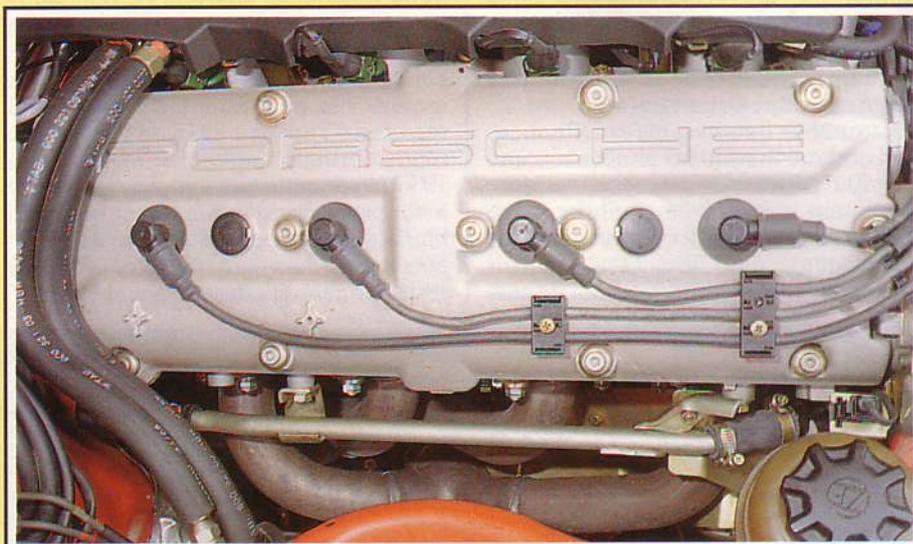
Le train avant de type Mc Pherson avec triangle, possède un déport négatif. Il donne un bon "senti" de la route et ceci malgré la direction assistée en fonction de la vitesse. L'arrière présente une géométrie qui permet de contrer la tendance au désalignement des roues qui se manifeste à l'accélération ou au freinage. La cinématique de cet essieu à barres obliques et barres de torsion, ainsi que le tarage de ses éléments élastiques et de ses amortisseurs à gaz permettent de conserver une assiette parfaite, même si l'on freine fortement dans une rampe d'accès ou de sortie d'autoroute, en chargeant ainsi au maximum les suspensions. Le réaligement de la voiture est alors immédiat.

Le sousvirage n'intervient qu'en puissance, et reste très contrôlable. L'équilibrage des charges sur les essieux est un des facteurs fondamentaux du bon comportement de la 944. Avec 49% de la masse sur l'essieu avant et 51% sur l'arrière, la Porsche atteint une formule idéale pour une propulsion à moteur avant. Autre élément déterminant : les pneumatiques de 205 à l'avant et 225 à l'arrière, monte différentielle logique, à ce niveau de puissance.

Le freinage est lui aussi très efficace, d'une part à cause des disques de grands diamètres de 282 mm à l'avant et 289 mm à l'arrière, ensuite du fait de l'équilibrage de la voiture qui consent un effet de freinage important sur l'arrière.

Dans toutes les conditions d'utilisation, la stabilité est garantie, même par fort vent latéral.

Cette voiture donne une sensation de sécurité et de maîtrise extraordinaires, même à 240 km/h. C'est une magnifique réalisation.



**Les arbres à cames sont très proches l'un de l'autre du fait de l'angle réduit des soupapes, ce qui permet d'utiliser un carter commun.**

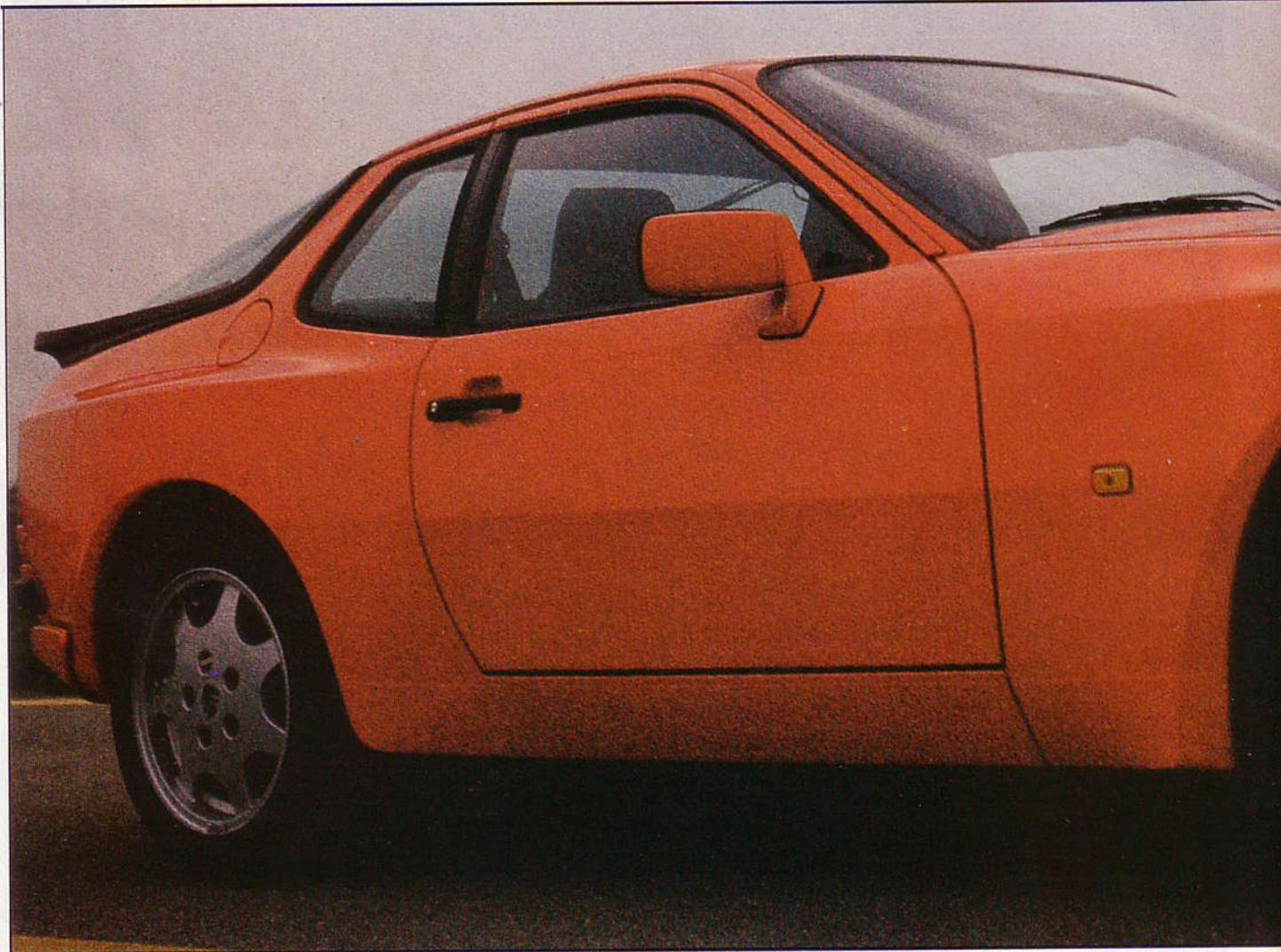


**Les jantes en alliage anti-salissures cachent les disques ventilés de 282 mm à l'avant et les magnifiques étriers Brembo à 4 pistons marqués Porsche.**





*Le spoiler arrière est hérité de la 944 Turbo.*



## FICHE TECHNIQUE

**MOTEUR** : 4 cylindres en ligne, longitudinal, 104 x 88 mm, 2990 cm<sup>3</sup>.  
 2 ACT entraînée par courroie plus chaîne  
 2 arbres d'équilibrage  
 Injection Bosch L Jetronic  
 211 ch à 5800 trs/mn  
 28,5 mkg à 4100 trs/mn

**TRANSMISSION** : Boîte pont arrière  
 1<sup>re</sup> : 3,5; 2<sup>e</sup> : 2,059; 3<sup>e</sup> : 1,4; 4<sup>e</sup> : 1,034; 5<sup>e</sup> : 0,829.  
 Pont : 3,875

**SUSPENSIONS** : Avant : jambes de force avec triangles inférieurs, barre anti-roulis.  
 Arrière : bras obliques, barres de torsion, barre anti-roulis.

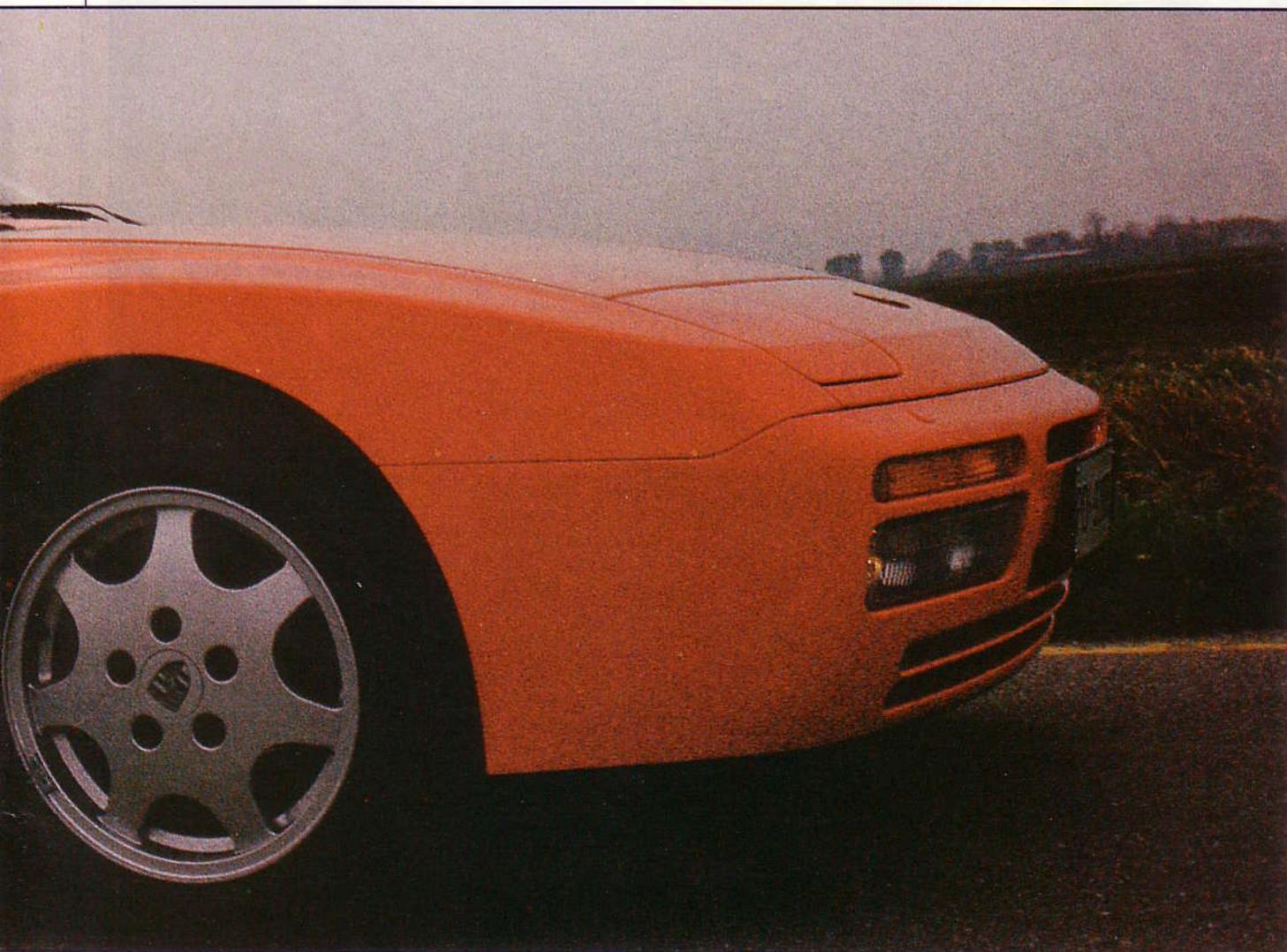
**DIRECTION** : crémaillère, assistance variable. Diamètre de braquage : 10,7 m

**FREINS** : Disques ventilés AV 0 282 mm et pleins AR 0 289 mm  
 ABS Bosch

**ROUES** : Jantes alliage. Pneus avant : 205/55 ZR 16. AR : 225/50 ZR 16

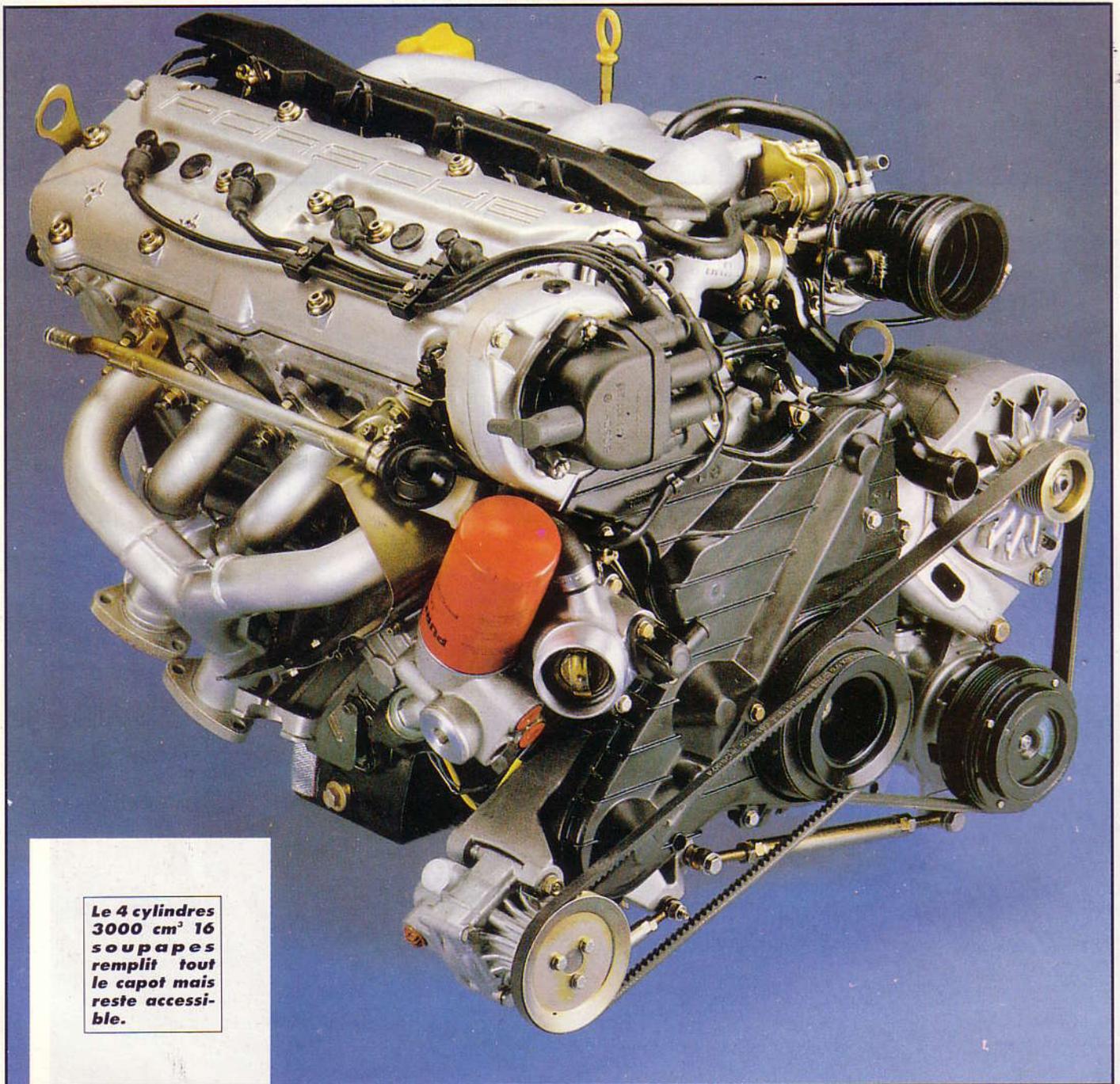
**CARROSSERIE** : Autoporteuse en acier  
 L/l/h : 4,23/1,73/1,27 m  
 Empattement : 2,40 m  
 Réservoir : 80 L  
 Poids : 1340 kg

**PERFORMANCES** : Vitesse maxi : 240 km/h  
 0 à 100 km/h : 7,1 s  
 Cons. norm. : 7,4/9,1/14,3 L/100 km

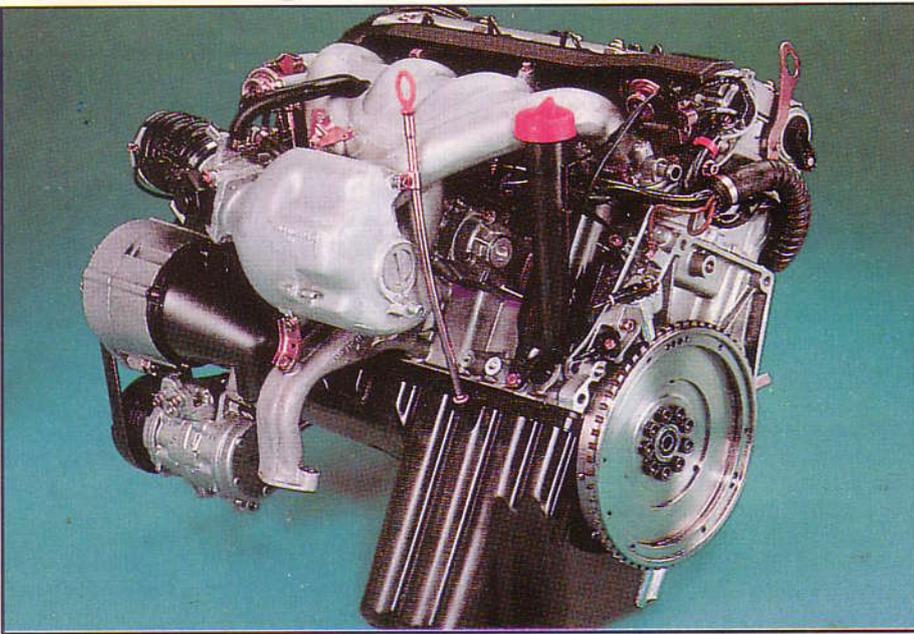


# 944 S2

## ÉTUDE ET DÉVELOPPEMENT DU PLUS GROS 4 CYLINDRES DU MONDE



**Le 4 cylindres  
3000 cm<sup>3</sup> 16  
soupapes  
remplit tout  
le capot mais  
reste accessi-  
ble.**



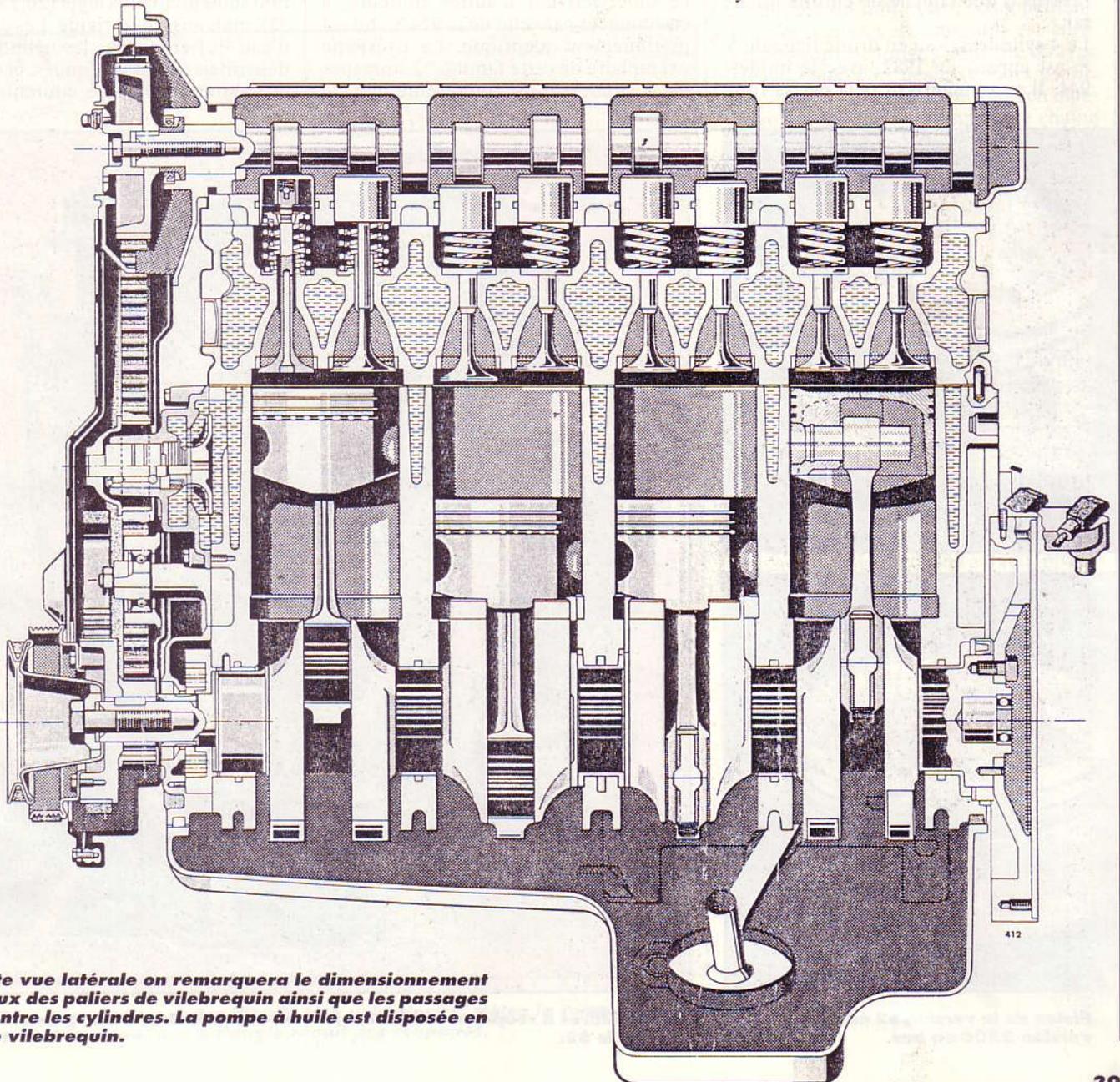
**Le 3 litres de la 944 S2 côté admission. Notez les repères d'allumage sur le volant et le volumineux carter d'huile en plastique.**

**L**E 4 cylindres de la 944 est dérivé du premier moteur avant de Porsche, le V 8 4,5 litres de la 928.

La 924 reçut à sa sortie un moteur 4 cylindres issu du 2 000 conçu par Audi NSU, avec un simple arbre à cames en tête, des chambres Héron, et un bloc fonte avec des chemises intégrées. La distribution était commandée par une courroie crantée et les soupapes étaient parfaitement parallèles à l'axe des cylindres. Ce groupe de 86,5 x 84,4 mm développait 125 chevaux à un régime de 5 800 trs/mn.

A partir de cette base, le bureau d'études travailla sur une gamme de moteurs un V 8 et un 4 cylindres en ligne, pratiquement conçu comme une rangée de cylindres du V 8. Le premier à sortir fut le V 8, qui n'avait, on s'en doute, plus rien à voir avec le propulseur initial de la 924.

Le V 8 à 90° monté sur la 928 avait une cylindrée de 4 500 cm<sup>3</sup> et un arbre à



**Sur cette vue latérale on remarquera le dimensionnement généreux des paliers de vilebrequin ainsi que les passages d'eau entre les cylindres. La pompe à huile est disposée en bout de vilebrequin.**

comes en tête entraîné par courroie crantée par rangée. Les chambres de combustion de ce moteur entièrement en alliage, possédaient une forme en coin qui résultait d'un programme très important d'études sur la combustion, un domaine dans lequel Porsche fit figure de leader à l'époque.

Le bloc en alliage d'aluminium à 17 % de silicium possédait des chemises intégrées directement usinées. Cette réalisation avait demandé quatre années de recherches. Ce bloc était de type ouvert en haut, ce qui facilitait la fonderie et autorisait aussi une base extrêmement rigide au niveau des paliers de vilebrequin. Les parois des chemises sont travaillées selon un procédé spécial qui met à la surface des cristaux de silicium. Pour pouvoir glisser dans les meilleures conditions sur cette surface qui présente un exceptionnel pouvoir de retenue d'huile, les pistons en aluminium sont revêtus d'une couche de chrome ou de fer.

Le 4 cylindres, issu en droite ligne du V 8, est apparu en 1982, avec le modèle 944. Il se caractérisait déjà par sa forte

cylindrée unitaire (620 cm<sup>3</sup>), et surtout (nouveau absolu pour un 4 cylindres) par ses deux arbres d'équilibrage qui permettaient d'équilibrer les forces du second ordre.

Ces forces créent en effet des vibrations qui sont relativement sensibles avec des cylindrées unitaires importantes, c'est pourquoi, compte tenu du caractère haut de gamme de cette voiture, on avait décidé de les éliminer totalement. Sur ce moteur tout alu avec chemises intégrées, arbre à cames commandé par courroie, on retrouvait les bielles du V 8. Grâce aux fûts directement usinés dans le bloc, le poids de ce moteur restait pratiquement identique à celui de la 924, malgré des augmentations de cylindrée de 25 % (2 000 à 2 500 cm<sup>3</sup>) et de puissance de 30 % (127 à 163 ch).

Le moteur de la 944 possède un alésage de 100 mm et une course de 78,9 mm, donnant une cylindrée de 2 479 cm<sup>3</sup>. De ce bloc dérivent d'autres moteurs, à commencer par celui de la 924 S, qui est pratiquement identique. Le troisième exemplaire de cette famille "2 soupapes par cylindres" est représenté par le

groupe qui équipe la 944 turbo.

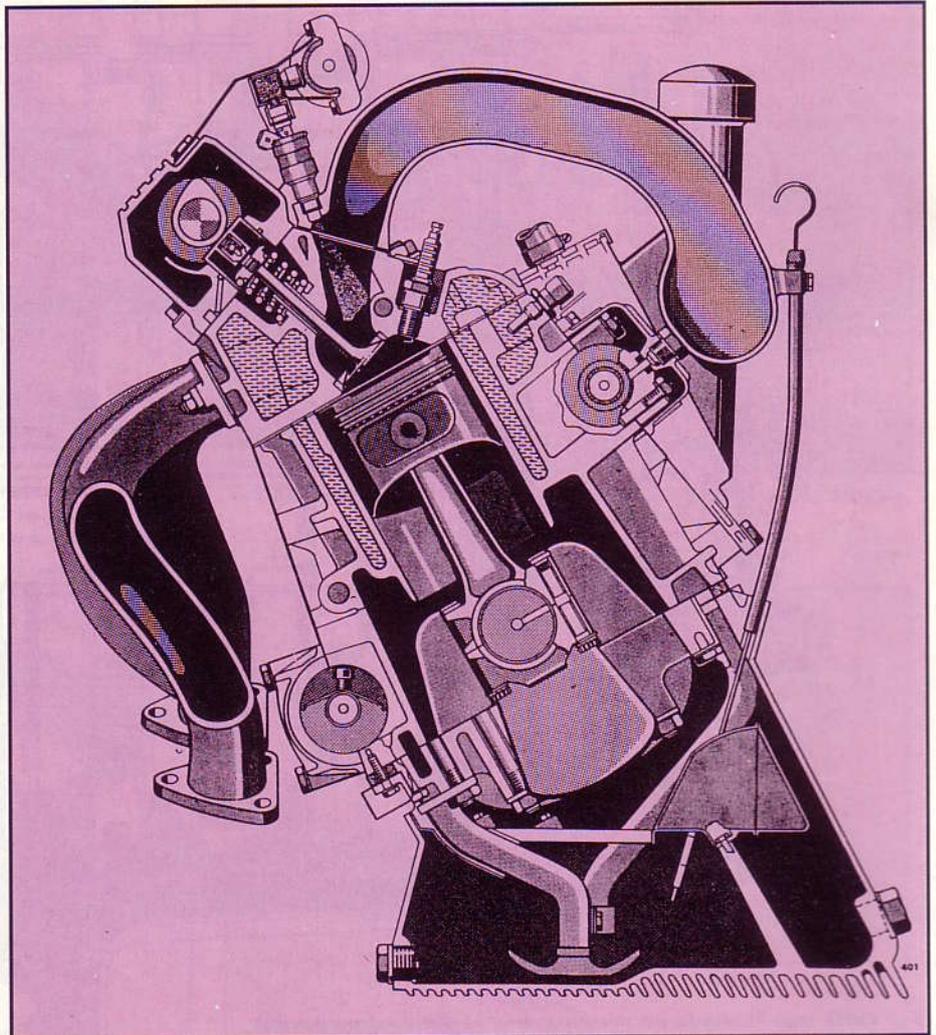
En 1989, la cylindrée passe à 2 681 cm<sup>3</sup> par accroissement de l'alésage, qui passe à 104 mm. Le rapport volumétrique grimpe à 10,9. Le diamètre des soupapes d'admission (à tiges creuses pour les alléger) passe de 45 mm à 48 mm. Les pistons ont désormais un axe désaxé de 0,5 mm.

Le premier moteur à recevoir une nouvelle culasse double arbre sera un 2 479 cm<sup>3</sup>, monté sur la 944 S. Les soupapes de ce précurseur de la version actuelle S2 présentaient des diamètres de 37 mm pour l'admission et de 34 mm pour l'échappement. Comme sur les 924 S et 944, les bielles sont en fonte, tandis que sur la 944 turbo elles sont en acier.

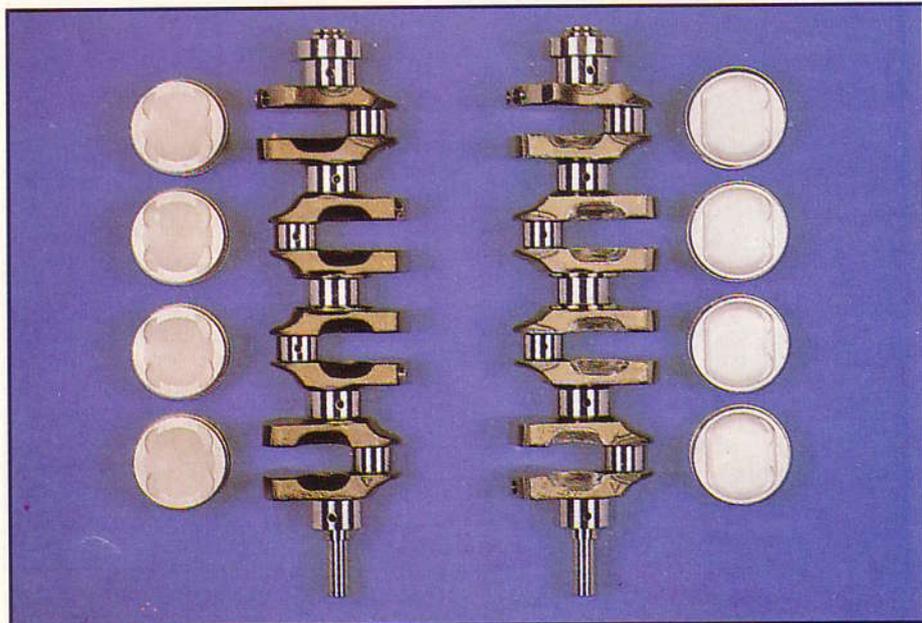
Pour la réalisation du moteur S2, on a entièrement revu le groupe de base. Les modifications concernent en effet tous les composants principaux de celui-ci, à commencer par le bloc qui est devenu non seulement plus léger (26,2 kg contre 32), mais aussi plus rigide. Les chambres d'eau qui entourent les cylindres sont désormais moins profondes, et de ce fait le volume de liquide contenu dans le



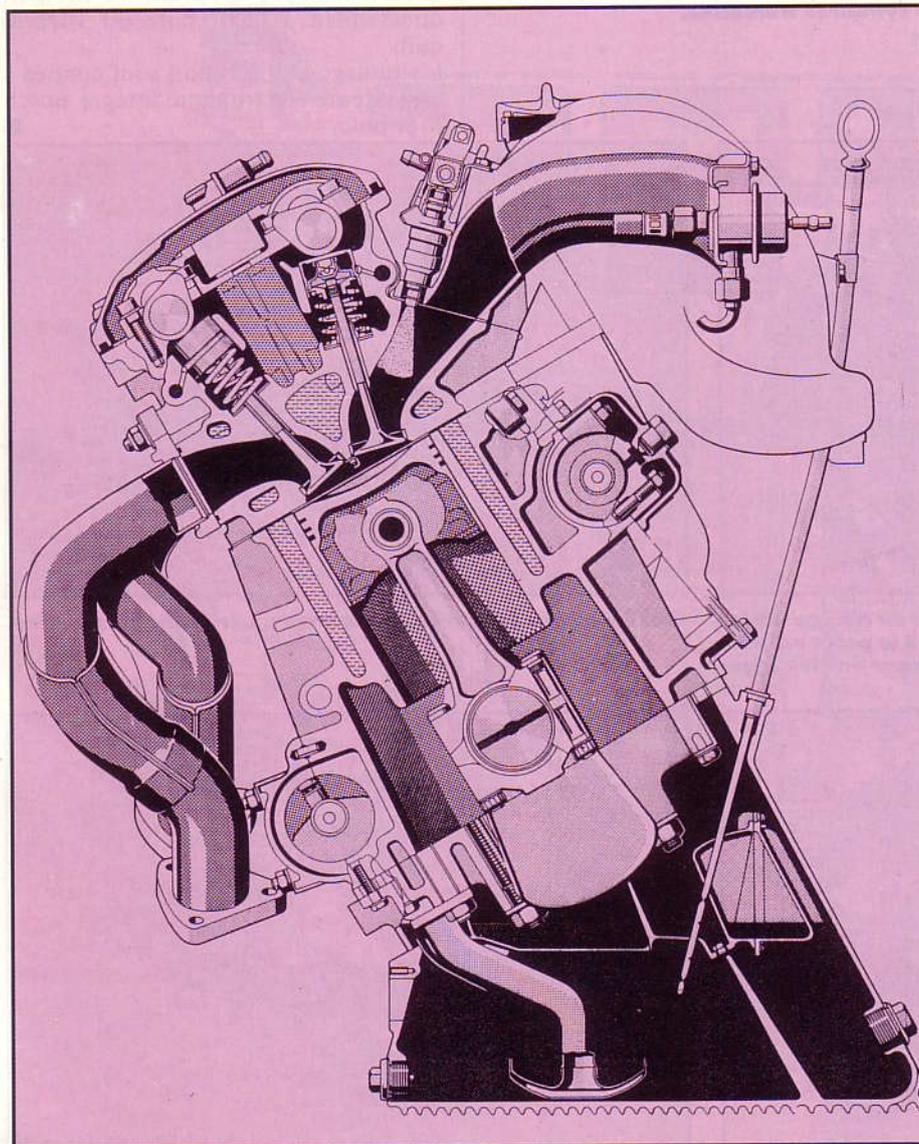
**Piston de la version S2 en haut et de la version 2500 en bas.**



**Le 4 cylindres 8 soupapes simple arbre avec ses chambres d'eau plus volumineuses que le S2.**



◀ **Le nouveau vilebrequin à course allongée avec les pistons correspondants (à droite), confronté à la version initiale.**



**Le 3 litres conserve un carter d'huile très volumineux. Notez la compacité de la culasse double arbre, due à l'angle réduit des soupapes.**

bloc est descendu de 1 100 cm<sup>3</sup> à 550 cm<sup>3</sup>. Cette modification a permis un temps de mise en température plus court au démarrage. Le flux de liquide qui traverse le moteur par seconde, au même régime de rotation, a augmenté de 38 %, par l'adoption d'une pompe à eau avec un diamètre de turbine sensiblement supérieur.

Le bloc reste en alliage Reynolds 390. La culasse est modifiée au niveau de la chambre de combustion, qui se trouve maintenant creusée en partie dans le piston. Les soupapes d'admission sont inclinées de 27° et celles d'échappement de 25°, des valeurs qui conditionnent une chambre très compacte, malgré la grosseur de l'alésage.

Les soupapes d'admission ont un diamètre de 37 mm et une levée de 11 mm. 35 mm et 9,8 mm pour l'échappement. L'arbre à cames d'admission est commandé par une longue courroie de type Heavy Duty avec des dents aux profils arrondis. L'arbre à cames d'échappement est actionné par une petite chaîne en son milieu, à partir de l'arbre d'admission. Les soupapes sont commandées par des poussoirs hydrauliques alimentés par une pression constante de 2,8 bars.

Le diagramme n'a rien de croisé :

AOA : - 3°

RFA : 47

AOE : 39

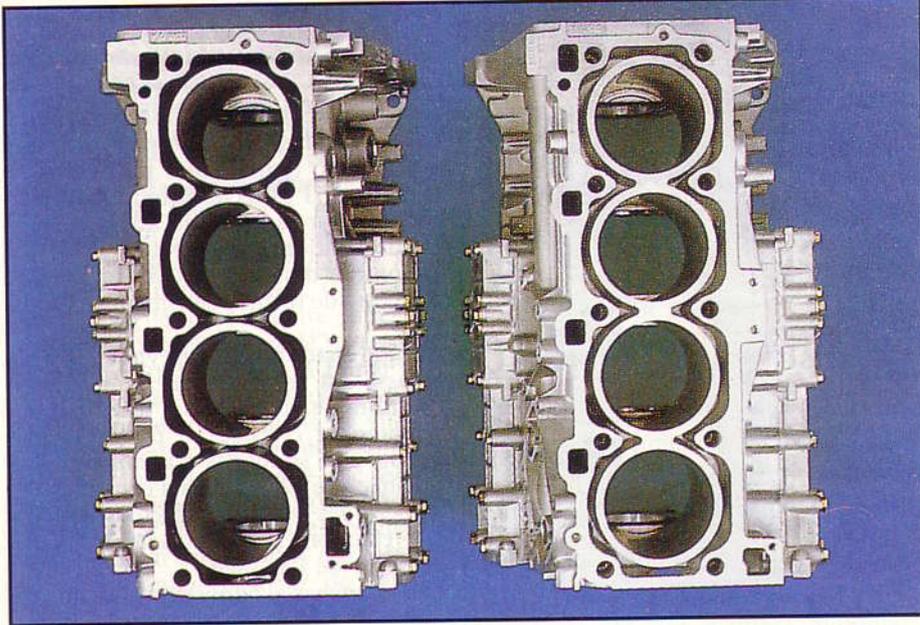
RFE : - 7.

La cylindrée de 2990 cm<sup>3</sup> est obtenue par majoration de l'alésage et de la course (78,9 à 88 mm). Avec un rapport volumétrique de 10,9 à 1, extrêmement élevé si l'on considère l'alésage, la puissance atteint 210 ch à seulement 5 800 trs/mn. Le couple maxi de 280 Nm est obtenu à 4 100 trs/mn, mais déjà dès 1 500 trs, le 4 cylindres fournit plus de 200 Nm ! Dans la plage de régimes 2 200 à 6 100 trs/mn, le couple se maintient à 85 % de sa valeur maximale.

La consommation spécifique est tout à fait exceptionnelle. A pleine puissance, elle descend en-dessous de 260 g/Kwh et en utilisation, elle se situe à 235 g/KWh entre 2 800 et 3 000 trs. Ce résultat est dû à une étude thermodynamique poussée et à l'optimisation de l'admission.

Les conduits qui se dédoublent dans la culasse ont une longueur de 100 mm, tandis que les branches du collecteur mesurent 370 mm, avec un diamètre intérieur de 47 mm, et une chambre d'air d'une capacité de 3 litres.

Selon la firme, le rendement au litre de ce moteur est supérieur à 0,95 dans la plage comprise entre 4 et 6 000 trs/mn. Les pistons ont un jeu de 3/100 mm dans les cylindres. Ils comportent trois



**Le bloc 2500 avec alésage de 100 mm à gauche et celui de la 300 S2 à droite, avec ses alésages de 104 mm qui a imposé des cylindres siamoisés.**

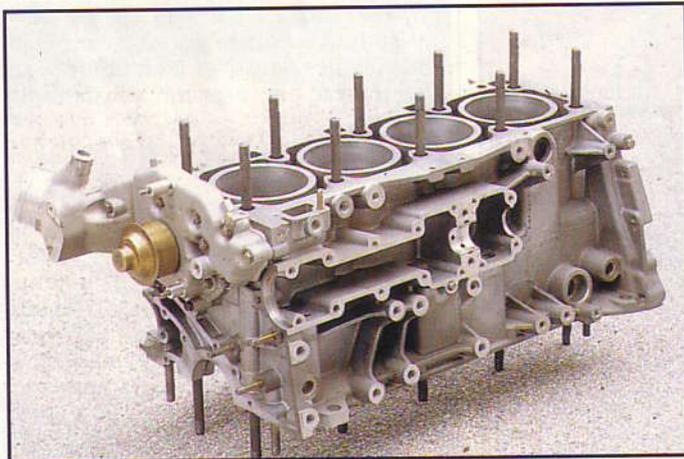
segments de faible hauteur (1,75 mm pour le premier et 2 mm pour le second). Les chambres sont creusées sur la tête. Deux évidements sont ménagés au niveau de l'axe de piston de 24 mm de diamètre, qui est monté flottant. Les bielles en acier présentent une valeur d'entraxe de 150 mm. Le rapport entre la longueur de la bielle et la course est de 1,70, inférieure aux valeurs que l'on considère comme optimales pour les moteurs aux performances élevées, mais en tout cas supérieure à la moyenne des propulseurs de série...

Le vilebrequin en acier forgé 42 CrMo4 (DIN) possède 8 contrepoids et ses 5 paliers présentent un diamètre de 70 mm, tandis que ceux de bielle sont de 52 mm.

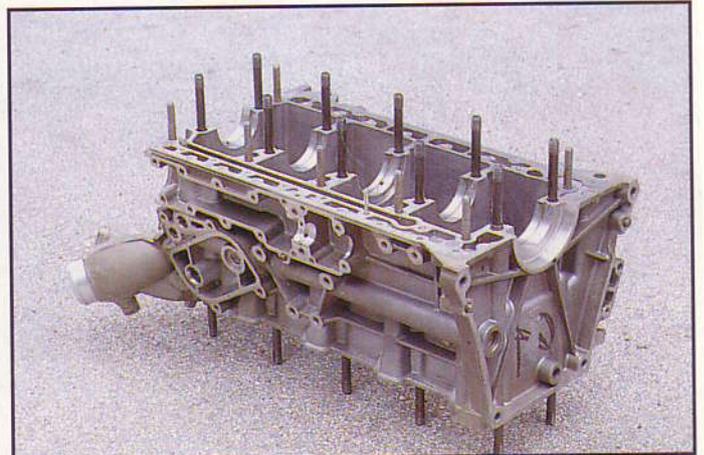
Les demi-chapeaux sont réunis dans un ensemble commun sous lequel prend place le carter d'huile en plastique.

La graissage est assuré par une pompe à engrenage intérieur d'un grand débit qui est installée à l'avant du moteur, directement à l'extrémité du vilebrequin.

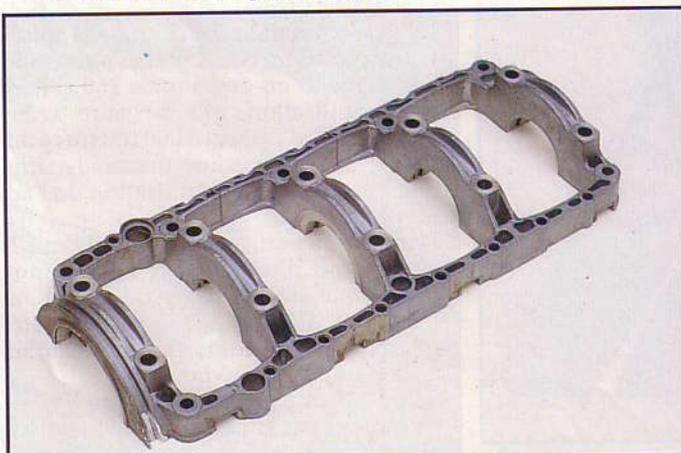
L'allumage et l'injection sont confiés à un système électronique intégré Bosch Motronic.



**Le soubassement du 4 cylindres en ligne est en alliage d'aluminium à 17 % de silicium. Sur la version S2 le poids est descendu en-dessous des 30 kg. On remarquera un des logements des arbres d'équilibrage.**



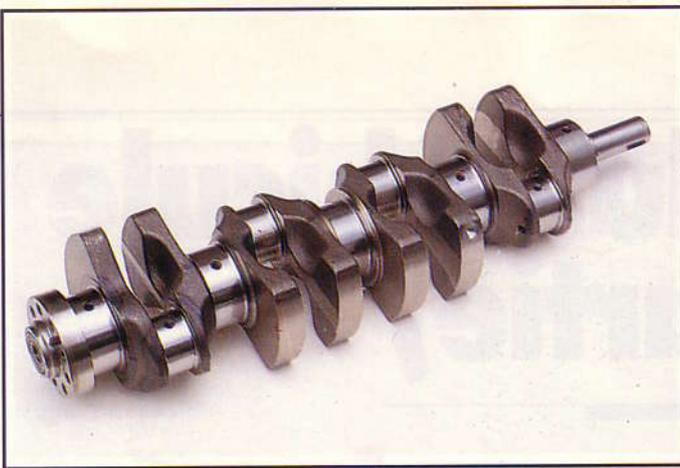
**Les abondants nervurages assurent une rigidité très élevée.**



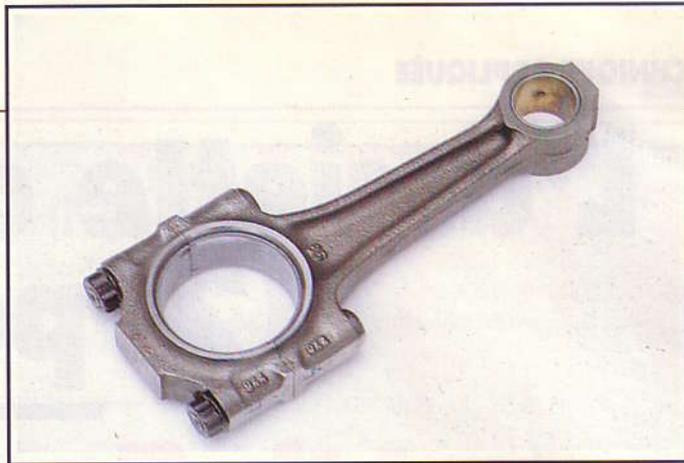
**Les demi-paliers inférieurs sont réunis en une semelle.**



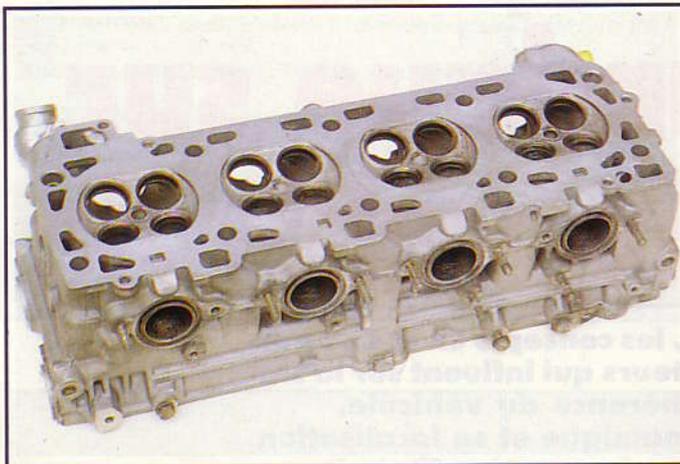
**Notex la nervure centrale (demi-coussinet supérieur) destinée au passage de l'huile.**



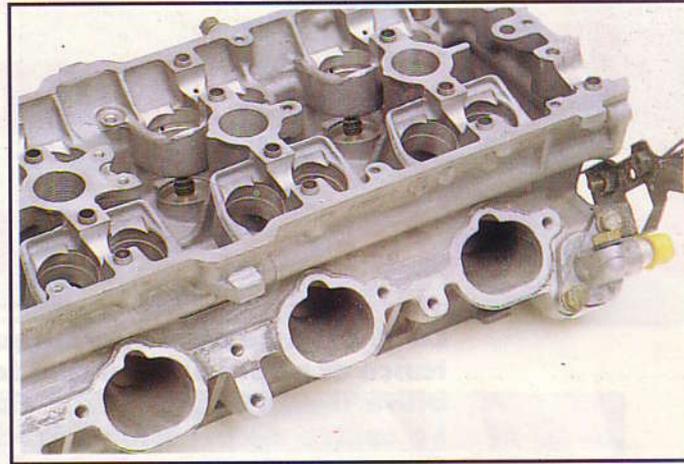
**Le vilebrequin en acier forgé. On notera les 8 contrepoids et le diamètre respectable des paliers.**



**Les bielles du 4 cylindres Porsche sont réalisées en diverses versions. Celles de la S2 sont en acier et obtenues par fusion.**

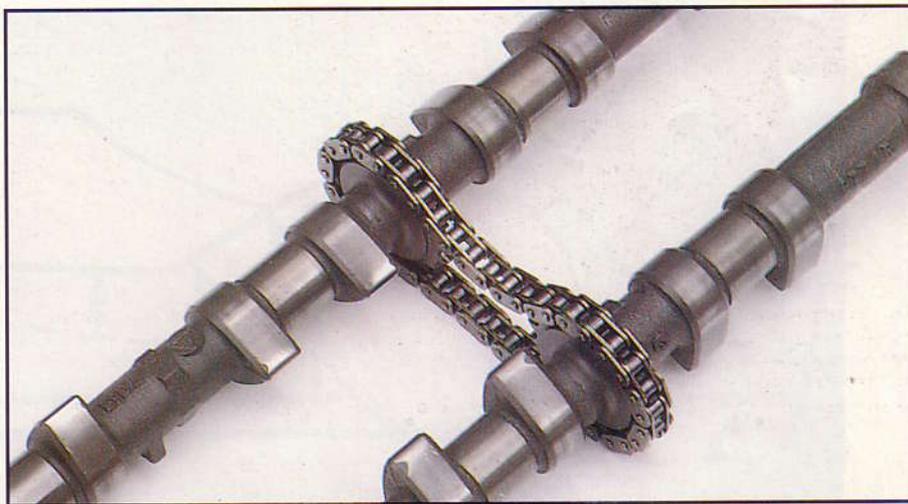


**La culasse est logiquement du type cross flow.**



**On voit bien ici les puits de bougies et les logements de poussoirs. Les conduits d'admission se dédoublent dans la culasse.**

**A droite, l'arbre à cames d'admission entraîne celui d'échappement par une courte chaîne à rouleaux. Notez la pente des cames qui autorisent de fortes levées.**



**Ci-dessous à gauche, un arbre d'équilibrage dans son couvercle. Le 4 cylindres en comporte deux, un de chaque côté du bloc.**

**Ci-dessous à droite, pour limiter au maximum l'émulsion de l'huile par l'excentrique, la partie opposée est "bouchée" par un cache en plastique vissé, ce qui rend la masse cylindrique.**

