

RENAULT SAFRANE V6 i

A LA RECHERCHE D'UNE IMAGE

Le Cx de la Renault Safrane varie entre 0,28 et 0,30 selon les versions. Malgré une augmentation de surface frontale de 0,14 m², le SCX reste meilleur que celui de la R 25.



Ce modèle qui ne prétend pas rivaliser directement avec BMW et Mercedes, sert un peu de témoin pour jauger la capacité de riposte des constructeurs européens généralistes face à l'offensive du haut de gamme allemande et surtout japonais. On s'apercevra qu'au niveau de la technique, Renault ne craint pas grand-monde. Tout consiste à proposer ce pack à un prix concurrentiel et là encore, des efforts ont été faits... Côté châssis et équipement tout va très bien, mais on aimerait trouver autant de motifs de satisfaction du côté moteur.

Le PRV, sans avoir jamais réellement convaincu, accuse le poids des ans et les Diesel ravigorés ne valent pas certains six cylindres. A ce niveau de prix, nous dit-on, il est difficile d'avoir tout à la fois. Difficile aussi pour les Japonais ?

Avec ce modèle, Renault reste fidèle à la ligne deux volumes et demi qui a si bien réussi à la R 25, qui jusqu'au bout est restée la voiture haut de gamme la plus vendue en France. Pour comprendre la philosophie de ce nouveau produit, il convient de définir les caractéristiques du marché du haut de gamme en Europe.

En 1991, celui-ci a représenté un peu plus de 1,8 million de voitures, sur un total de 13,468 millions, soit 14% des ventes. Si cette valeur reste sensiblement la même depuis quelques années, on note cependant des variations importantes de ce pourcentage selon les différents pays d'Europe. L'Allemagne absorbe ainsi 44% du haut de gamme, devant la France (11,4), l'Italie (11,1) et la Grande Bretagne (6,1). Quatre pays représentent donc à eux seuls 75% du marché. En 1985, Renault a tenté de se projeter dans l'avenir pour déterminer quelles seraient les attentes de la clientèle à l'époque du lancement de la Safrane, et a donc orienté ses enquêtes vers eux. Les attentes étant à peu près les mêmes entre l'Angleterre et l'Allemagne, et entre la France et l'Italie, Renault a décidé de s'intéresser à la France et à l'Allemagne et d'extrapoler ensuite pour le reste de l'Europe. A côté des constantes communes : mécanique solide, tenue de route, finition, et nervosité, on remarque des éléments spécifiques à la France, comme l'isolation phonique et l'habitabilité, ou à l'Allemagne, comme la puissance et une technologie importante sur le véhicule. La Safrane est conçue pour répondre au mieux à ces différents critères.

La Safrane a été dessinée par Renault Design. Elle inaugure le nouveau logo de la marque sur sa calandre, qui vise à lui

conférer plus de distinction. Dans cette optique, la cinquième porte est conservée pour d'évidentes raisons de commodités, mais intégrée le plus possible. La ligne est fluide, le porte-à-faux avant moins important que sur la R 25, et compensé par celui de l'arrière. L'aérodynamique se cantonne selon les versions entre 0,28 et 0,30, avec des maître-couples de 2,11 à 2,20 m². L'habitacle conserve à l'avant des sièges très écartés et des dimensions quasiment identiques à celles de la R 25. A l'arrière, la Safrane offre 20 mm de plus en largeur, 30 mm de plus en hauteur et 3 566 mm de plus au niveau des genoux, dans le sens de la longueur.

Au niveau dynamique, Renault a particulièrement travaillé le compromis confort/comportement et développé pour cette raison de nouveaux trains roulants. A l'avant, la transversalisation de la mécanique a entraîné l'adoption d'un système de jambe de force avec une triangulation inférieure inédite, réalisée par un bras en forme de boomerang avec deux points d'articulation, qui se trouvent logés à l'intérieur du berceau avant. Cette disposition permet d'avoir des bras les plus longs possibles (on gagne ainsi quelques centimètres, sans recourir à une voie large) pour que lors des débattements de la suspension, l'angle de carrossage pris par les roues reste faible.

Le train arrière est également du type Mc Pherson, pour optimiser le volume du coffre. Il se compose de chaque côté de deux barres transversales et d'un tirant longitudinal. Leurs dimensions, leurs orientations, la rigidité des coussinets ont été étudiées pour que quels que soient les efforts subis, le train prenne toujours du pincement, de façon à obtenir un comportement neutre. Les roues peuvent ainsi

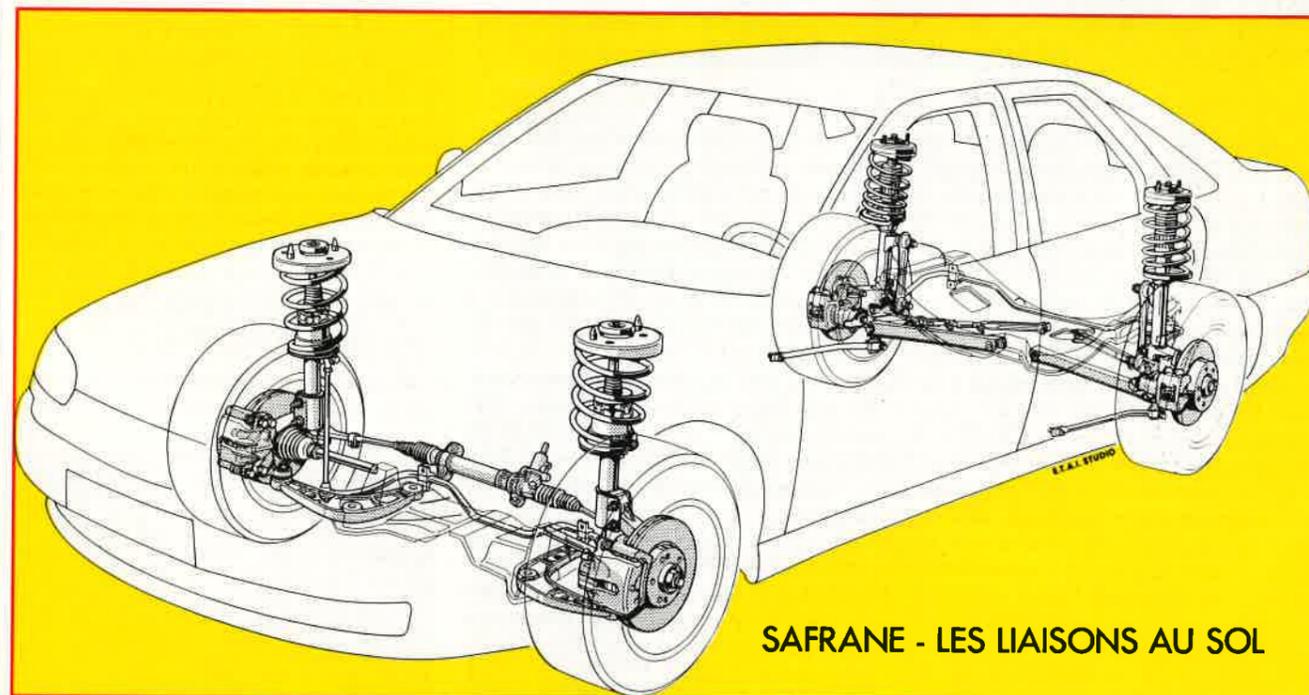
braquer au maximum de 1 à 1,5°, c'est-à-dire déjà des valeurs importantes, puisque sur des voitures à roues arrière directrices, on arrive en moyenne à 3°. Notons enfin que la conception de ce train se prête

Les trains roulants. On notera la forme particulière dite en "boomerang" du bras inférieur avant et la relative sophistication de l'essieu arrière. Dans les deux cas, les barres anti-roulis sont ancrées directement sur les jambes de force.

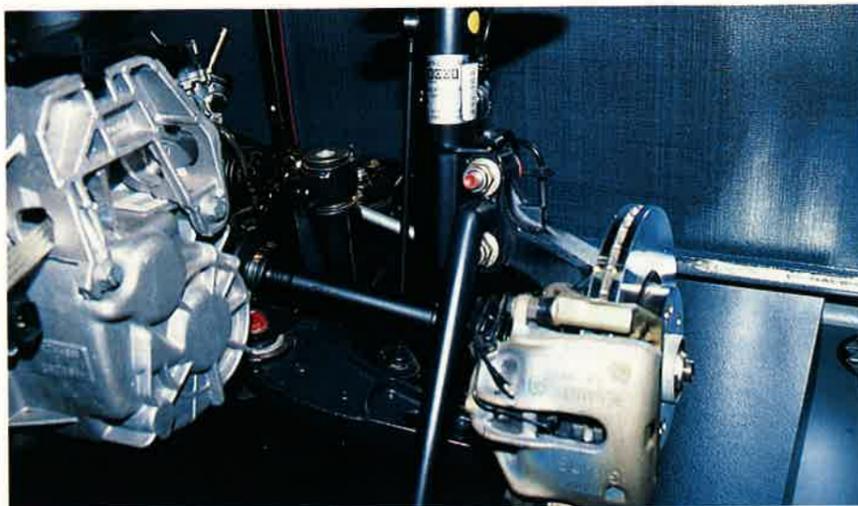
Les enquêtes sur le comportement moyen du conducteur type ont révélé qu'il préférerait un comportement sous-vireur et qu'il était plus gêné par un mouvement de lacet que par une accélération translation latérale (marche en crabe). Ce conducteur accepte enfin des accélérations transversales de l'ordre de :

- 0,6 g pour des vitesses allant jusqu'à 60 km/h ;
- 0,3 g pour des vitesses de 60 à 100 km/h (ex. : virage sur route) ;
- d'environ 0,1 g au-dessus de 100 km/h (ex. : virage d'autoroute ou changement de file).

Le train avant est sousvireur par nature, mais cette tendance a été accentuée. Le train arrière est sousvireur. Il prend de la pince dans tous les cas suivants : sous effort transversal, en roulis et au freinage, une demi-corréction qui selon Renault est peu appliquée par la concurrence, malgré son apport stabilisateur.



SAFRANE - LES LIAISONS AU SOL



3 **Détails du nouveau train avant. Les deux articulations sont dans les longérons. L'objectif de ce train consiste à exploiter la décomposition des efforts pour augmenter son sousvirage naturel sous effort transversal. Pour ce faire, le silentbloc du palier avant est particulièrement rigide latéralement. Ainsi, sous effort transversal, les déplacements relatifs du bras et de la biellette de direction, dans le plan horizontal, se traduisent par de l'ouverture au niveau de la roue et donc du sousvirage. Le silentbloc du palier arrière est très souple transversalement, afin de pouvoir absorber les contraintes de percussive de la roue et d'améliorer le confort. Au freinage, l'effet stabilisateur est obtenu par pince des roues, grâce aux déplacements angulaires différenciés de la biellette de direction et du bras dans le plan horizontal.**

4 **Les bras du train arrière ont des inclinaisons différentes. Leur longueur et leur angularité différentes (rejetant le point de concours — centre instantané de rotation en arrière de l'axe du train et vers l'extérieur) ainsi que la raideur un peu plus faible des silentblochs de la barre antérieure, se traduisent par les effets suivants :**
 — dans les débattements verticaux, les extrémités des deux barres, côté roue, décrivent des arcs de cercle de rayons différents, la barre la plus courte entraînant une prise de pince de la roue ;
 — sous effort transversal, les déplacements relatifs des deux barres, toujours selon des arcs de cercle, mais dans le plan horizontal, entraînent une pince de la roue due à la différence de longueur des barres ;
 — au freinage, le déplacement des

barres dans le plan horizontal, toujours pour les mêmes raisons, aboutit également à une prise de pince de la roue.

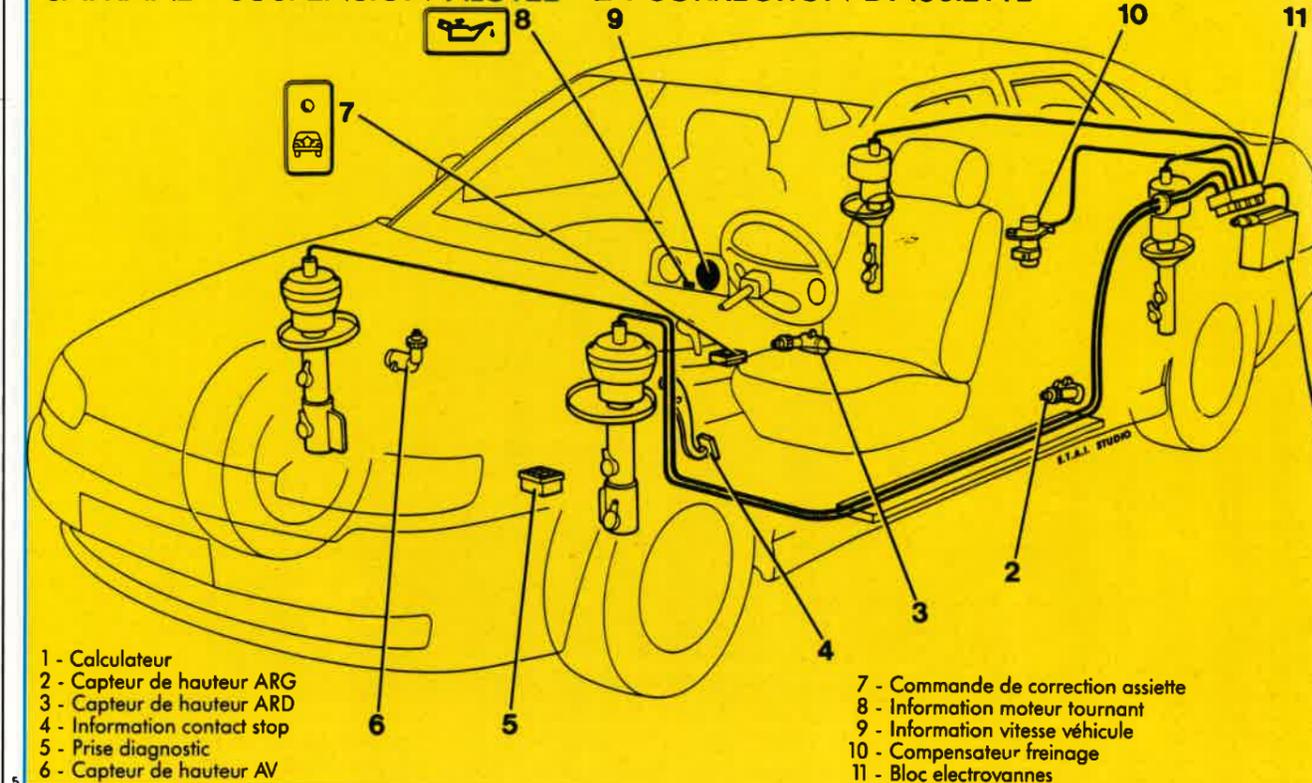
admirablement bien à l'installation d'un pont arrière.

Le comportement de la Safrane est légèrement sousvireur et l'on n'a pas cherché à faire une voiture vive, sachant que la réaction du conducteur moyen consiste toujours à braquer plus quand la voiture ne tourne pas suffisamment. Dans un virage pris trop vite, la Safrane va glisser des quatre roues pour suivre une trajectoire parallèle afin de ne pas surprendre le conducteur. Il ne s'agit pas d'une solution sportive, évidemment, mais d'un compromis qui satisfera le plus grand nombre. La Safrane dispose en versions d'équipement RXE, d'une suspension pilotée très intéressante, puisqu'elle combine un amortissement variable avec trois lois de dureté et une correction d'assiette. Les quatre amortisseurs Boge sont du type bitube et comportent deux électrovannes de contrôle. Les mouvements sont détectés par des capteurs d'accélération longitudinale et verticale, d'angle de volant, d'accélération transversale, la vitesse et l'action sur les freins. Le calculateur électronique est logé dans l'aile arrière gauche. Le conducteur peut sélectionner la loi la plus dure par une touche sur la console. La correction d'assiette assure une hauteur constante de la carrosserie quelle que soit la charge. De type pneumatique, elle est réalisée par quatre boudins de caoutchouc qui se trouvent gonflés par un petit compresseur, logé avec son calculateur dans l'aile arrière gauche de la voiture. Au-dessus de 120 km/h, si la route est bonne, la caisse s'abaisse automatiquement pour favoriser l'aérodynamisme et le comportement du véhicule. Le conducteur dispose aussi d'une touche qui permet de surélever la carrosserie de 30 mm pour se dégager dans un chemin, et cette position pourra être conservée jusqu'à 100 km/h.

La plupart des modèles disposent d'un ABS Bosch en série: de type 2E avec quatre capteurs pour les deux roues motrices, et de type 2S avec cinq capteurs avec en plus une liaison avec le calculateur d'injection, pour les modèles Quadra (avec cinq capteurs et une liaison avec le calculateur d'injection).

A l'occasion de ce modèle, Renault a développé une nouvelle boîte transversale, capable de passer le couple du V6. Cette boîte de type TK est très courte (352 mm de long) grâce à trois arbres, au lieu du système classique à deux arbres. L'arbre secondaire haut supporte les pignons de quatrième et de troisième. Un unique pignon commande à la fois le pignon secondaire de quatrième en haut et le pignon de cinquième vers le bas. Au bout de chacun des arbres secondaires se trouve un pignon d'attaque, en contact permanent avec la grande couronne. Notons

SAFRANE - SUSPENSION PILOTÉE - LA CORRECTION D'ASSIETTE



5 **Les coussins de caoutchouc gonflables sont au-dessus des amortisseurs Boge. Chaque amortisseur possède deux électrovannes. On a ici la liste des différents paramètres pris en compte par le calculateur. Il existe trois lois : sport, médium, confort. Le temps de passage de l'une à l'autre est de l'ordre de 40 millisecondes. Le système de correction d'assiette offre trois choix de hauteur.**

— Position basse, abaissée de 15 mm par rapport à l'assiette de référence. La coque s'abaisse au-delà de 120 km/h et la position normale n'est reprise qu'en dessous de 80 km/h.
 — Position haute, surélevée de 30 mm. Si elle est sélectionnée, au-delà de 100 km/h, le système rétablira l'assiette normale. Il ne la rétablira ensuite qu'à une vitesse inférieure à 50 km/h.



6 **Détail du bloc de commande logé dans l'aile arrière. Le groupe motocompresseur intègre cinq électrovannes, soit une de charge pour chaque coussin, plus une de décharge pour l'ensemble. La pression distribuée varie selon les conditions de 1,5 à 8,5 bars. Les vitesses de montée du véhicule sont de**

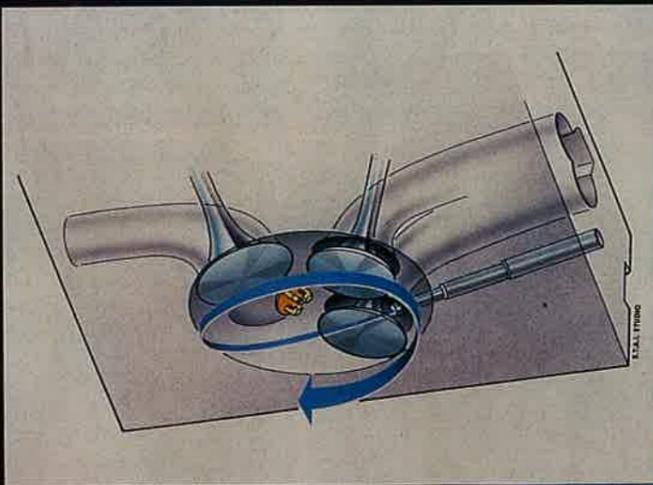
3 mm/s à vide et de 2 mm/s en charge. A la descente elles sont de 1,5 mm/s à vide et de 3 mm/s en charge.

7 **La Safrane pourra disposer en fin d'année d'un Euro bag, petit air bag de 35 litres qui sera couplé avec les prétensionneurs des ceintures de sécurité avant de type pyrotechnique.**





PRINCIPE DU JET D'AIR



pour l'anecdote maintenant, que Volvo sur sa 850 GLT a réalisé une boîte similaire et un beau cinq cylindres transversal, mais l'étude de la Safrane remonte à 1986, alors que les accords Renault/Volvo ne datent que de 1990. A cette date, la Safrane était figée.

La Quadra V6 dispose d'une version spécifique de la boîte TK, avec prise de force. Son pont arrière est emprunté à l'Espace ou la 21 Quadra, mais avec un verrouillage du différentiel. L'arbre de transmission est

en deux tronçons : en acier à l'avant et en matériaux composites enroulés, après le palier intermédiaire. Cette solution a permis de ne recourir qu'à deux arbres seulement. Rappelons que l'Espace Quadra se contente d'un unique arbre de transmission, solution rendue possible par le positionnement longitudinal de sa mécanique.

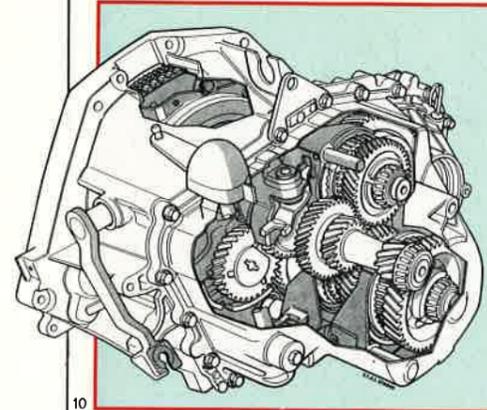
La répartition de couple est réalisée par un différentiel central de type épicycloïdal et un viscocoupleur, comme sur la Renault

8
La gamme offre trois niveaux : Rn, RT, RXE. L'équipement RXE comprend en série entre autres : l'air conditionné, les sièges avant et arrière électriques, la stéréo, un régulateur de vitesse, la suspension pilotée.

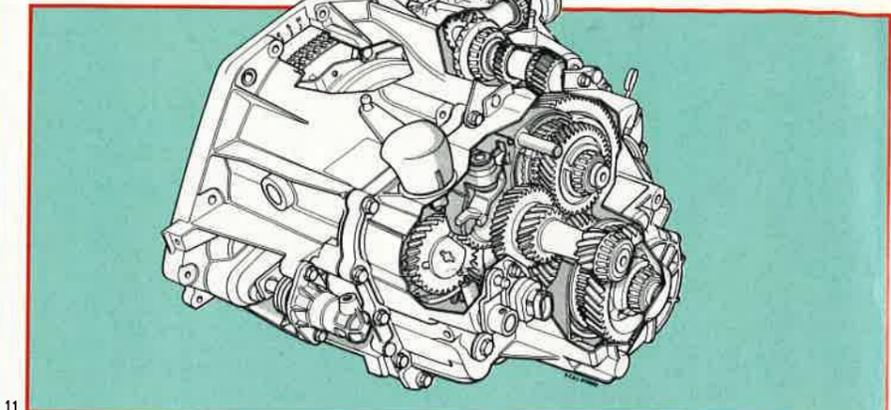
9
Les moteurs 12 soupapes bénéficient d'un système d'admission à "jet d'air" qui accélère la combustion au ralenti et aux faibles charges en "frippant" le front de flamme par un jet d'air tangentiel à la chambre de combustion. A cet effet, le jet d'air est contrôlé par un canal calibré qui débouche dans chaque chambre de combustion ainsi que par un papillon spécifique.

21 Quadra. Les roues avant reçoivent 60% du couple, mais l'action du viscocoupleur peut faire varier ce pourcentage de 0 à 100% pour chaque essieu.

La Safrane dispose de trois moteurs essence et de deux Diesel. Le deux litres de 107 chevaux possède une courbe de couple très plate. Le 2,2 litres 12 soupapes développe 140 chevaux. Il possède un système d'admission par jet d'air destiné à accélérer la combustion. Le jet d'air est contrôlé par un petit papillon additionnel. A



10
La nouvelle boîte PK1 avec trois arbres pèse 54 kg (sans huile et sans embrayage). Tous ces arbres sont montés sur des roulements coniques. La pignonerie a des entraxes importants (grands diamètres) pour garantir une grande résistance et un faible bruit (trois dents en contact). Les pignons fous sont tous montés sur bague à aiguilles. Pour la totalité des motorisations, il y a deux étagements de boîte et trois rapports de pont. La boîte est graissée à vie par de l'huile Tranself TRX 80 W. L'embrayage est du type tiré sur toutes les versions.

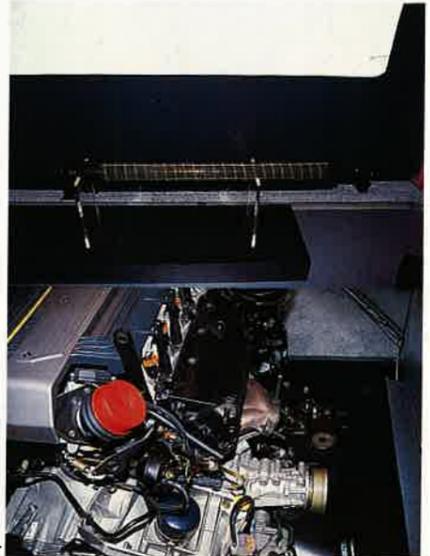


11
Boîte PK7 avec prise de force pour les versions Quadra, dérivée de la PK 1. Elle pèse 80 kg sans huile et sans embrayage. La commande de l'embrayage est hydraulique.

12
La transmission intégrale n'est proposée qu'en motorisation V6. Le tronçon secondaire de la transmission est en composite. Il mesure 1,30 m de long et 80 mm de diamètre. Il est réalisé par enroulement filamentaire de fibre de carbone (68%) enrobé de résine époxy. L'ensemble des deux arbres ne pèse que 13 kg. L'arbre en composite lui ne dépasse pas 1,5 kg. Le pont arrière dérivé de celui des Renault 21 Quadra pèse 27 kg sans huile. Son rapport est de 3,63 contre 3,43 pour la R 21. Son différentiel comporte seulement deux satellites et il comporte un blocage de différentiel en première et en marche arrière avec coupure de l'ABS.

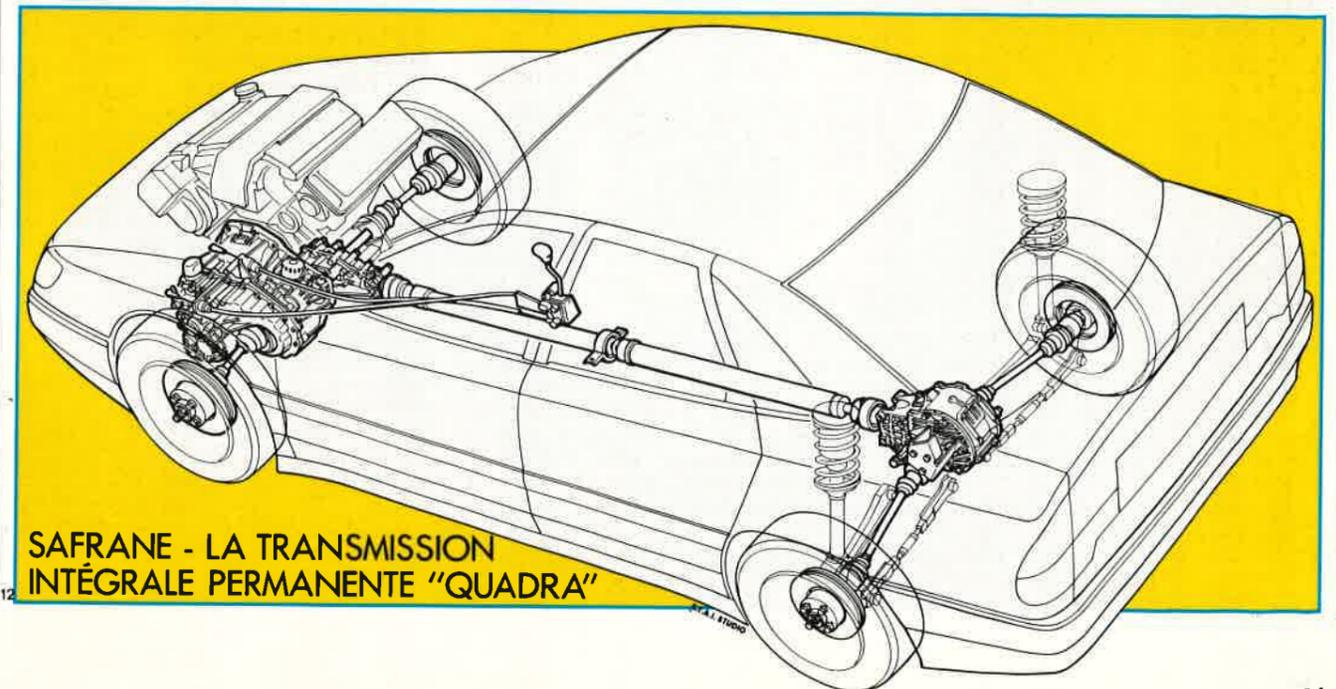
12 ter
La prise de force de la transmission intégrale.

12 bis

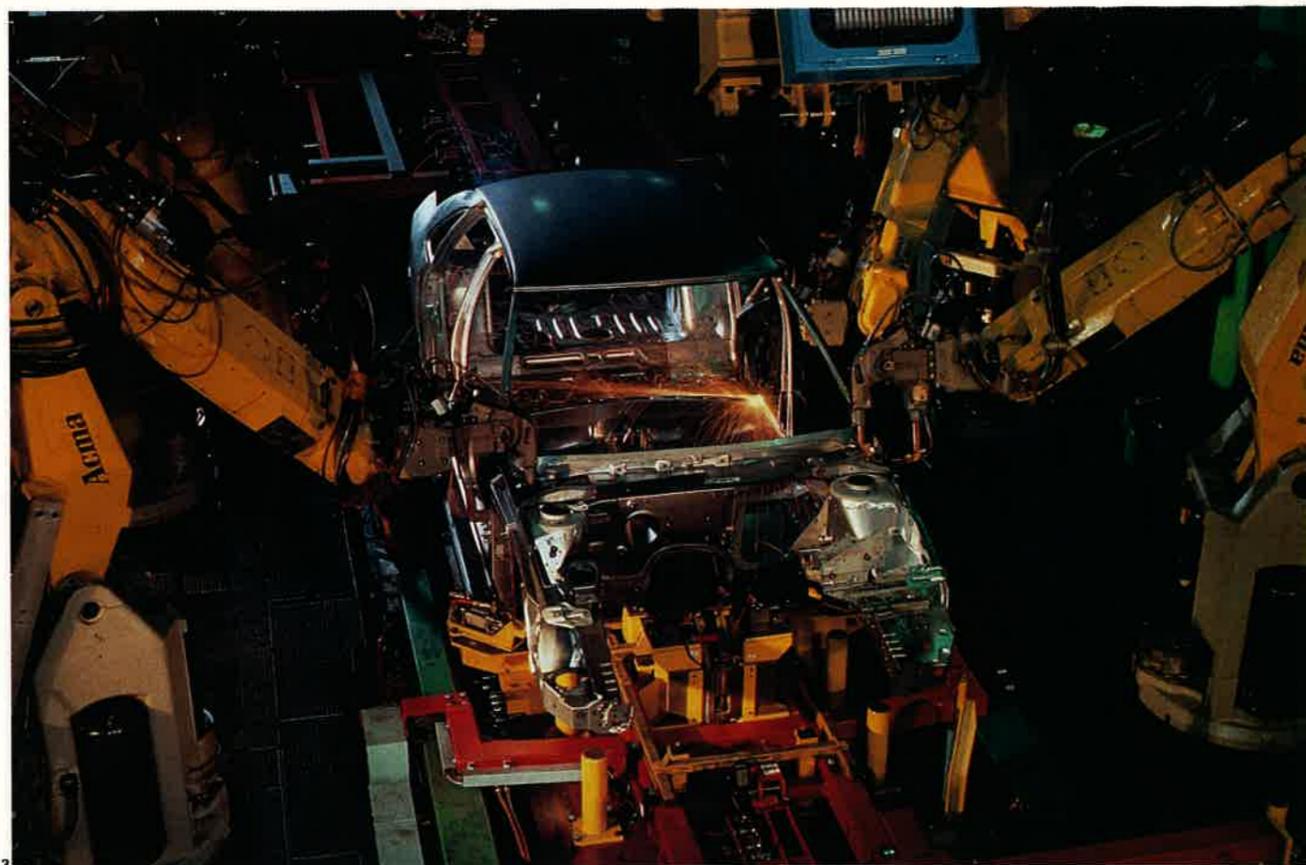


12 ter

12 bis
Détail de l'enroulement filamentaire de l'arbre secondaire de transmission.



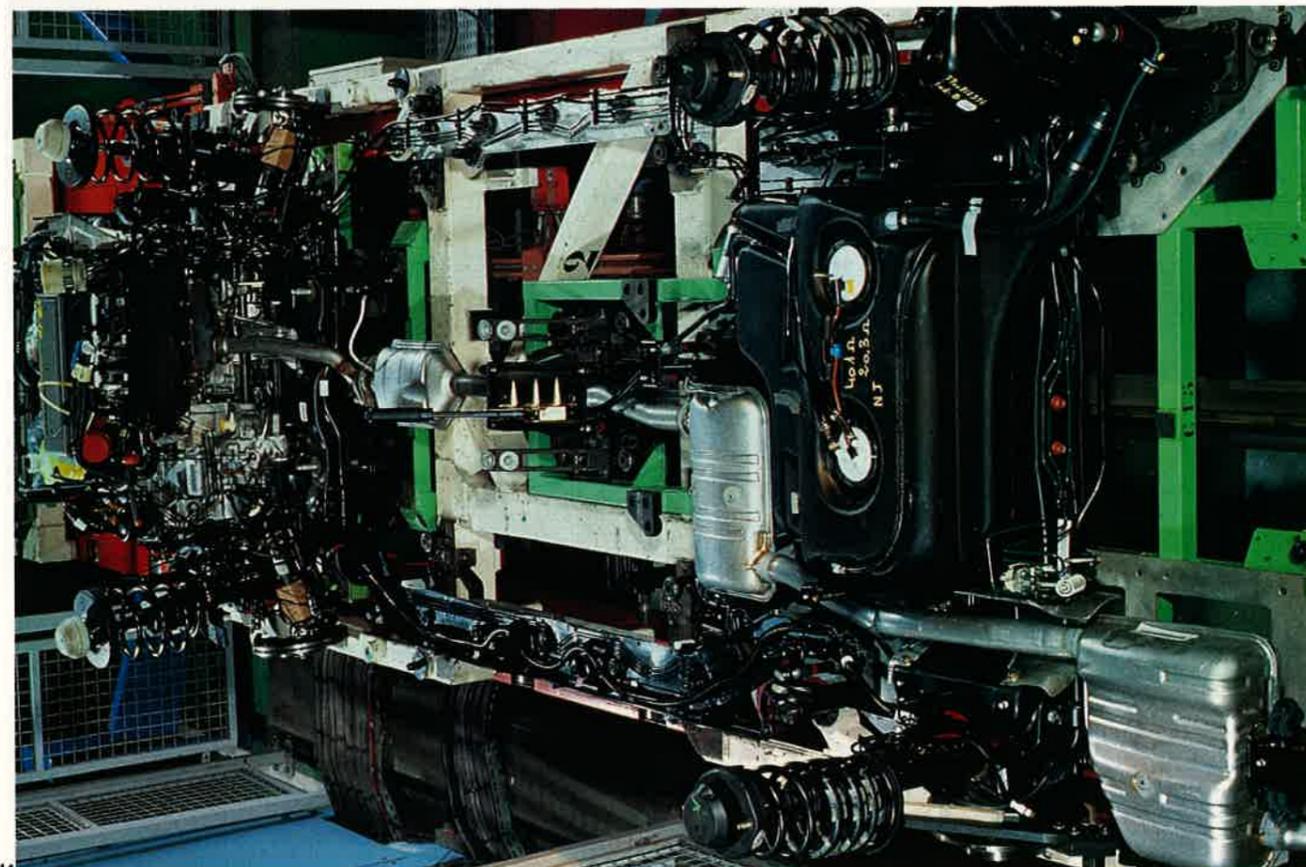
SAFRANE - LA TRANSMISSION INTÉGRALE PERMANENTE "QUADRA"



13
La Safrane est fabriquée dans l'usine de Sandouville où Renault a investi quatre milliards de francs pour automatiser en particulier la tôlerie (à 92% contre 47%) ainsi que certaines opérations comme la pose de la planche de bord (80 kilos), ce qui permet de la préparer en dehors de la ligne principale et de la contrôler avant installation.

14
Sur une platine à hauteur d'hommes, des opérateurs disposent toute la mécanique (moteurs, freins, réservoir, etc.). La caisse de la voiture qui sort de peinture est sur une balancelle, et la platine TMA (tronçon mécanique automatisé) avec toute sa mécanique vient se placer en dessous, tandis que des robots vissent ensuite tous les éléments.

15
Procédure de montage. Renault a investi quatre milliards pour l'usine de Sandouville où est construite la Safrane, sur les huit milliards du projet.



régime élevé, le papillon reste fermé, mais lorsque le régime baisse et que donc le papillon principal a tendance à se fermer, la dépression derrière ce papillon devient donc importante et commande l'ouverture du second et l'admission d'air. Ce dispositif offre trois avantages: amélioration du ralenti, gain en consommation (19% au ralenti, 14% en circulation urbaine dense et 8% en circulation urbaine). Le V6 PRV des modèles V6i est identique à celui qui équipe les Peugeot et Citroën, hormis des améliorations portées au niveau du boîtier d'injection. Côté Diesel, au sommet, un 2,5 litres Turbo Sofim, que Renault utilise déjà sur le Trafic ou le Master, mais qui a subi pour cette application de nombreuses modifications, en particulier en acoustique, injection et suralimentation. Il fournit 115 chevaux. Globalement selon Renault, l'augmentation de poids de la voiture par rapport à la Renault 25, due au renforcement nécessité par la sécurité et un équipement supérieur, est compensé par les améliorations qui ont été portées sur les moteurs.

Elle se compose de 7 motorisations au niveau européen dont 5 pour la France, avec :

Appellation	2.0 l	2.0 SI*	2.2 i*	2.2 SI**	V6 l	2.1 dT	2.5 dT
Cylindrée (cm3)	1 995	1 995	2 165	2 165	2 975	2 068	2 499
Alésage x course	88 x 82	88 x 82	88 x 89	88 x 89	93 x 73	86 x 89	93 x 92
Puissance maxi							
- kW	77	97	79	101	123	65	83
- ch	107	135	110	140	170	90	115
- régime (tr/min)	5 000	6 000	5 000	5 750	5 500	4 250	4 200
Couple maxi							
- Nm	155	170	175	182	235	187	240
- mkg	16,2	17,7	18,2	19	24,5	19	25
- régime (tr/min)	2 500	4 500	2 500	4 500	4 500	2 000	2 400
Rap. volumétrique	9,2:1	9,3:1	9,2:1	9,2:1	9,6	21:1	22,5:1
Nb de soupapes	8	12	8	12	12	8	8
Allumage	électronique intégral avec détection cliquets cyl. par cyl.				par compression		
Injection	électronique multipoint avec régulation de ralenti				mécanique + Turbo		
Echappement	catalyseur 3 voies et sonde à oxygène				classique ou cata.		

LA GAMME DES MOTEURS

* Motorisations non commercialisées en France ; ** Selon les pays l'appellation est SI ou VL.
 - sur le V6 l : 90 % du couple maxi est disponible entre 1 900 tr/min et 5 500 tr/min,
 - sur le 2.2 SI : 85 % du couple maxi est disponible entre 2 000 tr/min et 6 000 tr/min,
 - sur le 2.0 SI : 90 % du couple maxi est disponible entre 2 400 tr/min et 6 000 tr/min,
 - sur le 2.2 l : 90 % du couple maxi est disponible entre 1 500 tr/min et 4 750 tr/min,
 - sur le 2.0 l : 95 % du couple maxi est disponible entre 1 800 tr/min et 5 100 tr/min,
 - sur le 2.5 dT : 90 % du couple maxi est disponible entre 1 600 tr/min et 3 800 tr/min,
 - sur le 2.1 dT : 90 % du couple maxi est disponible entre 1 700 tr/min et 3 300 tr/min.

