



Nos célèbres utilitaires ont des successeurs

Les nouveaux
Transporter et
Caravelle
Volkswagen



La nouvelle génération Transporter et Caravelle constitue, à mes yeux, un changement aussi radical qu'en son temps, le remplacement de la Coccinelle par la Golf. Si les uns étaient de bons modèles, leurs successeurs furent bien meilleurs encore. La nouvelle conception bénéficie, certes, de 40 années d'expérience dans cette catégorie de véhicules créée par la Société Volkswagen AG. Avec des idées neuves et une technique avancée, soignée dans les moindres détails, nos ingénieurs ont réussi un exploit remarquable qui va fixer de nouvelles références pour la construction automobile internationale.

Karl Nachbar, Dipl.-Ing.
Directeur du
Développement des
véhicules utilitaires



Sommaire

Le concept d'origine	2
L'évolution	4
La nouvelle génération	6
L'équipe de Développement	8
L'équipe de Production	10
Fabrication (I)	12
Fabrication (II)	14
Carrosserie	16
Châssis	18
Entraînement	20
Confort	22
Différentes versions	24
La version loisirs	26
Sécurité	28
Performances	30
Facilité d'entretien	32
Principe de qualité	34
Phases d'essais	36
Réseau Après-vente	38

Le concept d'origine

Le concept du petit véhicule maniable, avec une variante assurant le transport de charges et une autre, celui de personnes, sur une surface n'excédant pourtant pas celle d'une voiture, est plus que jamais actuel. Le début de la production en série du Transporter Volkswagen, il y a plus de 40 ans, a marqué la naissance d'une catégorie de véhicules – jusqu'ici inconnue – promise à un succès considérable.

Tout est parti de l'art d'improviser. Au début de l'après-guerre, le manque de capacités de transport rend inventifs les hommes chargés du transport interne à l'exploitation dans l'usine Volkswagen de Wolfsburg. Ils construisent un véhicule à plateau frontal reposant sur un châssis de Coccinelle, afin d'assurer, au sein de l'usine, le transport des pièces destinées à la production.

Ces véhicules de transport de charges à l'aspect inhabituel sont remarqués par l'importateur néerlandais Ben Bonn en 1947, au cours d'une visite d'usine. La Hollande ayant également un besoin urgent de véhicules pour le commerce et l'industrie, il lui vient l'idée d'un petit camion à cabine avancée, qu'il note dans son carnet. Il montre le croquis aux

ingénieurs du département Etudes. Ils suivent cette suggestion et développent un fourgon.

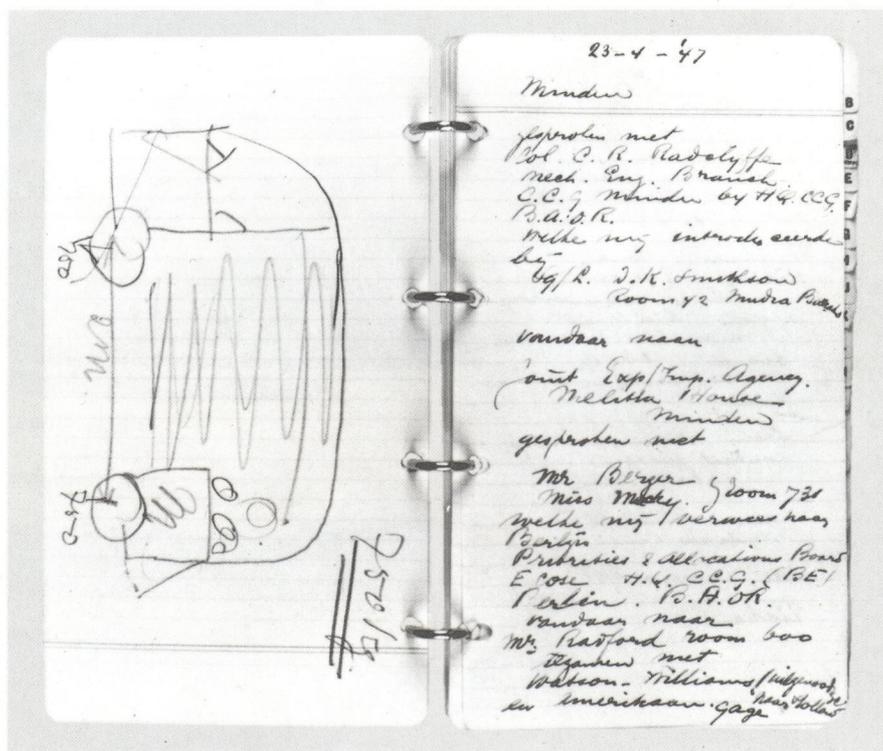
L'ancêtre est né et baptisé Transporter Volkswagen. La production en série commence trois ans plus tard. La Coccinelle étant le seul véhicule construit à cette époque, le nouveau modèle est appelé « Type 2 » dans le jargon interne. Il va donner nais-

sance très rapidement à une grande famille de produits, allant jusqu'au véhicule de loisirs et au camping-car.

Au cours de 40 dernières années, les mesures d'actualisation du modèle l'ont doté d'un important perfectionnement technique. Construction adaptée, conception éprouvée et qualité de fabrication légendaire font

du Transporter la star de la catégorie d'utilitaires légers dont il est à l'origine. Son nom en est même devenu le générique. Le groupe Volkswagen a construit et écoulé dans le monde entier 6,7 millions de Transporter jusqu'en juin 1990. A peine croyable: 40 ans après la création du modèle, des délais de livraison doivent de nouveau être imposés à la clientèle – comme lors des débuts.

L'idée et le croquis de Ben Pon ont été à la base d'un concept réussi.



Pourtant, le mieux est l'ennemi du bien. L'idée directrice retenue est celle d'une utilisation optimale de l'espace sur une surface la plus restreinte possible. Cette idée est aujourd'hui entérinée par la densité de la circulation. La technique moderne apporte plus que jamais à la nouvelle génération une modification essentielle du concept d'origine. La traction avant, perfectionnée entre-temps pour la transmission de forces de traction plus importantes, et offrant une excellente stabilité directionnelle, a remplacé la propulsion arrière. Une cabine semi-avancée plus aérodynamique remplace la cabine avancée, mais en garde cependant la ligne.



Le prototype de 1949, prêt pour la fabrication en série.

Le véhicule à plateforme servait pendant l'après-guerre au transport interne à l'exploitation – il a fait

naître une idée qui parcourra le monde entier.



L'évolution

En mars 1950, un fourgon sortit de la chaîne de fabrication de la halle 1 de l'usine Volkswagen de Wolfsburg: le premier Transporter était né. L'Allemagne était alors encore au début de sa phase dynamique de reconstruction. L'économie européenne connaissait un nouvel essor après les destructions de la Deuxième Guerre Mondiale. L'artisanat et l'industrie avaient un besoin pressant de moyens de transport. Pour ces raisons, les véhicules étaient très attendus par les vendeurs Volkswagen, qui se les virent ensuite littéralement arracher des mains par les acheteurs.

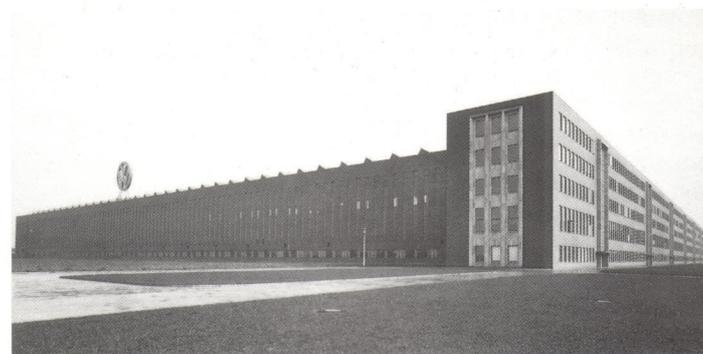
Cependant, même les optimistes n'auraient pu prévoir la longue phase de succès qui devait commencer, pas plus que la vaste famille de produits qui allait s'agrandir. De nombreuses variantes virent le jour en ordre rapproché, à partir du modèle de base: le Combi à sièges amovibles, le Minibus, le véhicule à plate-forme appelé Pick-up, le Double cabine ainsi que le Pick-up à arceaux et bâche.

Dans les années 50, une partie de la halle 1 de Wolfsburg abritait la construction du modèle appelé «Véhicule spécial». Un petit groupe d'ouvriers y fabriquait des ambulances.

A la même époque, on alla jusqu'à construire, pour les clients exigeants, un bus à toits panoramiques latéraux arrondis. Cette version de luxe fut couramment appelée bus Samba, tenant son nom de la danse sud-américaine, alors particulièrement populaire en Allemagne. Ce véhicule, très apprécié et à l'espace généreux, fut beaucoup utilisé à les petits groupes en voyage.

Rapidement, les capacités de construction des Transporter dans la halle 1 de Wolfsburg s'avèrent insuffisantes. En mars 1956, la production s'installa à Hanovre, dans une usine toute neuve. L'expansion des locaux fut suivie, au cours des années suivantes, d'une augmentation considérable des chiffres de production. Le marché absorbait avidement ces Volkswagen bien pratiques, dont la bonne réputation se répandait si rapidement.

Dès les premières années de son existence, le Transporter fut adapté à ses groupes-cibles pour presque chaque application. Les sapeurs-pompiers le reçurent dans les variantes véhicule de commande, fourgon à outillage et fourgon de lutte contre les incendies; les aéroports furent dotés d'un bus de piste, les campeurs, d'un camping-car, les entreprises de travaux publics ou de distribution énergétique, d'une double cabine ou d'un véhicule-atelier. Une version spéciale à toit rehaussé, destinée à la distribution des colis, fut même créée à la demande de la Poste fédérale allemande en 1962. Cette



L'usine de Hanovre a vu le jour en 1955.



On l'appelait couramment le «bus Samba».



En 1962, le premier million d'exemplaires est atteint.

version suscita tant d'intérêt dans d'autres branches, comme l'artisanat et l'industrie, qu'elle figure depuis lors définitivement dans la liste des équipements spéciaux.

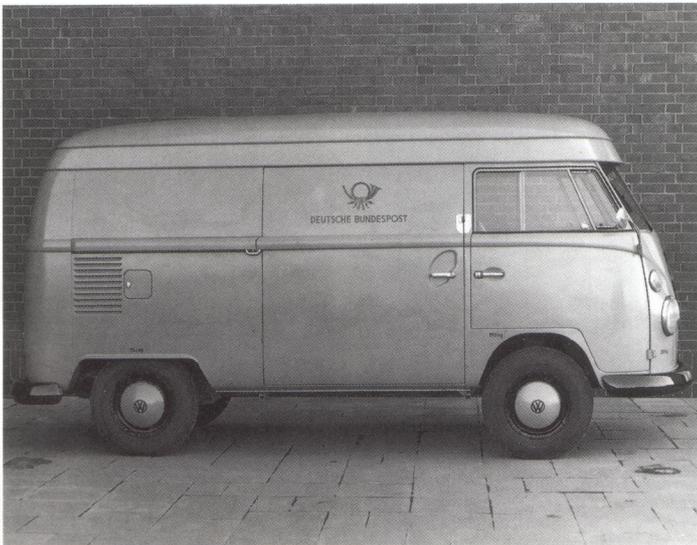
L'extension de la famille de produits à de nouvelles variantes s'est poursuivie. Au cours des dernières années, les véhicules de loisirs ont notamment pris une place importante. L'idée du Multivan vint combler en 1987 la lacune qui existait entre véhicules à usage professionnel et véhicules pour les loisirs. Des camping-cars – équipés sinon par des constructeurs de carrosserie – furent

même intégrés à la gamme en 1988 avec les modèles California et Atlantic.

Face à un tel succès commercial, la concurrence mise également de plus en plus sur une conception identique ou similaire. Afin d'assurer du nouveau aux successeurs de l'original un rang de leader par des qualités qui feront date, la nouvelle génération a été dotée de nombreuses particularités sur le plan de la technique et de la conception. Avec pour objectif, comme en 1950, de devenir une référence au niveau mondial.



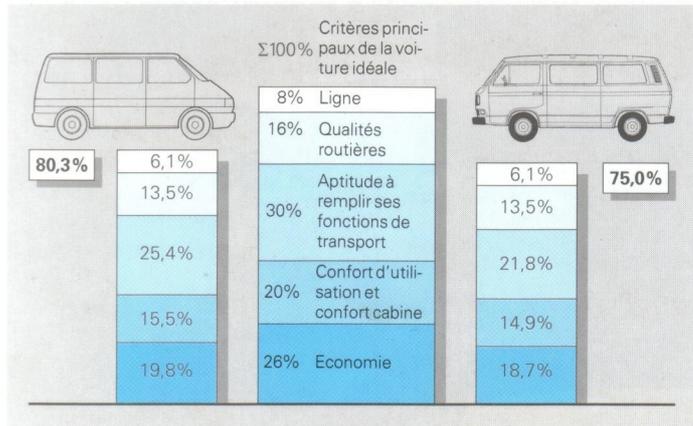
Parc de bus de luxe prêts au départ dans l'usine



Version spéciale de 1962 pour la poste: le toit rehaussé

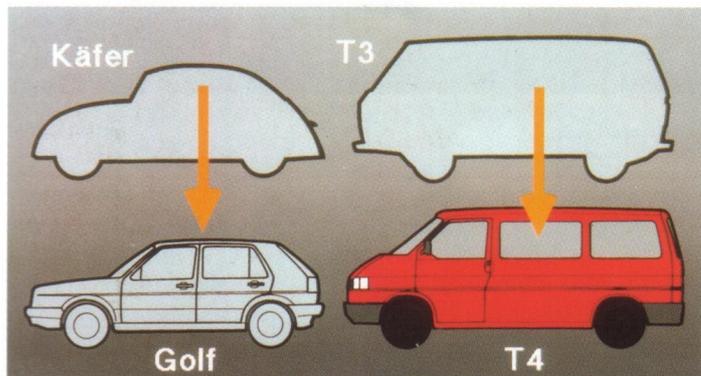
En 1979 démarre la construction de la troisième génération

La nouvelle génération



Analyse de la valeur utile : des automobilistes ont indiqué quelle était pour eux la voiture idéale au cours d'une enquête marketing.

Le passage de la Coccinelle à la Golf - et à la nouvelle génération de Transporter.



«Il faut reculer pour mieux sauter», comme dit le proverbe. Quand il s'agit de remplacer des familles de véhicules aussi célèbres que les Transporter et Caravelle Volkswagen, il vaut mieux procéder avec soin. Les acheteurs sont en droit d'attendre de la nouvelle génération toutes les qualités de l'ancienne, encore améliorées par des idées neuves. Au bout du compte, les nouveaux modèles n'ont gardé des anciens que le nom. Ils sont entièrement nouveaux dans leurs moindres détails. L'avancement technique habituel chez Volkswagen et la large palette de modèles ont exigé des efforts considérables, car il n'était question de reprendre ni la conception des modèles précédents, ni leurs groupes d'organes. Afin d'apporter le maximum d'innovations lors du changement de génération, même pour des détails en apparence accessoires, la rupture devait nécessairement être radicale, uniquement comparable au remplacement de la Coccinelle par la Golf: la première était déjà un bon modèle, mais la seconde fut largement meilleure.

Les études préliminaires remontent à l'année 1982. Le premier pré-prototype destiné à déterminer la disposition du moteur - dans le sens longitudinal ou transversal - vit le jour en 1983. Au printemps 1986 commencèrent les essais avec les premiers berceaux; à l'automne 1986, le premier prototype du stade de construction I sortit du bâtiment d'essais avec un train avant à jambe de force. L'essieu ne satisfaisait cependant pas complètement aux multiples impératifs des ingénieurs de conception, en raison de la variété de modèles allant du Pick-up Transporter au Camping-car en passant par la Caravelle.

Tout compromis en faveur d'une variante de modèle ou d'un état de charge était cependant exclu. Le prototype du stade de construction II

avec train avant à bras oscillants transversaux doubles et suspension à barres de torsion longitudinales fut dont réalisé en juillet 1987. Cette solution présente de nombreux avantages convaincants: elle est compacte, offre un grand confort et satisfait de façon optimale aux multiples exigences des différents groupes d'acheteurs.

Le développement se poursuivit alors à un rythme soutenu. Une large variété de concepts d'entraînement était nécessaire pour la nouvelle gamme de véhicules. Des éléments de base des moteurs Passat purent être utilisés selon le principe modulaire mais furent entièrement remaniés pour leurs nouvelles fonctions. Il en fut de même pour la boîte mécanique 5 vitesses ou la nouvelle boîte automatique 4 vitesses. Des sollicitations plus importantes rendaient en effet cette adaptation nécessaire.

Lors de cette dernière phase de développement, les équipements intérieurs furent également créés pour toutes les variantes de modèles. Ils ont été conçus pour répondre à la demande croissante de confort et d'espace et englobent des équipements supplémentaires, tels que climatisation ou chauffage stationnaire.

Toutes les étapes de développement furent précédées d'une analyse précise de la valeur utile, effectuée par les spécialistes marketing de la Direction Diffusion et intégrant, au moyen d'une enquête auprès de la clientèle, tous les critères principaux vus par les acheteurs éventuels. Si les modèles précédents se situaient autour de 75 % d'une valeur idéale théorique, la nouvelle génération atteint plus de 80 %. Cette valeur a été très remarquée par les spécialistes, qui la jugent excellente. L'affirmation selon laquelle de nombreux détails pratiques des nouveaux modèles ont été réalisés sur commande de la clientèle repose sur des faits réels.

Le nouveau concept se caractérise par toute une série d'avantages:

- Traction avant avec bonne stabilité directionnelle – même en limite de stabilité,
- Cabine semi-avancée aérodynamique offrant une bonne position assise et un large champ visuel,
- Moteur transversal à l'avant permettant un espace de chargement plat et continu à l'arrière,
- Train avant largement décalé vers l'avant, ce qui permet un accès confortable à la cabine,
- Deux empattements et donc deux variantes de longueur différente,
- Intégration simple d'un concept de transmission intégrale,
- Variante à cabine auto-tractionnée, particulièrement adaptée au montage d'équipements spéciaux divers,
- Niveau de confort élevé grâce à de nombreux détails étudiés,
- Sécurité de conduite et en collision supérieure à la moyenne,
- Excellent comportement par mauvais temps et sous conditions hivernales,
- Concept continu de qualité, de la construction à la fabrication.

Ces qualités – parmi tant d'autres – de la nouvelle génération de véhicules se laissent seulement apprécier lors de leur utilisation quotidienne.



De nombreuses études de styling...



... sont des stades intermédiaires...



... de la conception des premiers modèles.

L'équipe de Développement



L'assurance dans le choix des couleurs est indispensable.

Les acheteurs de biens de fabrication industrielle pensent rarement à l'histoire d'un produit et aux hommes qui y sont liés. Dans la grande majorité des cas, ils ne savent rien – ou si peu – de l'idée de départ, de la phase de conception qui lui a succédé, des nombreux préparatifs en vue du début de la produc-

tion, des délais à respecter impérativement lors de toutes les phases – à partir desquels le travail de plusieurs milliers de personnes a été en effet planifié – et enfin, des nombreuses étapes de fabrication intégrant un vaste savoir-faire.

La méconnaissance de ces étapes est compréhensible. D'une part, tant les «pères spirituels» d'un produit industriel que ceux qui l'ont réalisé restent anonymes pour les acheteurs. Personne ne sait si telle idée de construction revient à Madame A ou à Monsieur B, pas plus qu'on ne connaît la personne

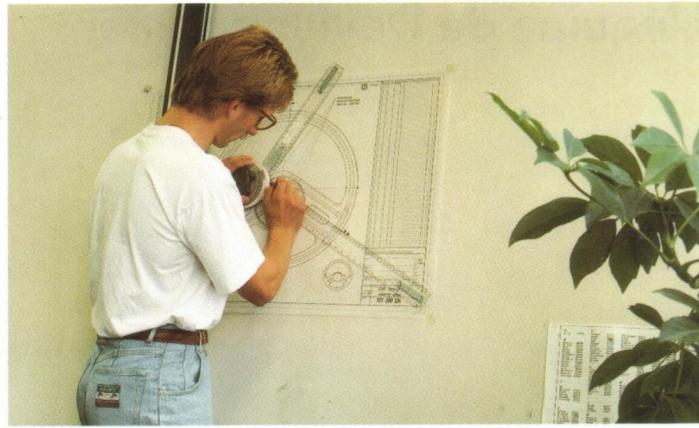
ayant assuré le montage des sièges ou du moteur. D'autre part, les acheteurs de voitures ont tellement souvent entendu parler de production automatisée, que pratiquement plus personne ne pense aux hommes et aux femmes qui travaillent dans les halles de fabrication.



Ils représentent les 1 000 personnes environ de la Direction R & D impliquées dans le développement.



Le design exige un bon coup d'œil.



Travail de précision sur l'assemblage du volant.

Nous allons tâcher d'y remédier: les 4 prochaines pages sont consacrées aux deux équipes responsables du Développement et de la Production. Seuls quelques-uns de leurs membres ont pu être photographiés. Ils représentent toute l'équipe de Wolfsburg et de Hanovre, jusqu'aux apprentis et aux stagiaires.

Tout le personnel se sent naturellement concerné par la nouvelle génération de véhicules, même ceux n'ayant pas pu influencer directement sur la conception. Ils font également partie de l'ensemble sans lequel aucun véhicule ne pourrait quitter l'usine. La raison de l'importance de l'esprit d'équipe dans un groupe de la taille du nôtre est évidente: les tâches sont très structurées, chacun travaillant à partir de l'activité d'un autre. Cet échange permanent développe l'esprit de coopération.

La décision de remplacer un modèle – dans le cas présent, de lancer la nouvelle génération – est prise par le Directoire, après de longues discussions au sein du Comité Stratégie Produit (PSK). Le catalogue d'objectifs est établi après ce coup d'envoi. Il contient une liste de toutes les directives de base en termes de technique, de coûts et de délais, ainsi que les idées et souhaits des Directions Recherche et Développement, Production, Assurance qualité, Diffusion, Service Après-vente, Achats et Logistique. Tous ces in-



grédients permettent ensuite d'établir, par un travail d'équipe, le fameux cahier des charges. Il est à la base de la transposition de l'idée au produit réel et concrétise l'idée du nouveau véhicule.

De nombreuses solutions sont discutées en équipe.

L'ébauche d'une nouvelle voiture est du ressort d'un petit groupe d'ingénieurs de pré-études et designers. Le développement du modèle se fait ensuite sur une base plus large: environ 1 000 personnes du groupe Volkswagen AG ont participé, au total, à la conception de la nouvelle génération de Transporter et Caravelle.

Ils ont tous contribué à ce que «leur bébé» réussisse un lancement convaincant.



L'ordinateur: un auxiliaire indispensable.

L'équipe de Production



L'usine Transporter de Hanovre vue d'avion.



Pose en douceur du revêtement des montants A.



Le prémontage simplifie la production; ci-contre, la partie avant.

Une étroite coopération entre les différentes Directions Générales et leurs nombreux départements est absolument nécessaire pour permettre la production d'un véhicule. Dès le début du développement, ces départements sont impliqués dans tous les préparatifs. La contribution de l'ensemble des collaborateurs concernés est importante pour pouvoir fabriquer un produit qui se vendra bien.

Dès le début du développement du nouveau Transporter, la Direction de la Division Véhicules Utilitaires a constitué une équipe «Projet», chargée de certains travaux préliminaires et fonctions de coordination. Cette équipe se compose de membres de toutes les Directions et applique les décisions du Comité Stratégie Produit (PSK), du Comité Technique du Directoire (TVK) et de la Division Véhicules Utilitaires (UBN) en tenant compte de la faisabilité, des coûts, de la qualité et du calendrier. L'esprit de coopération, la motivation et l'engagement de tout le personnel impliqué sont nécessaires au travail intensif de l'équipe.

Un concept de véhicule totalement nouveau impose des modifications radicales dans l'usine. Si un changement de modèle dans le cadre des mesures d'actualisation d'un produit n'a que des effets ponctuels, la nouvelle génération de Transporter et Caravelle a déclenché, alliée à une modernisation complète de l'usine, une vaste restructuration de la fabrication. En outre, l'emboutissage, l'assemblage tôlerie, la peinture, le montage et la fonderie ont été réorganisés en centres de frais, afin de garantir la compétitivité des modèles au plan international grâce à une fabrication la plus économique possible.

Pour les personnes étrangères à la production, peu ou pas du tout familiarisées avec les cycles de fabrication, quelques exemples permettent déjà de comprendre l'importance des bouleversements intervenus. Le cadre-

plancher et la carrosserie sont entièrement nouveaux dans leurs moindres détails, ce qui a modifié l'emboutissage et l'assemblage tôlerie. Il en va de même pour le moteur, la boîte de vitesses, les essieux et l'équipement intérieur – plus aucun poste de fabrication ne rappelle le modèle précédent. L'assemblage du véhicule a été modifié également par le passage d'une propulsion arrière à une traction avant, et surtout par une conception humanisée, tout en étant plus ergonomique, des postes de travail. De nouvelles techniques de fabrication ainsi qu'une automatisation plus poussée ont en outre entraîné d'autres grands changements.

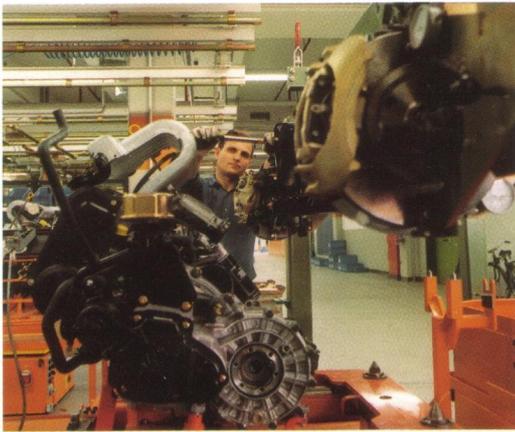
Ces transformations radicales ont donc constitué une véritable révolution dans de nombreux domaines. Elle s'est de surcroît déroulée sans interrompre la production – d'un côté, arrêt progressif de la construction du modèle précédent et de l'autre, mise en fabrication de la nouvelle génération, ce qui atteste d'un grand professionnalisme, d'une planification réaliste et d'une parfaite maîtrise dans la transposition d'idées.

Cependant, les nouvelles techniques de fabrication exigeaient surtout plus de place. Des réorganisations aussi radicales ne sont possibles qu'avec l'aide de surfaces de dégagement. Les chaînes de montage ont dû être et restent disposées en ordre serré. L'enthousiasme et l'esprit d'équipe du personnel a permis de résoudre bien des problèmes.

Au total, environ 18 600 hommes et femmes travaillent à l'usine de Hanovre, avec l'objectif de répondre le plus rapidement possible à la demande du marché, tout en fournissant un niveau de qualité optimal. Tout le personnel de l'usine ou presque s'est remarquablement préparé au changement de génération, à l'aide d'un programme adapté d'intégration et de formation – voir également page 34.



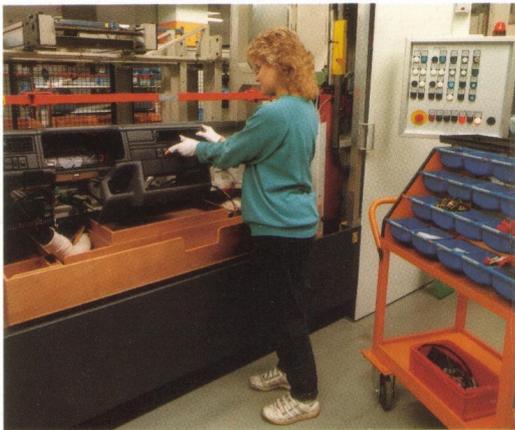
L'équipe de production: quelques cadres et ouvriers de l'équipe, dont l'effectif total est d'environ 18 600 personnes.



Toujours le pré-montage: ci-contre, la réunion du train avant avec le moteur et la boîte de vitesses.



Pose du tableau de bord pré-monté, à l'aide d'un dispositif de montage.



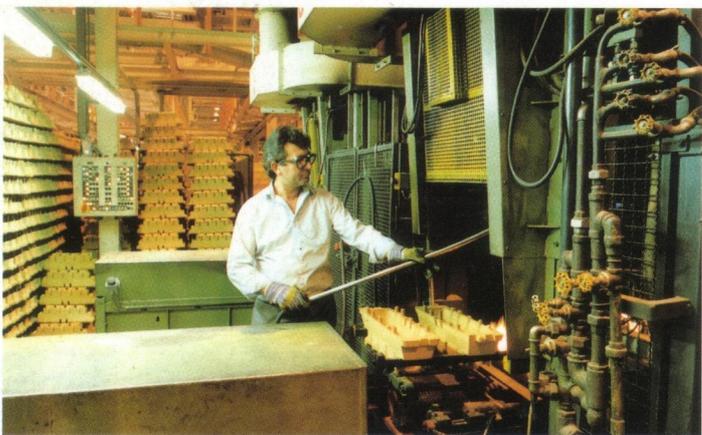
Assemblage du tableau de bord



L'arrière prend forme peu à peu: pose des feux arrière.

Fabrication (I)

Les noyaux de culasse sont contrôlés après sortie de la machine.



L'usine Volkswagen de Hanovre assure la fabrication de toutes les pièces en tôle, ainsi que d'un grand nombre de pièces moulées en fonte. Les boîtes de vitesses viennent par contre de Kassel, les essieux et les directions, de Brunswick et les moteurs, de Salzgitter. Quelques pièces peuvent cependant provenir de l'intégration horizontale de la production mondiale du Groupe, si les lignes de fabrication montées dans d'autres pays présentent des avantages économiques.

Le grand public est rarement informé du fait que l'usine Volkswagen de Hanovre dispose d'une fonderie extrêmement performante, où les mesures prises pour la lutte anti-pollution sont considérées comme exemplaires dans les milieux spécialisés. C'est là que sont fabriqués les culasses, tubulures d'admission, boîtiers de direction, carters-moteur pour moteurs à cylindres horizontaux opposés et refroidissement par eau, ainsi que diverses petites pièces. Outre les besoins propres à Hanovre, la fonderie fournit, au sein du Groupe, les usines de Salzgitter (qui se taille la part du lion avec plus de 75 %), Ingolstadt, Brunswick et quelques autres. La fonderie bénéficie d'un haut degré de mécanisation. Une particularité notable réside dans

Dans la fonderie, un noyateur fabrique les noyaux de culasse.

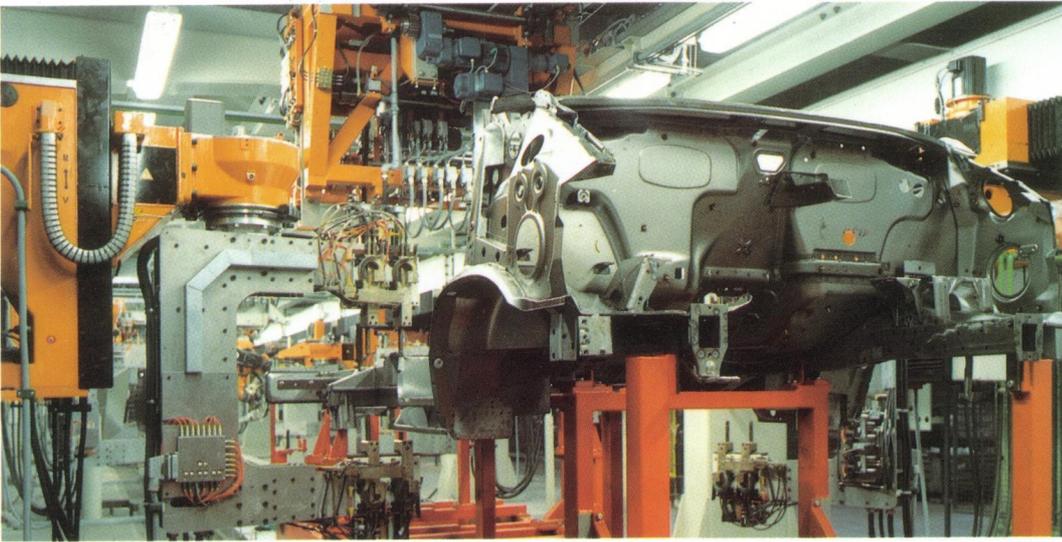
La ligne de presses à étages pour grosses pièces, de la hauteur d'une maison, est entièrement automatisée; au premier plan, un ouvrier travaille au pupitre de commande.

le circuit entièrement fermé du sable de moulage, possible grâce à une installation de régénération du sable. Ceci permet de restreindre considérablement l'usage d'un dépôt de déchets; les dommages causés à l'environnement sont pratiquement nuls.

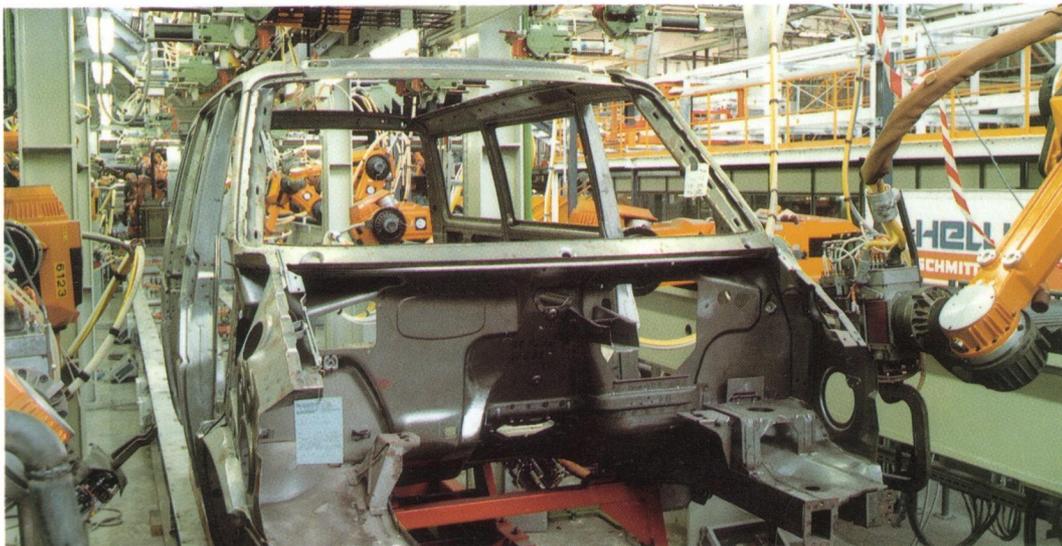
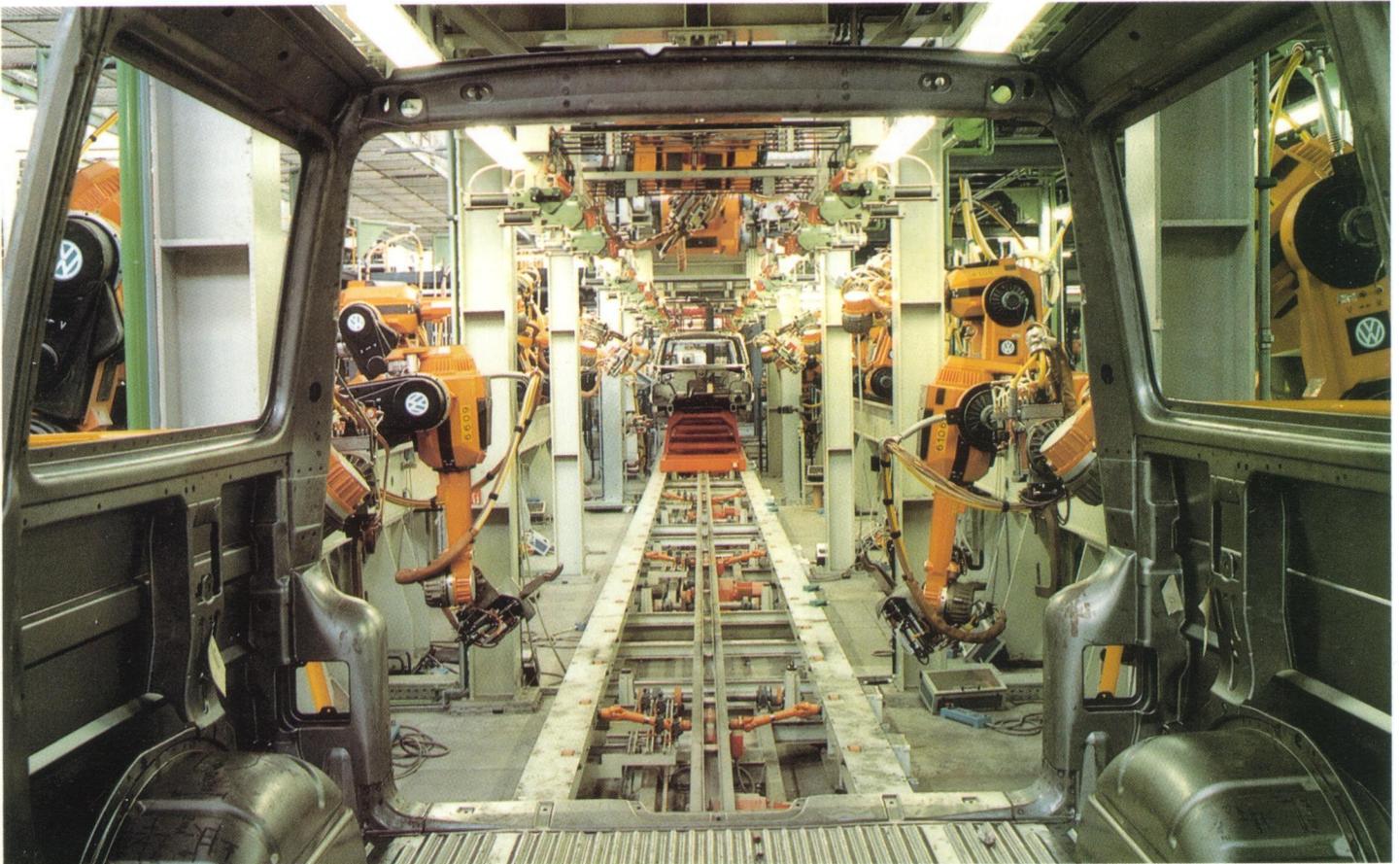
La restructuration a également englobé l'atelier d'emboutissage. Parmi ses objectifs, on peut citer: augmentation de la productivité pour un parc de machines réduit, amélioration du flux des matériaux, intensification du degré de mécanisation, limitation des arrêts de production et humanisation plus poussée des postes de travail. Le carénage des presses à étages pour la fabrication de grosses pièces et la mise en œuvre de nouvelles lignes de presses sont au centre des modifications intervenues. Sur les 750 tonnes de tôle qui prennent chaque jour la forme de pièces automobiles dans l'atelier d'emboutissage, 62 pourcents sont destinés à Hanovre et le reste est absorbé par d'autres usines et par le Service Après-vente.

L'assemblage tôlerie bénéficie de l'un des plus grands degrés de mécanisation de l'usine de Hanovre; il est effectué selon un nouveau concept et ses convoyeurs à bande ont été remplacés par des convoyeurs à plate-forme. Le nombre de robots mis en œuvre pour la nouvelle génération de Transporter et Caravelle a été multiplié par trois. Le système de fabrication est de conception plus flexible, le passage à d'autres types de véhicules ou à de nouveaux modèles a été facilité et une fabrication mixte de différentes variantes est possible.

La mesure sans contact de l'assemblage a contribué, entre autres, à la rationalisation. L'intégration du contrôle dimensionnel de chaque pièce dans les lignes de fabrication permet d'atteindre un taux de conformité de 100 % pour l'étape de fabrication suivante. La qualité ne peut que bénéficier de ce concept.



Assemblage du cadre-plancher sur une installation automatique de soudage par points.



Ci-dessus et à gauche: aperçu de l'installation automatique de soudage par points dans la coque, faisant intervenir des robots.

Fabrication (II)

Des robots assurent la peinture de l'habitacle.



La carrosserie venant de l'assemblage tôlerie est plongée dans un bain chaud de dégraissage avant d'arriver à l'atelier de peinture. Elle traverse ensuite les étapes de fabrication suivantes – en ordre serré: phosphatation au zinc, application cataphorique de la couche de fond par immersion, protection du soubassement et étanchement des joints par des matières synthétiques spécifi-

ques, application de l'apprêt et de la peinture de finition.

Le nouvel atelier de peinture est doté de la technologie la plus moderne, fonctionne de façon plus économique et moins polluante que son prédécesseur, assure une meilleure qualité – grâce également aux techniques de travail en atmosphère purifiée – et contribue largement à l'amélioration des conditions

de travail. La séparation des niveaux de travail d'une part, et du flux des matériaux d'autre part – diminuant considérablement les nuisances sonores pour le personnel –, la réduction des proportions de solvants utilisés ainsi que du travail réalisé au-dessus de la tête, davantage de lumière et une meilleure ventilation en sont quelques exemples.

Des robots assurent la peinture de l'habitacle et des bols de pistelage automatique à vitesse de rotation élevée, l'application de la couche extérieure. La peinture se dépose alors sur la carrosserie en minces couches, dans un champ antistatique. Les rebuts ont pratiquement disparu. Les peintures solubles dans l'eau – par exemple la peinture métallique – abaissent en outre la propor-

Pose de la partie avant pré-montée, à l'aide d'un dispositif hydraulique de montage.



Le groupe motopropulseur est prêt à être monté.



Ouvrière en train d'assembler le porte-instruments.



Les zones difficiles – par exemple creux et moulures – sont peintes à la main.

tion de solvants. La post-combustion thermique destinée au nettoyage de l'air sortant réduit également la pollution et les systèmes de récupération thermique contribuent aux économies d'énergie.

Des mesures anti-pollution ont en outre été appliquées au cours de la fabrication, avec l'abandon total des pigments au chromate de plomb et au cadmium. Chez Volkswagen, ces métaux lourds ont désormais disparu de l'application de la peinture de finition.



Collage des profils de renforcement sur les parois intérieures.

Le montage du véhicule se caractérise par un transport silencieux et un positionnement précis du véhicule, s'accompagnant d'une plus grande sécurité sur les postes de travail – grâce entre autres à la suppression des rebords au niveau du sol, source de trébuchements.

Des machines de levage soulagent le personnel lors de la pose du tableau de bord ou des sièges, par exemple. Le prémontage des groupes d'organes et le montage automatique du moteur, du train arrière et du système d'échappement rendent superflus les tâches physiquement difficiles ou les travaux au-dessus de la tête. Les robots assurent le vissage des pièces et indiquent les valeurs des couples de serrage. Le nouveau concept de montage final n'est pas seulement plus économique; il améliore en outre la qualité.



Des dispositifs de levage aident au montage des sièges.



Montage du joint de porte coulissante.



Positionnement et montage du pare-brise.

Carrosserie

Contrôle du flux d'écoulement sur la grille de calandre.



Les ingénieurs en aérodynamique et les designers se sont appuyés sur les essais en soufflerie et la technique laser pour définir la carrosserie idéale. Un seul coup d'œil sur la partie avant du véhicule à cabine semi-avancée permet de constater qu'un compromis acceptable a été trouvé entre les nombreux impératifs et le profil aérodynamique optimal. Le coefficient de pénétration dans l'air $C_x = 0,36$ est tout à fait remarquable. De nombreux détails ont permis d'obtenir ce résultat, parmi lesquels les parties avant arrondies, les glaces collées affleurant avec la coque extérieure, les poignées encastrées, la suppression des gouttières, les rétroviseurs extérieurs et le carénage aérodynamique du moteur.

Le principe de construction – carrosserie autoporteuse et construction légère – a été conservé mais suit cependant deux principes importants :



Les essais en soufflerie permettent de visualiser

l'aérodynamisme de la partie avant.

- Afin d'obtenir une rigidité optimale de la carrosserie, il était nécessaire de privilégier de grandes sections porteuses à moments d'inertie favorables.
- Pour garantir dès le départ une excellente protection contre la corro-

sion, il fallait limiter le nombre de joints pour les profilés ouverts et les pièces en tôle de grande surface.

La base des caisses fermées se constitue de profilés chape pour les longerons et traverses, soudés par points avec le plancher de charge-

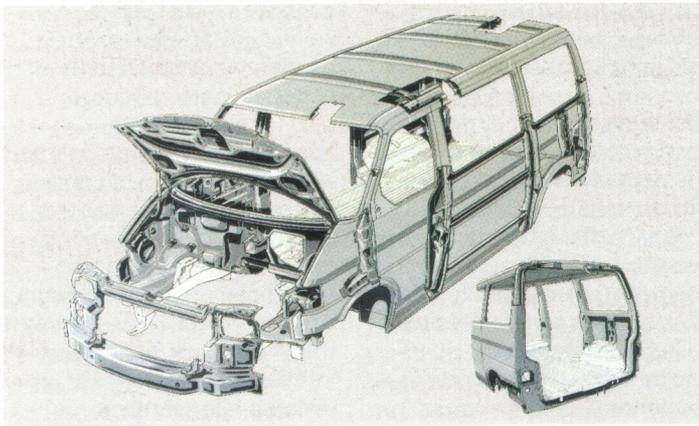
ment à moulures transversales. La rigidité et la résistance de la structure de la carrosserie ont été optimisées au cours de plusieurs étapes de développement, à l'aide de procédés de calcul extrêmement complexes. Les diverses pièces de la carrosserie, ainsi que leur assemblage, ont été choisis de



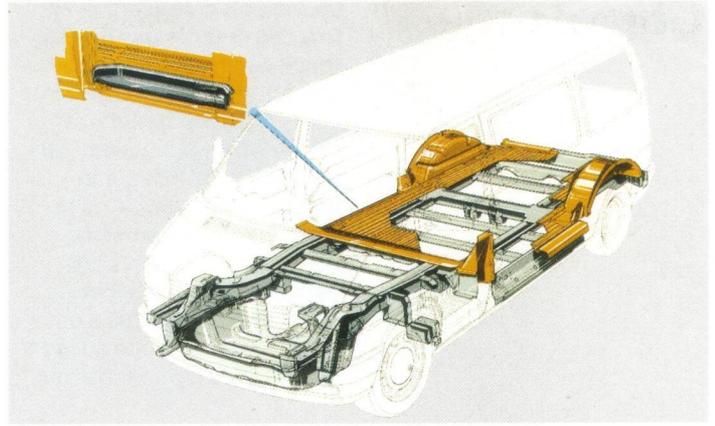
Confortable repose-bras contre la glace latérale.



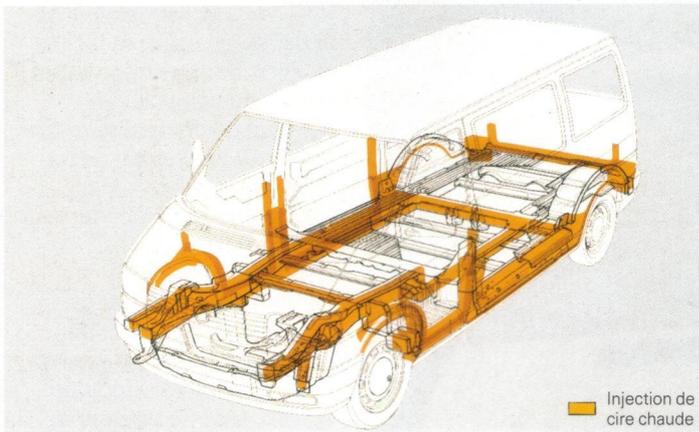
Poignées encastrées, ergonomiques et aérodynamiques.



La coque et ses détails.



Les différentes pièces du cadre-plancher constituent une unité.



La cire chaude est injectée jusqu'à la hauteur indiquée.



Le système d'injection de cire chaude fonctionne automatiquement.

façon à permettre une fabrication automatisée. Pour faciliter les travaux de montage, le cadre reste ouvert jusqu'à la mise en place de la partie avant – un principe issu de la fabrication des voitures particulières. Les dimensions du véhicules (empattement normal) confirment la formule amusante «Plus grand à l'intérieur qu'à

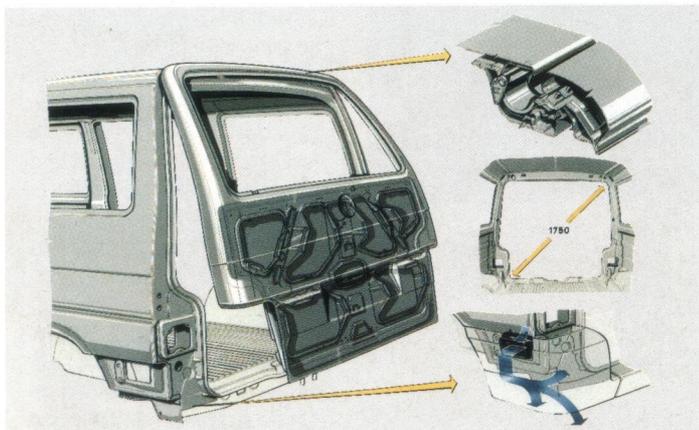
l'extérieur»: longueur 4 655 mm, largeur 1 840 mm et hauteur 1 940 mm. Elles permettent de se garer dans tous les parkings, souterrains ou non, car la limite en hauteur y est de deux mètres. L'injection entièrement automatisée de cire chaude dans tous les corps creux, avant le montage final, a été reprise de la fabrication des voitures

particulières au sein du Groupe Volkswagen. Elle offre, notamment en hiver, une protection supplémentaire contre la corrosion due à l'eau de condensation et aux projections d'eau salée.

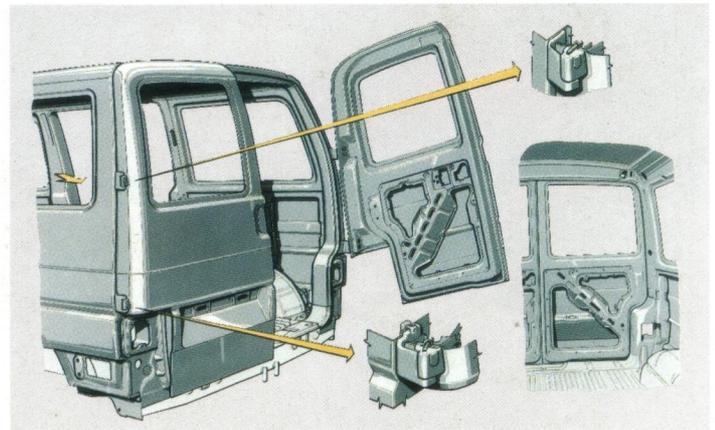
- Le procédé d'injection de cire chaude, breveté, est une nouveauté absolument unique au monde

dans le domaine des véhicules utilitaires.

A ce détail concernant la protection anticorrosion, il est clair que les successeurs du Transporter et de la Caravelle sont encore meilleurs que les modèles précédents. Comme toutes les voitures particulières Volkswagen, ces véhicules sont garantis pendant 6 ans contre la perforation par la rouille.



Détails de construction du hayon: cote diagonale de l'ouverture arrière et sortie de l'aération sous les coins du pare-chocs.



Butée des portes à battants et détails des charnières.

Châssis

Le modèle précédent avait fixé des critères pris en référence dans le monde entier. Les efforts déployés au cours du développement pour réussir de nouveau des résultats hors pair sur le marché international de la construction automobile, sont considérables. L'exigence de performances de conduite supérieures a entraîné le retour à une suspension à roues indépendantes.

Le nouveau modèle devait en outre bénéficier d'une excellente sécurité de conduite, d'un agrément de conduite élevé et d'une construction extrêmement plate pour les essieux et les amortisseurs, au profit de l'espace disponible dans le véhicule. Ces objectifs ont demandé beaucoup de réflexion, une grande précision dans la conception et donc du temps; en effet, c'est la supériorité des résultats

dans tous les domaines particuliers qui détermine en fin de compte la qualité d'un concept global moderne.

Les barres de torsion du train avant ont reçu une disposition longitudinale à encombrement réduit. Elles sont fixées par un flasque aux bras transversaux supérieurs à plusieurs coudes. Les bras transversaux supérieurs et inférieurs s'appuient sur un dispositif de montage. Ce dernier permet d'effectuer un prémontage de tout le train avant avec le moteur, la transmission, la boîte de vitesses et la direction à crémaillère. Ceci simplifie la fabrication en usine et facilite les réparations importantes à l'avant du véhicule. La conception compacte et très basse du train avant se traduit par un généreux espace au plancher côté conducteur et côté passager.

Le train arrière – avec ses ressorts hélicoïdaux spéciaux, à action progressive, et ses bras tirés – requiert également une hauteur de construction étonnamment faible. Elle permet ainsi d'abaisser la hauteur de chargement à 520 mm et d'obtenir la remarquable largeur de chargement de 1 220 mm entre les passages de roue. Un avantage certain pour le transport de marchandises, ainsi pour l'équipement intérieur dans le cas du transport de personnes.

La direction assistée contribue également au confort et à la sécurité. Elle est prévue de série pour les modèles Caravelle GL et Multivan, les camping-cars et les véhicules équipés d'un moteur 5 cylindres, traduisant le caractère «berline» de la nouvelle génération. La colonne de direction fortement coudée offre, avec ses trois articulations, un maximum de sécurité en cas de choc.

La conduite en virage et un chargement unilatéral sont pris en compte par le réducteur de pression de freinage, au moyen de sa commande à fléau. Le fléau enregistre l'inclinaison latérale du véhicule par deux points articulés et

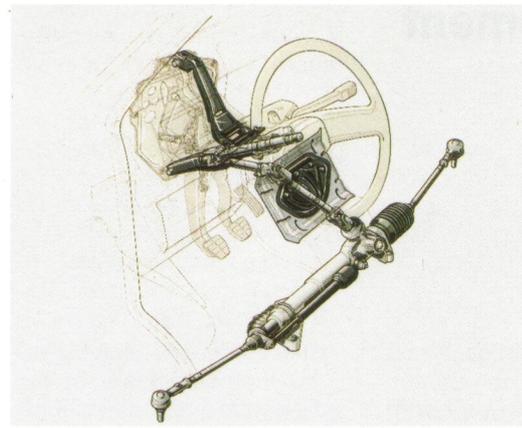


Contact sûr des roues sur la chaussée, même dans des situations extrêmes.

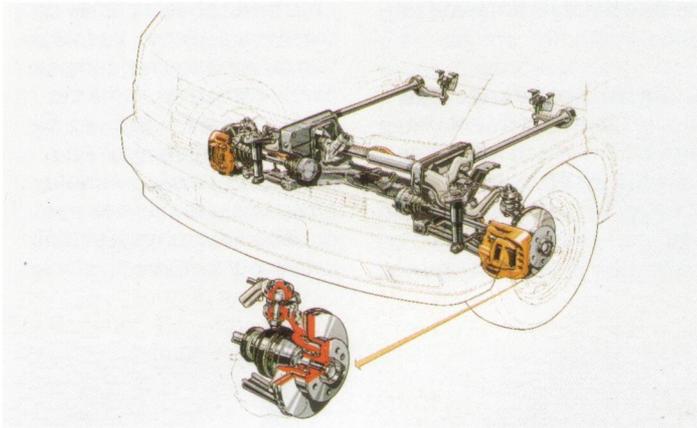
commande la pression de freinage en fonction de la roue se trouvant à l'intérieur du virage. Il en résulte une grande stabilité directionnelle du véhicule lors du freinage, sur parcours sinueux et avec des états de charge variés.

Le train avant est équipé de freins à disque à chape, et l'essieu arrière de freins à tambour. En fonction de la puissance du moteur, de

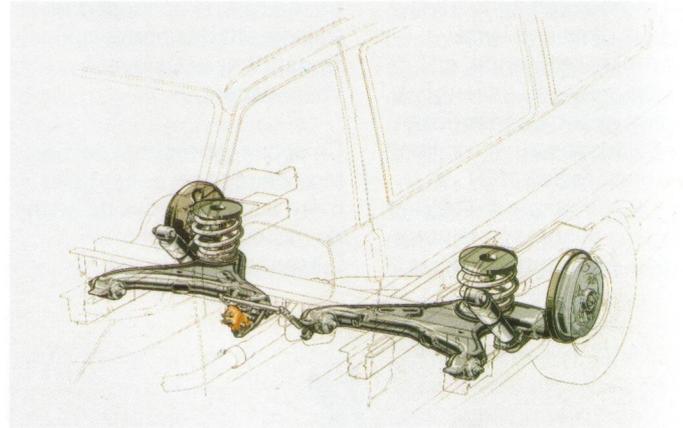
l'empattement et des différentes variantes d'équipement, le train avant est doté de freins à disque ventilé à étrier flottant. Le matériau dans lequel sont réalisées les plaquettes et garnitures de frein est, bien entendu, exempt d'amiante. Pour augmenter la sécurité active, le système antiblocage (ABS), prévu en option pour tous les modèles, contribue à perfectionner encore le système de freinage.



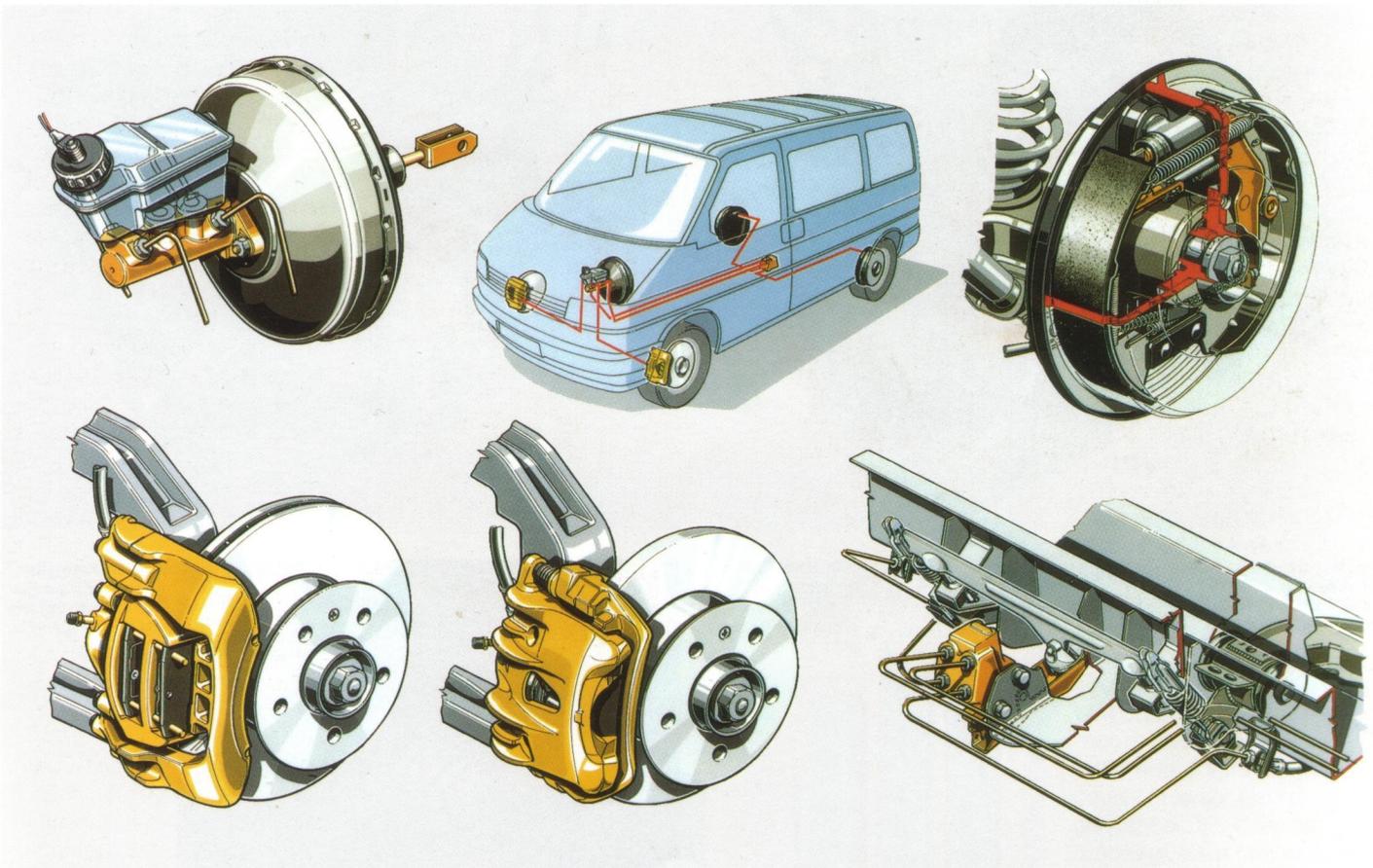
Colonne de direction à trois coudes



Barres de torsions et dispositif de montage caractérisent l'essieu avant.



Les ressorts hélicoïdaux à effet progressif ne nécessitent qu'une faible hauteur de montage.



Dans les équipements spéciaux, le siège conducteur du nouveau Transporter existe également en version pivotante.

Entraînement

Des moteurs en ligne transversaux dans une large gamme de puissance, en version diesel ou essence, à traction avant, boîte mécanique 5 vitesses ou, en option à partir du milieu 1991, à boîte automatique 4 vitesses pour les variantes de moteur les plus puissantes – voici,

en résumé, le concept d'entraînement des nouveaux Transporter et Caravelle Volkswagen.

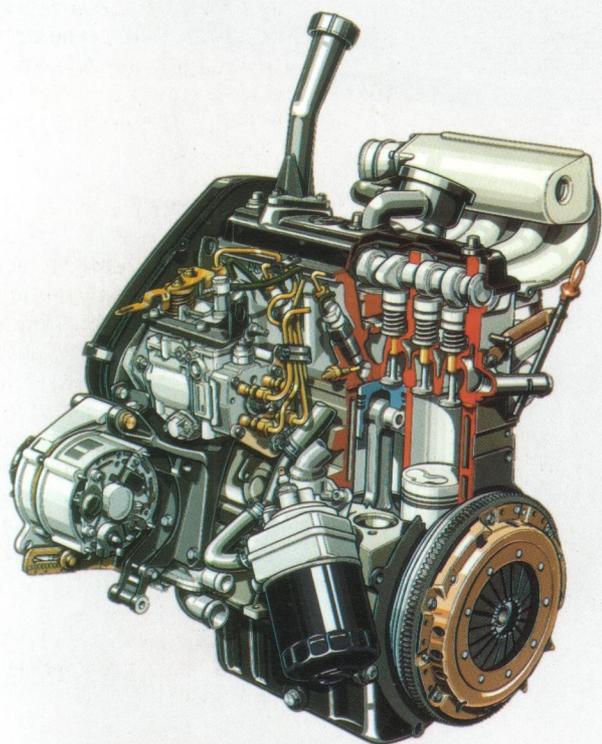
Ce concept présente l'avantage de reposer essentiellement sur des pièces de base de moteurs et boîtes de vitesses issus de la famille

«Voitures particulières» du Groupe. Elles ont été adaptées, par de nombreuses modifications, aux sollicitations plus importantes dans un véhicule utilitaire. Les travaux de développement ont porté en premier lieu sur la longévité. En conséquence, les moteurs atteignent déjà leur puissance maximale à des régimes relativement bas, ce qui entraîne une diminution des bruits à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule, ainsi qu'une augmentation de la résistance limite de fatigue.

Outre les moteurs, les ingénieurs Développement ont également conçu les boîtes de vitesses et les arbres d'entraînement pour une durée de service exceptionnelle. Les essais d'endu-

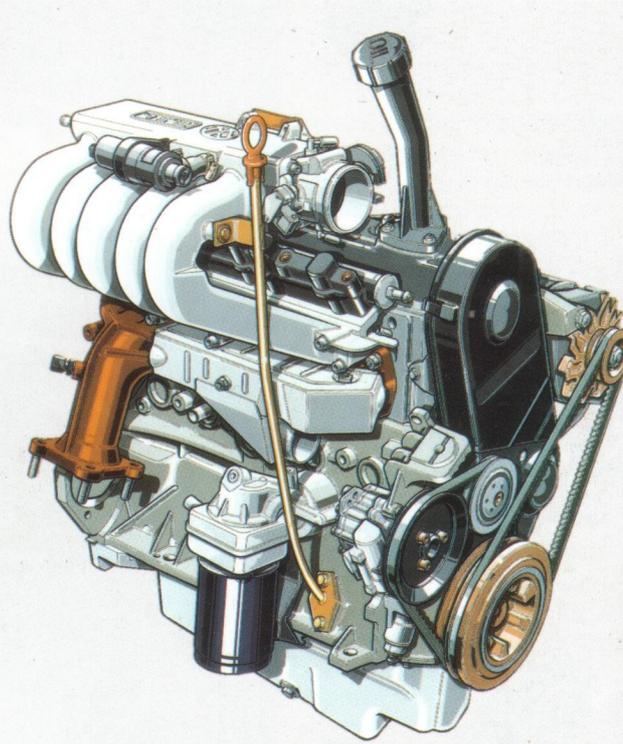
rance ont démontré qu'il n'est pas irréaliste d'attendre une durée de vie allant jusqu'à 200 000 km, dans des conditions normales d'utilisation.

Six variantes de moteurs sont actuellement proposées sur le marché allemand et étranger. La gamme de puissance commence, avec le moteur diesel 1,9 l, à 45 kW (61 ch). Le moteur à essence 1,8 l, 49 kW (67 ch), a été prévu pour une utilisation dans des pays ne disposant pas de carburant sans plomb. La formation du mélange est assurée par un carburateur. Les moteurs à essence destinés à la République fédérale d'Allemagne sont exclusivement équipés d'une injection à régulation électronique et d'un catalyseur 3 voies.

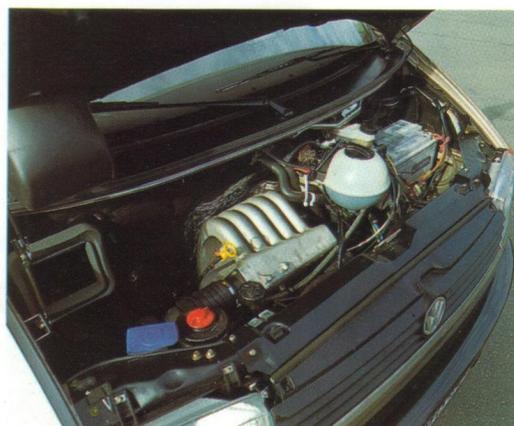


Le moteur diesel 1,9 l développe 45 kW (61 ch).

Coup d'œil dans le compartiment-moteur: le moteur 5 cylindres entre tout juste.



Le moteur à essence 5 cylindres (2,5 l) fournit 81 kW (110 ch).



Offre T4 de moteurs et boîtes de vitesses

Programme de moteurs		Programme de BV	
Moteurs à essence		5 vitesses	automat.
2,0 l/62 kW (87 ch) à inj. (cat.)	●	○	
2,5 l/81 kW (110 ch) à inj. (cat.)	●	○	
1,8 l/49 kW (67 ch) à carburateur (pour export)	●	—	
Moteurs diesel			
1,9 l/45 kW (61 ch) diesel atmosphér.	●	—	
2,4 l/57 kW (78 ch) diesel atmosphér.	●	○	

● = de série ○ = en option

Les nouveautés sont un moteur diesel 5 cylindres développant une puissance de 57 kW (78 ch) avec une cylindrée de 2,4 l, et un moteur à essence 5 cylindres qui a une cylindrée de 2,5 l et atteint 81 kW (110 ch). Ce dernier représente actuellement la motorisation de pointe et dispose d'une injection de carburant et d'une régulation du moteur gérées par le système Digifant. Pour le do-

sage du carburant et le calcul du point d'allumage, son appareil de commande électronique traite les valeurs de mesure suivantes: volume d'air, régime, température moteur, température de l'air d'admission et position du papillon.

Les avantages du Digifant sont une consommation de carburant extrêmement économique, une diminution des

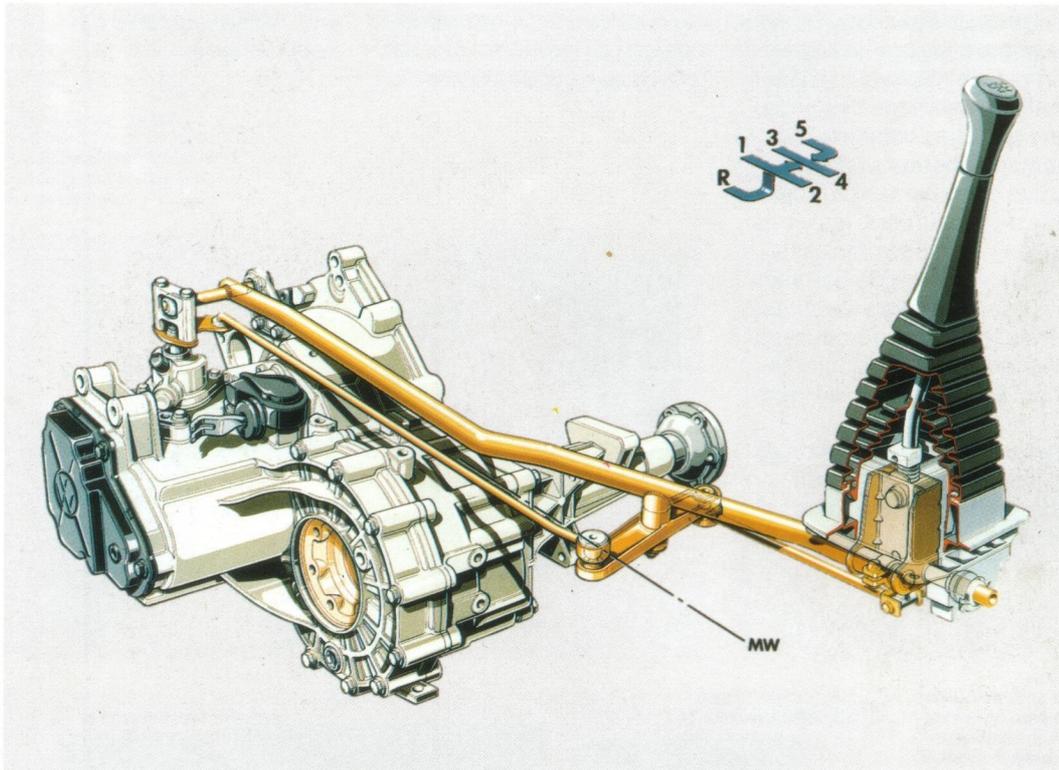
substances polluantes dans les gaz d'échappement, un couple plus élevé et une plus grande puissance. En outre, la régulation volumétrique du ralenti réagit immédiatement à la mise en circuit soudaine de consommateurs électriques, tels que climatiseur, ventilateur électrique d'air frais et pompe hydraulique de direction assistée.

La régulation des moteurs

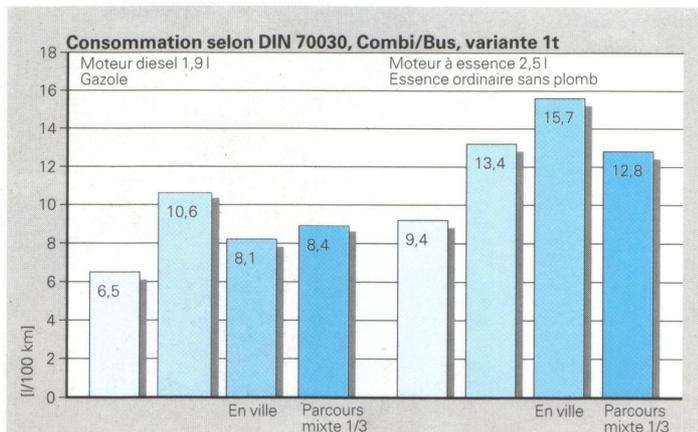
diesel, appelée régulation «douce» de la vitesse, est intéressante à plus d'un titre. Elle confère aux deux moteurs un comportement confortable, semblable à celui d'un moteur à essence. Ils atteignent leur puissance maximale au faible régime de 3 700 tours par minutes. La courbe de puissance retombe ensuite en s'aplatissant jusqu'au début de la régulation de la vitesse, autour de 4 200 tours. Ces deux moteurs brillent également par leur modeste consommation de carburant et présentent l'avantage d'une faible émission de bruit. La courbe de leur couple maximum est très plate.

Le faible coefficient de pénétration dans l'air, la consommation modérée et le réservoir à carburant de grand volume – 80 l – donnent au véhicule une excellente autonomie. Le moteur diesel 1,9 l, particulièrement économique, permet un rayon d'action supérieur à 1 000 km, pour une vitesse constante de 90 km/h. Grâce à la forme aérodynamique de la carrosserie et à la sobriété du moteur, la consommation est en moyenne de 10 à 15 % inférieure à celle des modèles précédents.

La boîte mécanique 5 vitesses, dérivée de la Passat, a été dotée, pour faire face aux plus dures conditions d'utilisation dans un véhicule utilitaire, d'une tringlerie de vitesses robuste tout en restant précise. Les mouvements de passage des vitesses sont agréablement courts et le schéma de changement de vitesses est le même que sur une voiture particulière. Dans la vie quotidienne, ces détails facilitent le passage d'un type de véhicule à un autre.



Une solide tringlerie assure l'actionnement de la boîte de vitesses



Confort

Aujourd'hui, le confort est une valeur en hausse. Sur les modèles Transporter et Caravelle, on n'a donc pas lésiné sur les moyens dans ce domaine. La première impression favorable est donnée au conducteur dès l'accès, confortable et bas, en retrait du train avant.

Tous les éléments de commande, y compris les poignées de porte et les manivelles de lève-glace, bénéficient d'un emplacement favorable sur le plan ergonomique et sont facilement accessibles. L'accoudoir moulé dans la coque intérieure de porte ainsi que le large repose-bras sur l'appui de glace permettent de détendre l'avant-bras, le casier de rangement dans le bas de la porte du conducteur garde cartes et livre de bord à portée de main, le tableau de bord est clairement divisé. Une bonne visibilité générale et une position assise de tout premier ordre ne sont pas seulement là pour le plaisir du conducteur, mais contribuent aussi largement à sa sécurité.

Disposés différemment selon les variantes, les sièges arrière, également conçus de façon ergonomique, s'adaptent aux souhaits individuels. La suspension à roues indépendantes soulage le conducteur et les passagers et évite toute fatigue précoce. Appuie-tête, ceintures de sécurité, rétroviseur intérieur à deux positions, voyant de contrôle du frein à main, montre à aiguilles, boîte à gants avec couvercle, trousse de premiers secours et support pour triangle de signalisation sont quelques dé-

tails parmi de nombreux autres de l'équipement riche en variantes.

L'utilisateur bénéficie de nombreux détails pratiques. Dans le compartiment passagers, les sièges du milieu peuvent être facilement déposés et reposés au moyen de vis spéciales à tête champignon s'engageant dans les pieds des sièges, et d'un mécanisme à levier d'utilisation simple, ne nécessitant aucun outil. Un carénage systématique protège l'habitacle des bruits du moteur et des bruits de roulement. L'abandon de la gouttière, les vitres collées à ras de la carrosserie, les poignées de porte encastrées et le rétroviseur extérieur de forme aérodynamique réduisent considérablement tous les bruits du vent.

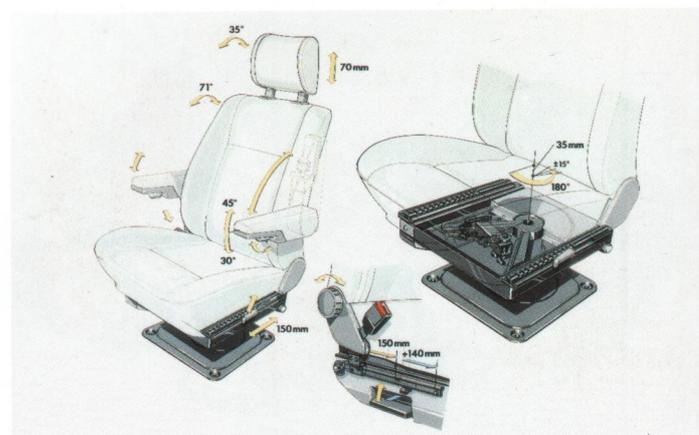
La ventilation et l'aération efficaces de la cabine et du compartiment passagers contribuent au bon niveau de



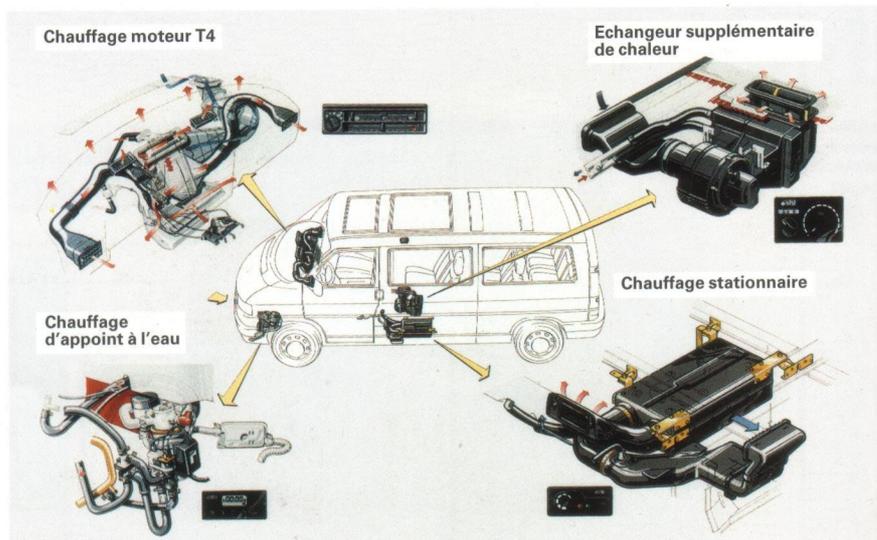
Un poste de commande clairement divisé.

confort du véhicule. Le chauffage de série peut être renforcé pour les passagers arrière par un deuxième échangeur de chaleur. Un chauffage d'appoint à l'eau accélère la mise en marche du chauffage après le démarrage, raccourcit le temps de mise en température du moteur et apporte un complé-

ment de chauffage en cas de circulation urbaine en accordéon. La gamme d'équipements spéciaux comprend également un chauffage stationnaire, capable de diffuser, alors que le véhicule est encore en stationnement, une chaleur agréable par froid extrême.



En plus du chauffage moteur de série, il existe sur demande un échangeur supplémentaire de chaleur, un chauffage d'appoint à l'eau et un chauffage stationnaire.





Confortable et spacieux: l'arrière équipé de 5 sièges dans la Caravelle GL.



Suffisamment de place pour les bagages; la GL est équipée à gauche et à droite de casiers pour les outils et autres petits objets.

Si un rayonnement solaire intense incommodé par contre le conducteur et les passagers, des climatiseurs, proposés en option et d'une puissance variable selon le véhicule, réduisent la température à un niveau agréable. Le climatiseur de la Caravelle, avec deuxième évaporateur séparé pour un rafraî-

Des vis spéciales à tête champignon et un verrouillage par levier facilitent la dépose et la repose de la banquette centrale.

chissement intensif du compartiment passagers, est équipé d'une amenée d'air frais par des canaux de guidage d'air et des diffuseurs, comme dans un avion.

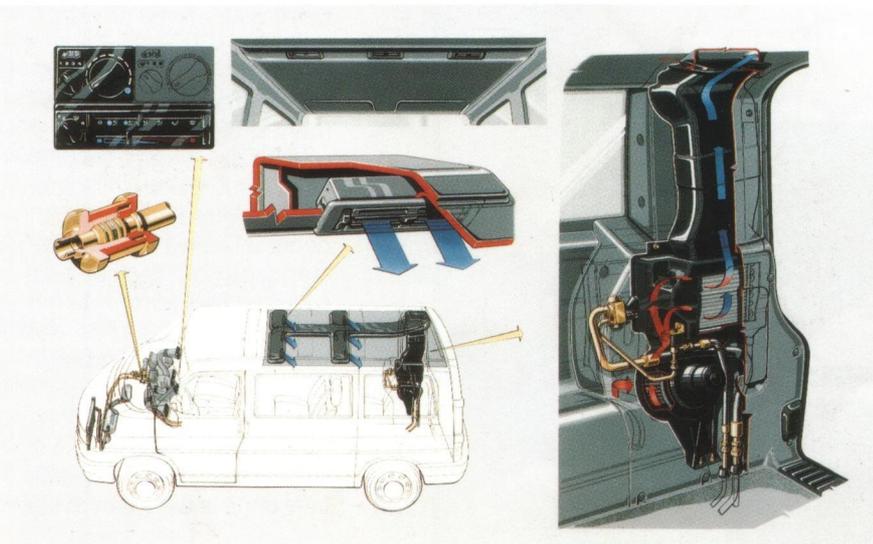
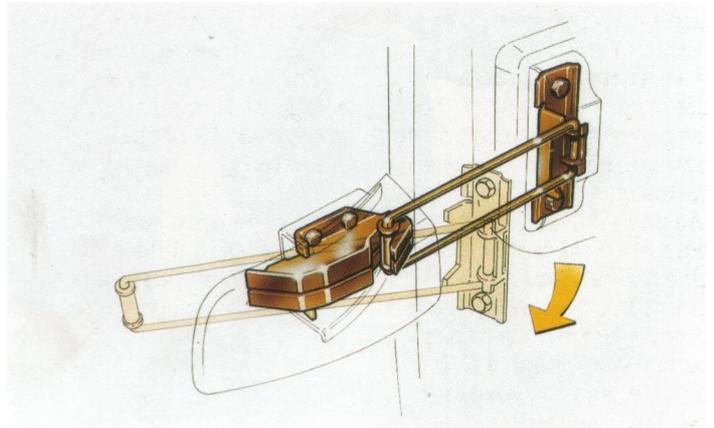
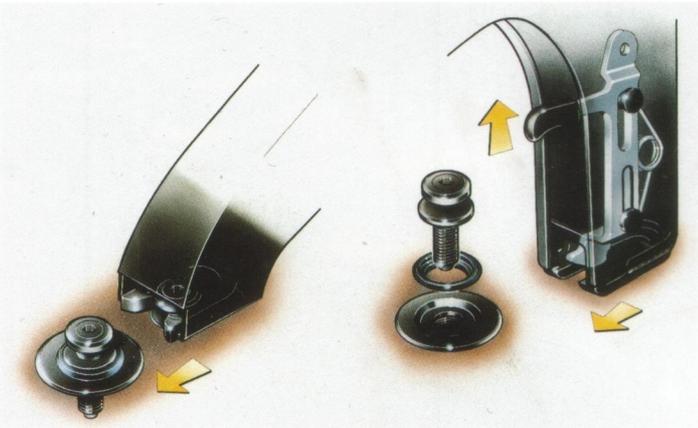
Une version confort universelle est proposée dans le Multivan. Il est même équipé d'un bac réfrigérant permet-

tant d'emporter des rafraîchissements. Des porte-gobelets au-dessus de la table rabattable maintiennent les verres ou canettes de boissons.

Cependant, le confort réside aussi dans des détails aussi simples que l'encastrement dans les banquettes des ser-

rures des ceintures de sécurité, ou la possibilité de renverser tous les dossiers des sièges arrière pour créer une surface de chargement ou de repos. Pour agrandir le coffre, la banquette arrière peut être «escamotée» vers l'avant, par un double basculement.

La porte arrière à battants dispose d'un arrêt automatique de porte.



Le climatiseur existe également en option avec un deuxième évaporateur pour le compartiment passagers.

Ces détails et de nombreux autres, l'espace généreux et l'équipement de grande qualité – par exemple dans la Caravelle GL Volkswagen – décident même les propriétaires de véhicules haut de gamme à en changer. Ils sont tellement impressionnés par les multiples possibilités individuelles et la place qu'offre cette catégorie de véhicules Volkswagen, qu'ils optent pour une nouvelle forme de voyage.

Différentes versions

La variété de la gamme de modèles répond à toutes les exigences posées par l'industrie, l'artisanat, le commerce, le transport de personnes et les besoins personnels. Bien plus encore, la conception de cabine auto-tractionnée du véhicule à cabine semi-avancée et traction avant permet de nombreuses variantes de construction et ouvre de nouvelles possibilités d'utilisation.

encombrement comparé à la générosité de son compartiment passagers ou de charge (formule de comparaison: compartiment de charge divisé par surface d'encombrement).

Outre les séries de modèles presque classiques, tels que Pick-up, Fourgon, Combi, Caravelle et Camping-car, il existe à présent les variantes Châssis surbaissé, Châssis-cabine et Double cabine – à la base de nombreuses versions spéciales –, ainsi que la Cabine autotractée. Cette dernière est destinée à recevoir des versions spéciales d'utilitaires ou de camping-cars, par exemple la version à surface de chargement abaissable presque jusqu'au niveau du sol pour un chargement aisé des marchandises. Les versions spéciales comptent, entre autres, des ambulances, des véhicules d'entretien des routes et de pompiers, ainsi qu'un véhicule de patrouille routière particulièrement original comportant un comparti-

En empattement court, le Transporter et la Caravelle Volkswagen n'occupent pas plus de place qu'une berline de catégorie moyenne, totalisant 4 655 mm en longueur et 1 840 mm en largeur. Chaque emplacement de stationnement courant est donc suffisant. Même leur hauteur de 1 940 mm seulement permet aux nouveaux venus d'accéder aux parkings à plusieurs niveaux, dans lesquels la hauteur maximum est généralement de 2 mètres.

○ Le véhicule surpasse la plupart de ses concurrents par son très faible



Livrée de série départ usine: l'ambulance.



Le hayon se caractérise par une faible hauteur de chargement et une largeur de chargement confortable.



Quelques exemples de la famille de produits.

ment pour essieu de remorque.

Deux variantes d'empattement (2 920 mm et 3 320 mm) et de charge utile (800 kg et 1 000 kg) sont disponibles. En outre, une charge ponctuelle de 1 200 kg est autorisée pour des cas particuliers – par exemple le montage de vérins ou, pour le véhicule-atelier, le transport d'une charge spéciale.

La version Double cabine à plate-forme, surtout appréciée dans le bâtiment et les



Le Pick-up existe en version standard et à châssis surbaissé.

secteurs annexes, rencontre, en version de luxe, de plus en plus d'amateurs pour le sport et les loisirs; elle est exclusivement montée sur le châssis long. La plate-forme offre alors toujours une surface de chargement de 4 m², comme sur le Combi standard. En comparaison, le Pick-up court et le Combi long offrent une surface de 4,6 m², et le Pick-up sur châssis long, de 5,4 m². Des valeurs exceptionnelles pour un véhicule à cabine semi-avancée de construction compacte.

Différentes combinaisons sont également possibles dans le choix des portes. Le véhicule est à nouveau proposé avec hayon, complété par une porte coulissante très silencieuse. En option, une version à deux portes coulissantes latérales est disponible. L'arrière est équipé en option de portes à battants, même sur la Caravelle à empattement long – pour deux angles d'ouverture: 180° et, en option, 270°. La double cabine existe en version deux portes (avec siège passager rabattable vers l'avant, donc sans autre porte latérale), trois et également quatre portes. En option, les Fourgons et Combis peuvent être commandés uniquement avec portes de cabine et un hayon ou une porte arrière. Le siège passager rabattable vers l'avant permet l'accès par l'avant au compartiment de charge, équipé par exemple de deux rayonnages latéraux sur toute sa longueur.

Même les possibilités d'équipement avec sièges passagers sont pratiquement illimitées. Le Fourgon offre le choix entre deux et trois places assises. Le Combi et la Caravelle peuvent, par contre, aller de la version à 7 places (6 dans la caravelle GL) jusqu'à la version 12 places sur la variante à empattement long. Lorsque le véhicule est plein, le code allemand d'autorisation de circuler (FtWZO) exige cependant un permis de conduire élargi au transport des personnes.

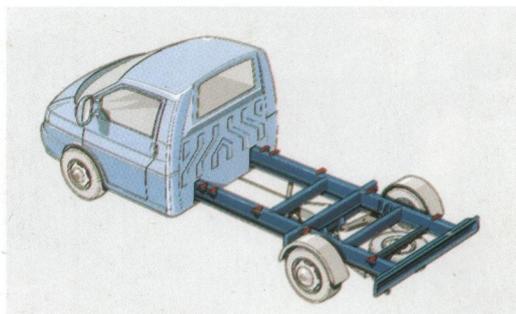
Court extrait de la gamme très complète

Catégorie de charge utile kg	Empattement mm	Fourgon	Fourgon à toit rehaussé	Combi	Combi à toit rehaussé	Bus	Châssis-cabine	Pick-up	Pick-up surbaissé	Châssis à double cabine	Pick-up à double cabine
800	2920										
	3320										
1000	2920										
	3320										
1200 (Charge ponctuelle)	2920										
	3320										

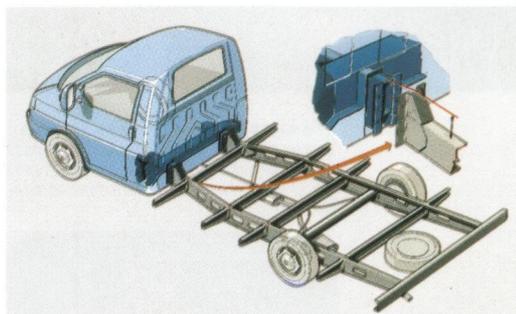
Pour les différentes versions, il existe de nombreuses variantes du nombre de places assises.

Variétés de disposition des sièges

Versions	Empattement court	Empattement long
Fourgon		
Combi/Bus		
Bus «de luxe»		



La variante Châssis-cabine



Le concept de cabine autotractée permet l'adjonction d'un cadre surbaissé, fixé par bride.



Le véhicule-atelier offre un généreux poste de travail mobile.

La version loisirs

Nombreux sont ceux qui peuvent s'offrir de plus en plus de loisirs. Ils partent plus ou moins longtemps en voyage, s'offrent des excursions dans leur région, mais veulent aussi partir à la découverte de pays lointains. Les véhicules de loisirs et les camping-cars se prêtent merveilleusement bien à de telles escapades.

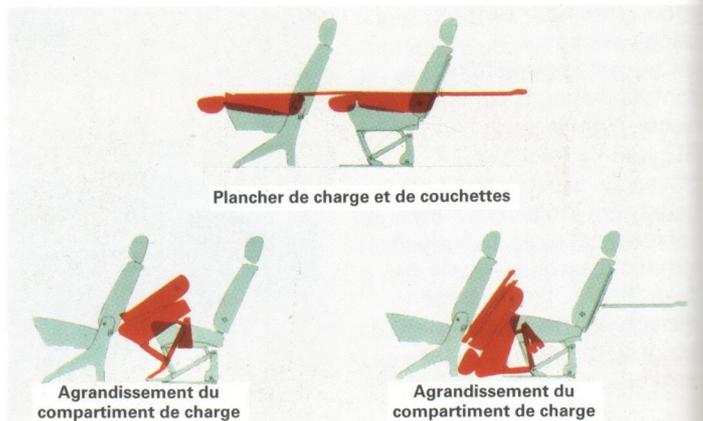
La poursuite de la production des modèles de camping-cars très prisés des séries California et Atlantic devrait donc être saluée par de nombreux acheteurs. L'empattement long de la nouvelle génération s'avère idéal pour ce type d'équipement.

Idéal pour l'activité professionnelle, les loisirs et le sport: le Multivan.



La disposition modulable des sièges permet de créer un plancher de charge et de couchettes

continu, ainsi que d'agrandir progressivement le compartiment de charge.



L'utilisation alternée du Transporter, avec plateau dans la vie quotidienne, surmonté d'une cellule camping rapportée pendant les loisirs, comporte un double atout. Cette formule intéressante s'adresse notamment aux artisans.

Avec sa surface de chargement de 4 m², le Double cabine peut être utilisé pour la planche à voile et la chasse, pour le transport d'engins de motocross ou de karts ainsi que comme véhicule d'approvisionnement et tracteur dans les sports hippiques. Les possibilités d'utilisation sont illimitées.

Les acheteurs se sentent compris quand les techniciens répondent à leurs désirs en proposant un véhicule aussi universel que le Multivan. Dans la vie courante, il est parfaitement adapté aux trajets vers le lieu de travail, et même à une utilisation en bureau mobile avec téléphone. En soirée ou en fin de semaine, il devient le moyen de transport de toute la famille, et pour de petites excursions, il se transforme en salle de séjour et chambre à coucher pour deux personnes. Ce véhicule rend indépendant des aléas de la météo et des possibilités d'hébergement; en un mot, il ménage le budget familial.

de plus en plus en remplacement de la voiture particulière classique.

Le Multivan est équipé d'un bac réfrigérant sous le siège individuel.



Couchette confortable pour deux personnes.

Par ses fonctions multiples, cette catégorie de véhicules développée par Volkswagen a conquis un public toujours plus nombreux, qui la choisit

Même le coffre peut être utilisé en surface de repos – par exemple pour des enfants.



Le Multivan vu du hayon



Sécurité

Les véhicules utilitaires Volkswagen sont depuis toujours exemplaires pour leur sécurité élevée contre les accidents. Cette tradition a été reprise par le Transporter et la Caravelle. Le nouveau modèle intègre toute l'expérience tirée des 40 années de construction du Transporter, ainsi que les dernières découvertes. Un exemple en est la sécurité contre les

accidents, que l'on a définie en effectuant des chocs frontaux contre un obstacle fixe.

Au cours de ces essais, de plus en plus de composants du véhicule sont systématiquement soumis à une sollicitation dynamique et optimisés, depuis les pièces influant sur la sécurité jusqu'au véhicule complet. Des calculs viennent appuyer ces

essais dans des domaines précis.

Le Transporter et la Caravelle sont même conformes aux normes de sécurité américaines connues pour leur sévérités. Comme le tableau l'indique, les valeurs de sollicitation biomécanique du passager avant sont bien en-dessous des valeurs assignées autorisées.

La vue de côté du véhicule permet de reconnaître l'impressionnante zone de déformation — ainsi que le large espace de survie dans la cabine. De nombreux détails ont apporté un gain de sécurité. En construction automobile internationale, il n'est absolument pas courant pour cette catégorie de véhicules de relier, comme Volkswagen l'a fait, les sangles abdominales des ceintures de sécurité à un solide cadre de siège et non au plancher du véhicule. Une visibilité optimale vers l'arrière est garantie par les rétroviseurs, plus larges que hauts côté conducteur et plus hauts que larges côté passager. En outre, les rétroviseurs sont dotés d'un réglage électrique en option.

Quelques détails à noter, dans la multitude de bonnes idées et solutions astucieuses:

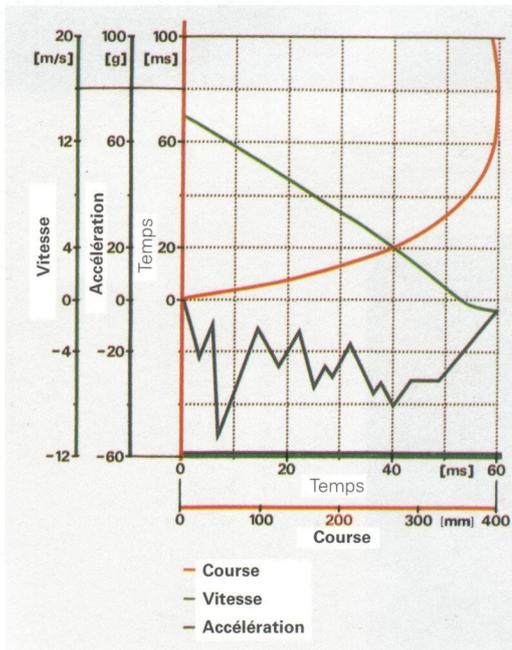


La nouvelle génération de Transporter...

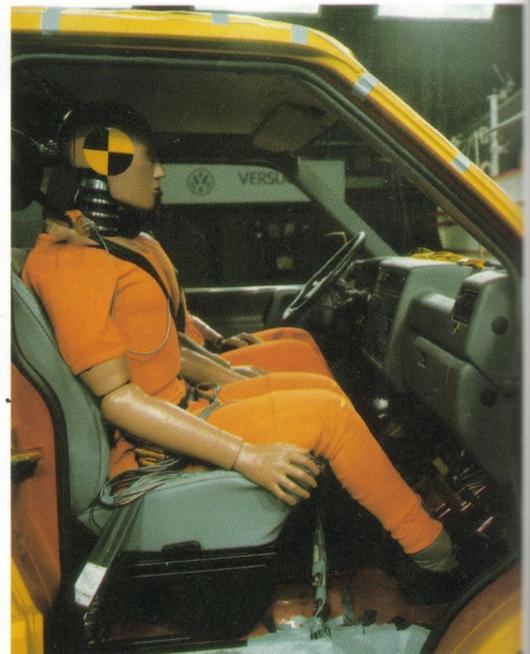


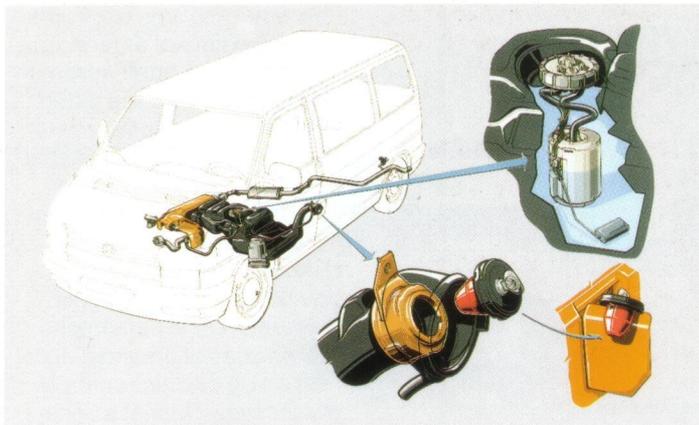
... se distingue par un excellent comportement en collision.

Courbes d'accélération en cas de choc frontal à 30 mph



Détermination des valeurs de sollicitation biomécanique



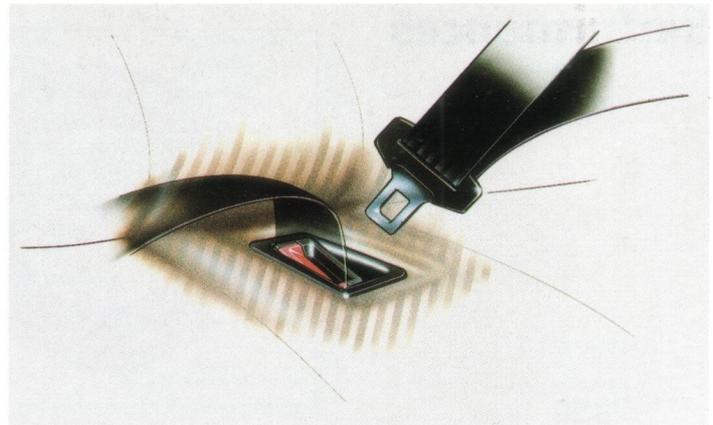


Le circuit de carburant satisfait à des exigences de sécurité élevées.

Lors du test de choc frontal, aucune goutte ne s'en écoule.

- L'habitacle ne comporte aucune arête vive.
- Toutes les serrures des ceintures de sécurité sont directement fixées aux sièges; en cas de collision, les forces de ceinture ne provoquent ainsi que des sollicitations corporelles minimales.
- Les glaces sont collées et restent dans leur cadre en cas de choc.
- La colonne de direction coudée en trois endroits prévient tout déport excessif vers l'arrière en cas d'accident.
- Le réservoir à carburant est placé dans une zone à l'abri des déformations, derrière le train avant.

L'élément de déformation placé derrière le pare-chocs avant, qui avait déjà fait ses preuves pour absorber et répartir les forces d'impact ainsi que pour convertir l'énergie cinétique, est désormais vissé à la carrosserie. Cette mesure permet de le remplacer facilement ainsi que de poser, si nécessaire, des éléments de déformation plus longs. Les tests ont prouvé que cette traverse de subsissement, de la largeur du véhicule, absorbe les forces en cas d'impact frontal ou frontal avec décalage latéral, et les répartit sur l'assemblage du cadre. L'élément de déformation, qui est bloqué contre les longerons en forme de V, entoure les obstacles isolés comme une bande de garde. Le moteur, placé juste derrière, pivote



Détails d'un élément de sécurité: le guide-sangle et la serrure de ceinture se trouvent dans le siège.

en outre vers le bas en cas d'impact – comme le prévoit sa conception – et ne pénètre donc pas dans le bas de la cabine.

De tous ces détails énumérés brièvement, il ressort que le niveau de sécurité de la nouvelle génération de Transporter et Caravelle est au moins égal à celui des voitures modernes.

Analyse d'un test de choc frontal

Critères de test	Résultat	
Vitesse d'impact (correspond à l'impact sur un véhicule à l'arrêt de même poids, à env. 100 km/h)	49,99 km/h	contre obstacle fixe
Poids du véhicule	1 710 kg	
Déformation dynamique	473 mm	
Déformation statique	424 mm	
Accélération maximale	43,5 g	Valeur maxi admissible
Accélération moyenne	18,0 g	Valeur maxi admissible
Habitacle	reste intact	
Déplacement vers l'arrière de la direction	15 mm	(Valeur maxi admissible 127 mm)
Circuit de carburant	Reste étanche	
Ajustement du pare-brise	100 %	
FMVSS 219 (zone du pare-brise)	Aucune pièce du capot-moteur ne pénètre dans la zone de protection	



La sécurité active de conduite est également excellente.

Valeurs de sollicitation biomécanique du passager

	Valeur réelle	Valeur maxi admissible
HIC (valeur de contrainte à la tête)	464	1 000
Accélération pour la tête < ms	51 g	80 g
Accélération pour la poitrine < 3 ms	35 g	60 g
SI (indice de gravité) pour la poitrine	207	1 000
Accélération pour le bassin	51 g	60 g
SI (indice de gravité) pour le bassin	436	1 000
Efforts aux cuisses à gauche	2 325 N	10 000 N
Efforts aux cuisses à droite	2 143 N	10 000 N
Efforts ceinture sur épaule côté extérieur	8 806 N	
Efforts ceinture sur bassin côté extérieur	4 713 N	

Performances

De l'avis de la clientèle, sécurité de conduite, confort, force de traction, vitesse maximale et économie comptent parmi les qualités essentielles d'une automobile. Dans chacun de ces différents domaines, les nouveaux Transporter et Caravelle Volkswagen ont fixé, cette fois encore, de nouvelles références.

Parmi les qualités de conduite, l'excellente stabilité directionnelle et la faible sensibilité aux vents latéraux sont à remarquer tout particulièrement. La traction avant démontre ses qualités en la matière.

Le niveau de confort élevé résulte du concept de véhicule à roues indépendantes pour le train avant et arrière, appuyé par un bon équipement.

Le faible poids à vide allié à la

carrosserie aérodynamique permet d'atteindre des vitesses maximales comprises, selon la motorisation, entre 128 et 161 km/h. La consommation de carburant reste cependant tout à fait modérée, comme le montrent les diagrammes. Les charges utiles possibles vont de 800 à 1 000 kg et jusqu'à 1 200 kg en cas de charge ponctuelle pour équipements rapportés spéciaux.

Les amateurs de chevaux et les utilisateurs profession-

nels de Combis de transport seront heureux d'apprendre qu'une charge attelée freinée de 2 000 kg a été autorisée pour le Transporter et la Caravelle. Le poids tracté total admissible est alors de 4 500 kg; il existe cependant des restrictions en cas de rampes gravies extrêmes pour les moteurs de faible puissance, et le paragraphe 15a du code allemand d'autorisation de circuler (contrôle par un tachygraphe) s'applique pour le transport de marchandises avec la remorque. Pour les remorques non freinées, 750 kg sont autorisés, charge comprise.

Les responsables de parcs de véhicules peuvent également se réjouir – le réservoir contient 80 litres. Cette capacité confère une grande autonomie et facilite l'opération, souvent plus avantageuse, de plein d'essence à la pompe de l'exploitation.

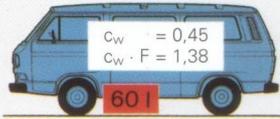
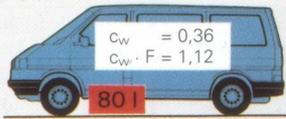


Le poids total tracté peut être de 4 500 kg maximum.

Le grand rayon d'action permet, par exemple pour le moteur diesel 1,9 litres, une autonomie supérieure à 1 000 km à une vitesse constante de 90 km/h.

Grand rayon d'action grâce aux éléments suivants:

- Faible Cx
- Grand réservoir
- Moteurs économiques



Les vitesses maximales sont comprises, selon la motorisation, entre 128 et 161 km/h.



Même le transport de deux chevaux ne pose aucun problème.

Facilité d'entretien

Un véhicule doit rouler, car son immobilisation est synonyme de pertes. Ceci est particulièrement vrai pour les véhicules à usage professionnel. Les acheteurs oublient souvent que les coûts représentés par le carburant, la maintenance, les lubrifiants et pièces d'usure – telles que filtres, pneus, garnitures de frein – ne sont pas

insignifiants sur toute la durée de vie d'un véhicule.

En réduisant les temps d'immobilisation à un minimum, on augmente la disponibilité d'un véhicule tout en évitant des frais supplémentaires pour un éventuel remplacement transitoire. De faibles coûts d'entretien, de réparation et de pièces de rechange sont des qualités importantes dans la gestion d'une entreprise. Les véhicules Volkswagen ont toujours été construits selon ces

critères. La nouvelle génération aussi.

Afin d'atteindre des résultats optimaux, le Service Après-Vente de la Société a remis dès le départ aux constructeurs un catalogue volumineux de souhaits. Cette participation au développement avait pour objectif d'optimiser la durée de vie des systèmes et de simplifier au maximum l'entretien des véhicules. On a même réussi à diminuer le volume des travaux de révision et d'entretien – déjà le plus réduit par rapport à la concurrence – en augmentant le nombre de composants exempts d'entretien. Tous les points de contrôle pour l'entretien quotidien sont rassemblés sous le capot-moteur. L'autodiagnostic permet de vérifier en un tournemain si des systèmes, tels que la gestion du moteur Digifant, présentent des défauts.

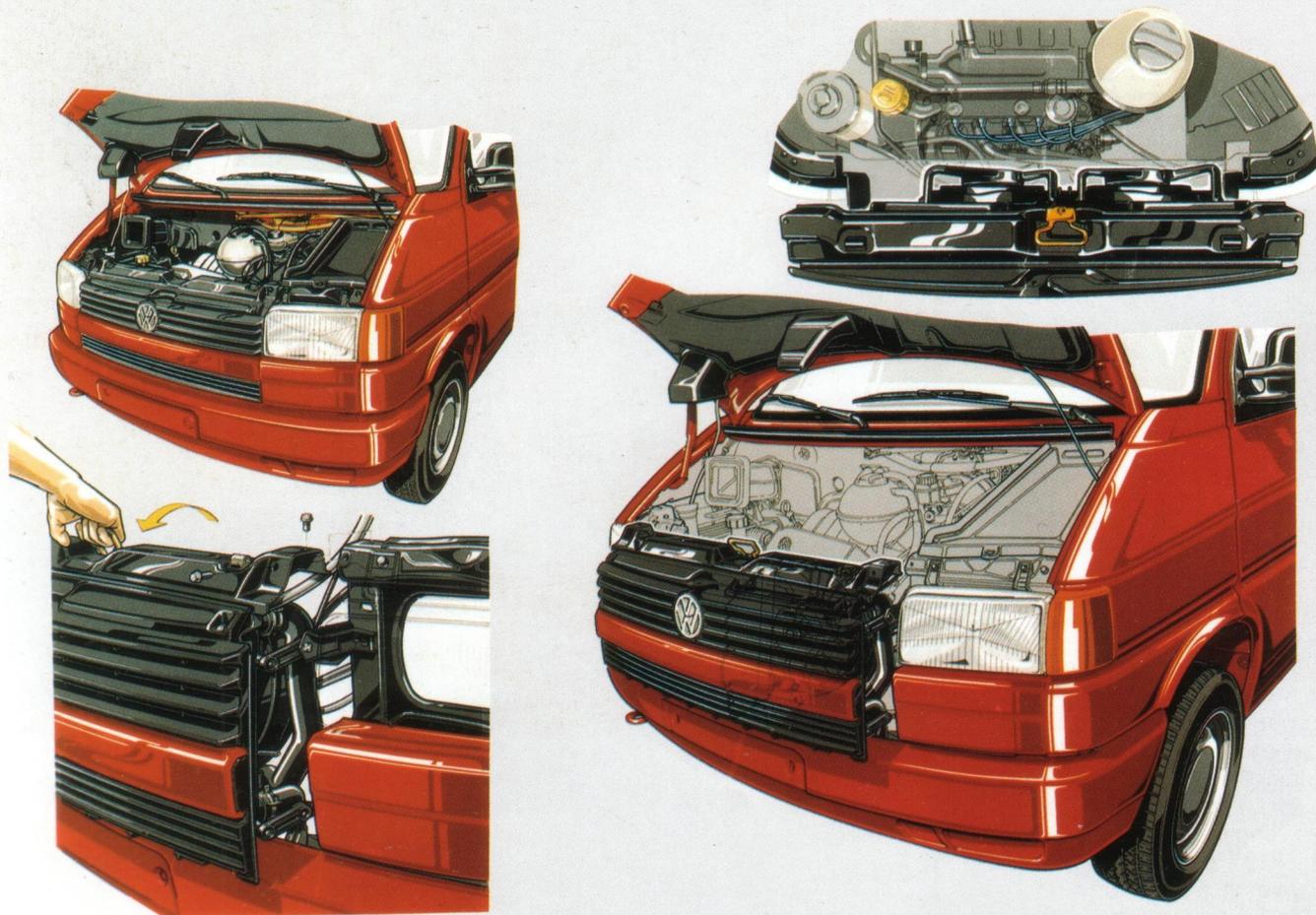
Le propriétaire du véhicule bénéficie d'un entretien ra-

pide et en outre, peu coûteux, à des intervalles espacés:

- Service d'inspection tous les 15 000 km ou 12 mois
- Vidange d'huile, moteurs à essence tous les 15 000 km ou 12 mois
- Vidange d'huile, moteurs diesel tous les 7 500 km ou 12 mois

Afin de simplifier l'accès au moteur et à ses organes pour le mécanicien du service d'entretien, les ingénieurs Développement ont usé de leurs trucs: quelques vis à desserrer, puis le radiateur et la calandre peuvent être basculés d'environ 100 mm vers l'avant au moyen d'une poignée – comme une valise. Les durites et les câbles du ventilateur sont aussi faciles à déposer. Le mécanicien a suffisamment d'espace libre pour travailler. De telles astuces pratiques montrent que le développement s'est

Le radiateur basculable de 100 mm permet un accès aisé au compartiment-moteur.

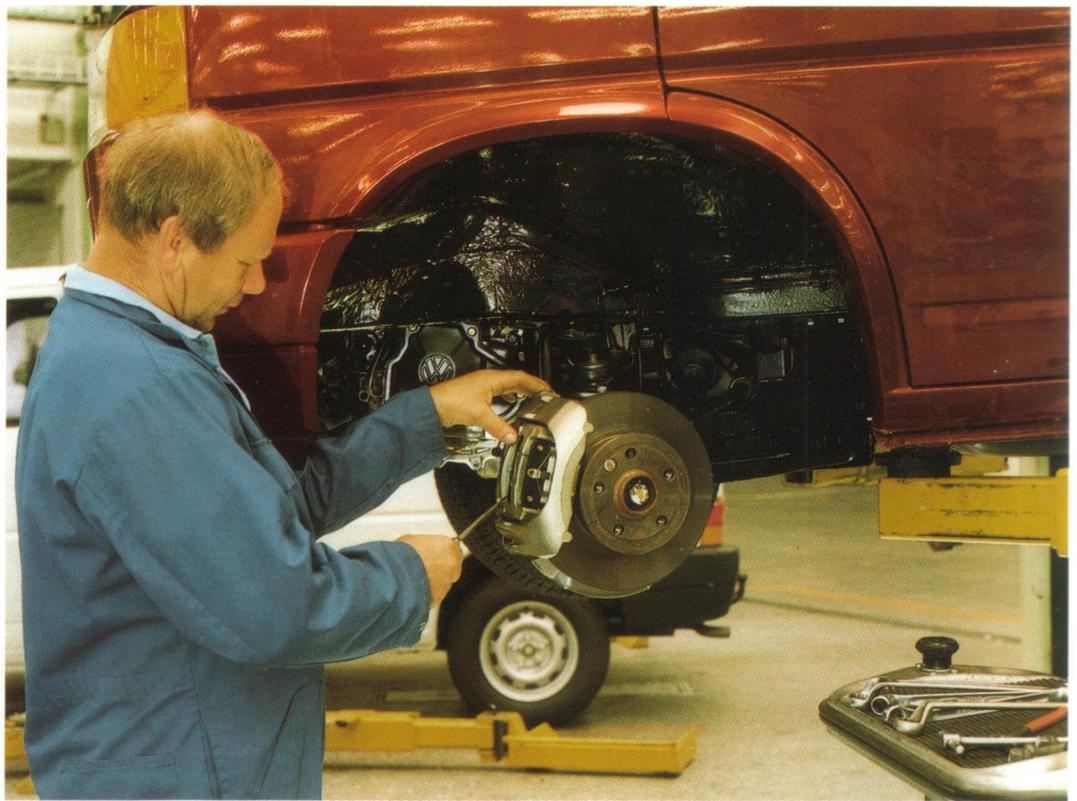


effectué avec beaucoup d'amour pour le détail. Le progrès technique de la nouvelle génération se traduit donc par une maintenance aisée.

Quelques autres exemples pratiques le confirment:

- Sur la face avant, les porte-serrure et la traverse de soubassement sont vissables. En cas d'accident, les réparations sont ainsi moins coûteuses.
- Sur le moteur diesel, les vis de purge du séparateur d'eau du filtre à carburant sont aisément accessibles par le bas.
- Le câble de l'accélérateur de départ à froid peut être débranché très facilement par une fermeture à baïonnette et ne nécessite aucun nouveau réglage après la dépose et la repose d'un organe.
- Les écrans vissés à proximité de la calandre peuvent être remplacés facilement en cas de dommages dus à un accident.
- Les roulements à billes et les flasques des roulements de roue sont identiques à l'avant et à l'arrière.
- Les disques et tambours de frein peuvent être démontés rapidement, car ils ont été conçus séparément du moyeu de roue.
- Les arbres de pont sont identiques – sauf sur les véhicules équipés d'un ABS et d'une boîte automatique – et leur remplacement est très simple.

Ces détails et de nombreux autres simplifient la maintenance et les réparations et réduisent la durée des immobilisations pour entretien. Le classement favorable du véhicule dans les barèmes d'assurance allemands, tant pour l'assurance «Dommages» que pour l'assurance «Vol et bris de glace», tend également à démontrer sa simplicité d'entretien et de réparation.



Les mécaniciens apprécient...



... la facilité d'accès à tous les organes.

Principe de qualité

Selon un principe bien connu, ce n'est pas au stade des essais que l'on peut vérifier la qualité d'un produit. Par contre, il convient de la définir et de la fixer, de la concevoir et de la fabriquer.

En matière de qualité, la responsabilité de chacun est engagée. Elle commence dès le développement du véhicule, pour rester sous contrôle étape après étape,

lors du processus de fabrication.

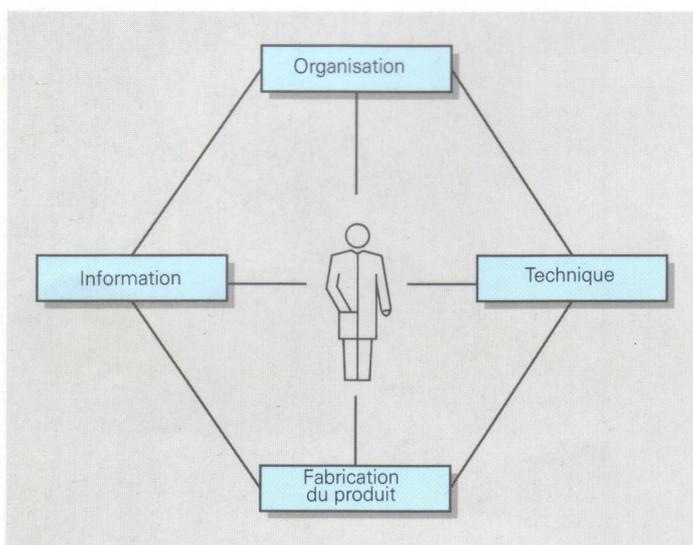
Au cours de ce long processus, chaque membre du personnel est appelé à exercer pleinement sa part de responsabilité. Si des défauts surviennent inopinément lors de la fabrication, ils sont immédiatement corrigés. Au dernier maillon de la chaîne de montage, l'inspection finale ne doit plus qu'attester la parfaite conformité du résultat. Pour cette raison, on applique le mot d'ordre suivant dans toutes les usines du Groupe:

○ Faites-le tout de suite correctement!

C'est de ce principe que les Volkswagen tirent leur qualité légendaire, que l'on remarque tout d'abord à la peinture et à la finition intérieure. Moins visibles pour le client sont les détails de construction et les qualités des matériaux, la structure et le fonctionnement de la carrosserie, du moteur, de la boîte de vitesses, ainsi que de tous les autres organes et pièces fonctionnelles. Après la mise en place du revêtement intérieur de porte, personne n'est en mesure de voir si le mécanisme de levage des glaces latérales est correctement monté, pas plus que l'on ne peut dire si les raccords de flexibles de l'échangeur de chaleur du chauffage sont bien étanches.



La formation et l'entraînement du personnel aux futures tâches qui lui seront confiées ont lieu en usine avant le début de la fabrication en série.



Même la technique la plus moderne est impensable sans l'homme.

Les défauts peuvent provenir d'un manque de conscience dans la réalisation des tâches fixées, ou d'informations superficielles ou insuffisantes. Afin d'exclure de tels obstacles et de garantir dès le départ à la nouvelle génération de Transporter et Caravelle Volkswagen le niveau de qualité habituel, nous avons mis en place, en plus de toutes les mesures techniques prises au niveau du produit et de la fabrication – comme le nouvel atelier de peinture et la restructuration des installations de produc-

tion —, un programme intensif d'intégration destiné au personnel de l'usine de Hanovre. Il est basé sur le rôle d'interface que l'homme exerce entre les différents facteurs que sont l'organisation, l'information, la technique et la fabrication du produit, tout en étant lui-même le facteur d'influence principal. Ce principe requiert une communication optimale, des mesures structurelles et

une volonté constante de coopération.

Le personnel a donc été formé très tôt aux nouveaux véhicules. Chacun a pu aborder, au cours de discussions, les points faibles ou problèmes de son activité, et participer activement à la définition de sa future phase de travail. Partout où cela est possible, le travail de groupe est notre objectif. Les possi-

ibilités offertes par le système de suggestions interne à l'entreprise et par les cercles de travail VW ont joué un rôle encore plus important qu'à l'ordinaire.

L'idée de base du programme d'intégration est de motiver le personnel, de façon à ce qu'il s'identifie à l'entreprise et à ses produits. Avec la volonté des ouvriers de maîtriser les tâches qui

leur sont confiées, leur esprit d'initiative et leur sens des responsabilités se développent; le résultat en est une amélioration de la qualité. En outre, les ouvriers tirent alors davantage de satisfactions de leur activité. Le programme d'intégration a constitué pour le comité d'établissement une bonne occasion de s'associer au projet en apportant ses propres idées.

Pour la première fois, la formation de nombreux ouvriers employés à la construction du Transporter dans l'usine Volkswagen de Hanovre a débuté dans une unité de fabrication pilote, bien avant le début réel de la fabrication des nouveaux modèles. Les prototypes des véhicules d'essai destinés au département d'essais y ont été construits dans des conditions pratiquement identiques à celles de la production. Ceci a permis de détecter rapidement d'éventuelles défaillances techniques ou relevant de l'organisation. Lors de cette phase, de nombreux points ont pu être résolus facilement et optimisés en vue de la fabrication en série ultérieure.

Les responsables de l'usine de Hanovre n'ont pas ménagé leur peine pour garantir dès le départ une qualité optimale, grâce à un concept étudié.



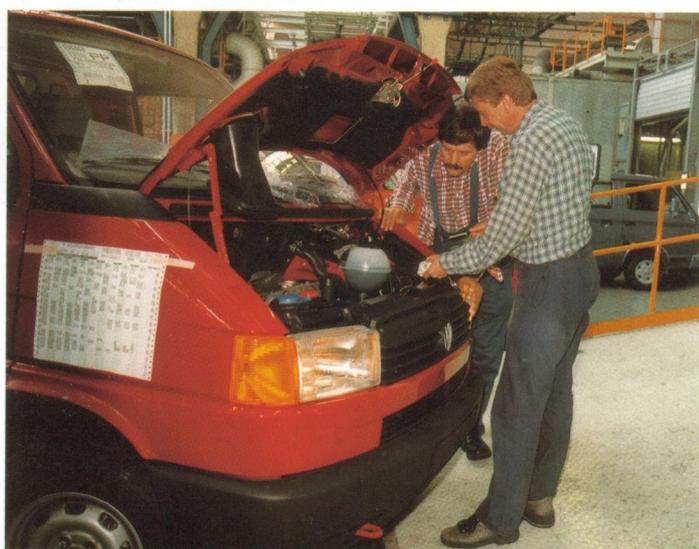
Un petit anniversaire: discussion au sein du 1 000ième cercle de travail VW.



Un ouvrier vient chercher un formulaire pour le système de suggestions.



Stand de mesure et de réglage de la voie, du carrossage et de la chasse des essieux.



Contrôles dans le compartiment-moteur avant le stand de rodage.

Phase d'essais

Les essais de conduite dans des régions nordiques sont au menu ordinaire du programme de tests.



Avant le lancement sur route du premier prototype de la phase de construction I en octobre 1986, il y avait déjà eu en 1983 un pré-prototype destiné à déterminer l'implantation longitudinale ou transversale du moteur. En outre, de nombreux essais furent effectués sur route avec le berceau. Ils permirent de tester notamment les essieux, les pièces d'entraînement ou le comportement en collision de la partie avant.

Après l'achèvement, en juillet 1987, du premier prototype de la phase de construction II avec train avant à bras transversaux doubles et suspension par barres de torsion et train arrière à bras tirés, les essais à grande échelle purent vraiment commencer. Trente véhicules subirent alors un test de sévérité sur les circuits du terrain d'essais de Ehra-Lessien, d'une surface d'environ 12 km².



Sur le terrain d'essais de l'usine, à Ehra-Lessien, les véhicules doivent satisfaire à de nombreux types d'essais.

Les essais d'endurance furent réalisés sur une voie rapide comparable à une autoroute, sur des routes de campagnes cahoteuses et des routes nationales sinueuses. Sur ce terrain appartenant à l'usine, les véhicules d'essai totalisèrent environ 3 millions de kilomètres, ce qui correspond à une distance

14 fois plus longue dans des conditions normales de circulation.

Entre-temps, les organes et pièces ont été soumis à de vastes programmes d'essais dans les laboratoires et sur les bancs d'essai du département Développement de Wolfsburg, jusqu'à épuisement complet des matériaux. Des robots ont par exemple ouvert la porte coulissante plus de 50 000 fois. Des appareils reproduisant toutes les secondes le mouvement d'un passager qui s'assoit, ont martelé les sièges pendant des semaines. Des stands hydro-pulsés, simulant des conditions extrêmes d'utilisation, ont torturé suspension et amortisseurs.

Les conducteurs et ingénieurs d'essais n'ont pas non plus ménagé leur peine. Avec un parc de 16 véhicules, ils ont parcouru plus de 600 000 kilomètres sous le climat tropical du sud des Etats-Unis, sous le soleil brûlant de l'Afrique ainsi que dans le froid glacé du nord de la Scandinavie, du nord du Canada et de l'Alaska.

Les exigences des professionnels, d'une sévérité impitoyable, furent suivies d'une « vague douce » à Ehra-Lessien, dans le cadre d'essais simulant les conditions quotidiennes d'utilisation sur les séries pilote. Les tours de circuit furent effectués essentiellement par de jeunes femmes, conduisant normalement (mais aussi excessivement lentement ou en sous-régime). Curieusement, certaines faiblesses apparurent seulement sous de telles sollicitations, et non lors de la conduite sportive avec accélérateur au plancher.

C'est seulement lorsque tous ces tests furent subis avec succès et que la dernière touche fut donnée à la nouvelle génération de véhicules que la production en série put commencer.



Mesure en labora-
toire: contrôle de
la compatibilité

électromagnétique
de l'électronique du
véhicule.



Parcours en virages
serrés à Ehra



Test de remorquage
sur une chaussée
en mauvais état



Affichage automati-
que de la vitesse à
Ehra

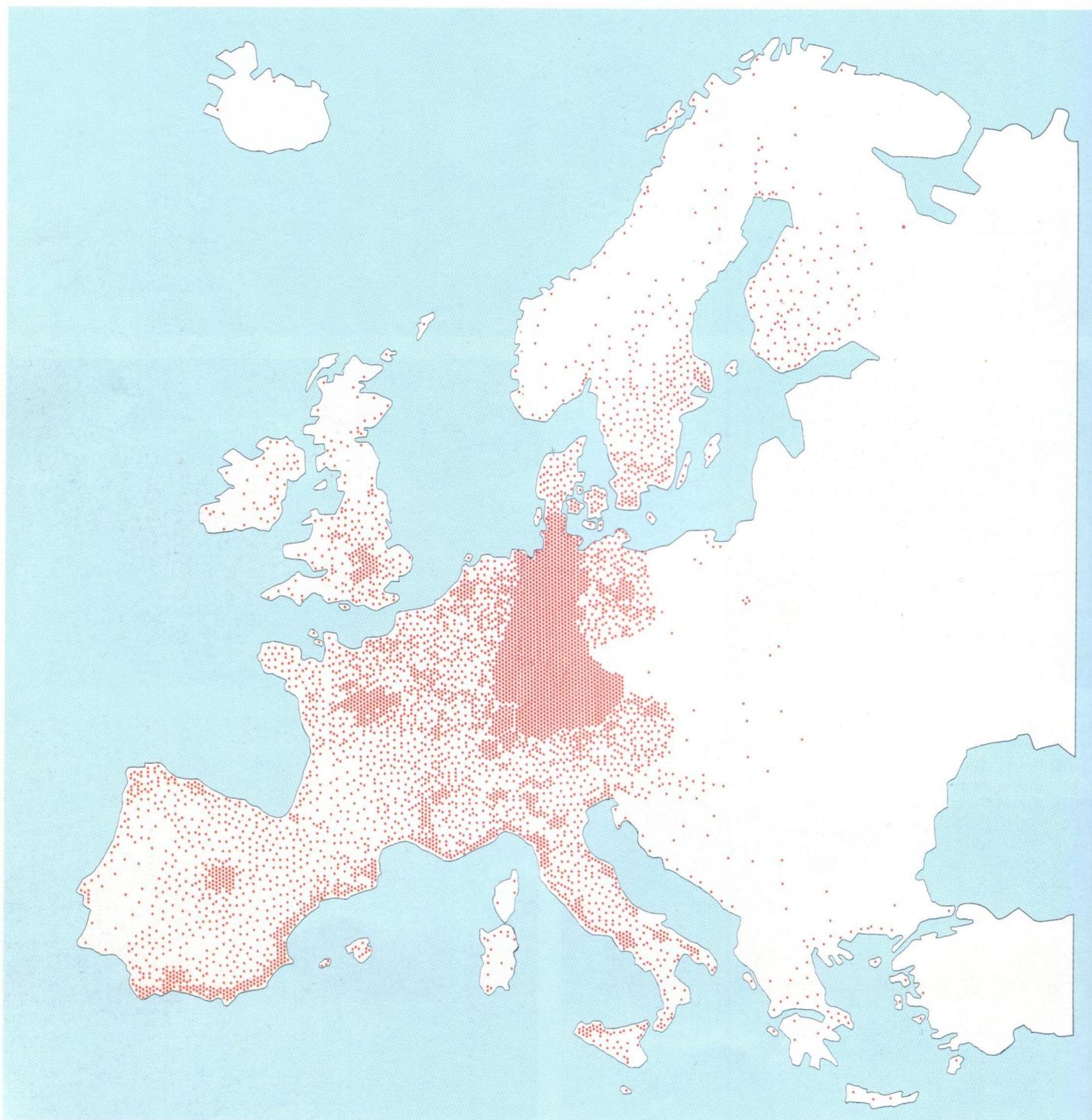
Réseau Après-Vente

Le premier Directeur Général de l'usine Volkswagen, M. Heinrich Nordhoff, déclarait il y a plus de 40 ans que c'est la qualité de son service après-vente qui fait la qualité d'une voiture. Cette thèse est encore valable aujourd'hui.

Un réseau Après-vente sérieux et largement implanté garantit la disponibilité d'un véhicule, avantage appréciable au vu des coûts entraînés

par les périodes d'immobilisation – notamment pour les propriétaires de véhicules à usage professionnel.

Pour M. Odert von Rutenberg, Directeur du Service Après-Vente de la Volkswagen AG, le passage de l'orientation produit, qui prévalait jusqu'à présent, à une orientation clientèle, est un phénomène adapté aux exigences de notre époque et constitue une chance pour le



Un réseau Après-vente largement implanté dans le monde entier – pas seulement en Europe – sécurise la clientèle.

Après-Vente, qui peut ainsi devenir simultanément un instrument de communication et de marketing. Une grande disponibilité et une oreille attentive aux souhaits individuels suscitent confiance et satisfaction. Ces prestations confirment le client dans son choix. La

mission technique, dont l'objectif est d'assurer sécurité de fonctionnement et de conduite, faible niveau de substances polluantes, maintien de la valeur ainsi que maintenance peu coûteuse du véhicule, a même gagné en importance au sein du concept global.

Dans le monde entier, plus de 12 500 exploitations sous contrat, agréées par le Groupe Volkswagen AG, assurent le Service Après-vente.

Le personnel du Service Après-vente V.A.G. connaît déjà le véhicule avant l'arrivée du premier client.



Caractéristiques particulières: les intervalles d'entretien du nouveau Transporter sont aussi longs que ceux d'une voiture particulière Volkswagen.

Tous les organes à surveiller lors de l'entretien sont facilement accessibles depuis le compartiment-moteur.



Quarante années de succès dans la construction de véhicules utilitaires. La réputation légendaire de fiabilité et la qualité constitue la base de départ pour la nouvelle génération Volkswagen, maintenant la quatrième. Pour que nous puissions répondre aux attentes de nos clients avec un excellent produit, l'usine de Hanovre a été restructurée. Elle a été dotée de chaînes de fabrication modernes, largement automatisées, ainsi que d'un nouvel atelier de peinture mettant en œuvre des procédés non polluants. Au cours d'un programme d'intégration particulier, le personnel s'est familiarisé avec ce changement et a été formé à ses nouvelles fonctions. Nous sommes tous fiers de la transformation réussie de l'usine et des qualités de nos nouveaux Transporter et Caravelle Volkswagen.

Dr. Bodo Dencker
Directeur de la Division
Véhicules utilitaires



VOLKSWAGEN AG

Relations Publiques
Réalisé en collaboration
avec la Division
Véhicules Utilitaires

Printed in Germany
265/1251.01.46

Postfach
3180 Wolfsburg 1
R. F. A.