



PORSCHE



# Information presse

Porsche Cayenne

## Table des matières

<b>Flash</b>	Typiquement Porsche – même en tout terrain	<b>1</b>
<b>En bref</b>	Sportif – quelle que soit la discipline	<b>7</b>
<b>Style</b>	Le sportif parmi les franchisseurs	<b>15</b>
<b>Aérodynamique</b>	Comportement sublime dans la plage des hautes vitesses	<b>19</b>
<b>Moteur, boîtes de vitesses</b>	Naturel sportif : un V8 de conception nouvelle	<b>21</b>
<b>Transmission, liaisons au sol</b>	Transmission intégrale : la nouvelle génération	<b>29</b>
<b>Carrosserie</b>	Gage d'une sécurité passive élevée : les aciers multiphasés	<b>39</b>
<b>Equipement</b>	Du cuir et de l'aluminium pour le Cayenne	<b>43</b>
<b>Concept de transport</b>	Un grand coffre pour de gros bagages	<b>49</b>
<b>Histoire</b>	De la Lohner-Porsche au Cayenne	<b>51</b>
<b>La technique en détail</b>	Fiches techniques	<b>55</b>

Novembre 2002

Flash sur la nouvelle gamme Cayenne

## **Typiquement Porsche – même en tout terrain**

Avec le véhicule tout terrain polyvalent, Porsche quitte les chemins battus tout en gardant la forme. Les deux modèles Cayenne S et Cayenne Turbo affichent en effet des traits de style ne laissant aucun doute sur leur origine. La ligne avant et la ligne arrière dessinées en V, ainsi que le capot moteur également en V, flanqué des ailes rehaussées, les phares et les embouts d'échappement marquants révèlent au premier coup d'œil qu'il s'agit d'authentiques Porsche. La version Turbo est encore plus typée Porsche, c'est-à-dire encore plus musclée. L'énorme punch reposant sous le capot moteur paré de deux dômes de puissance s'extériorise par quatre embouts d'échappement en acier spécial au lieu de deux. Le visage du Turbo est encore plus marquant : de grandes prises d'air soulignent le besoin important en air de refroidissement du V8 suralimenté.

Le système d'éclairage innovant ne passe pas non plus inaperçu. Il comprend des phares principaux bi-xénon et des projecteurs virages pilotés. Sur le Cayenne Turbo, il fait partie de la dotation standard, sur le Cayenne S, il est disponible en option. En fonction de la vitesse du véhicule et de l'angle de braquage, les projecteurs virages améliorent l'éclairage de la chaussée.

### **Un débit de puissance convaincant et des performances élevées**

D'excellentes performances routières, du punch, du dynamisme et une grande spontanéité sur pratiquement toute la plage des régimes – telles sont les caractéristiques du V8 atmosphérique spécialement conçu pour le Sport Utility Vehicle de Porsche. Le moteur fait appel à 32 soupapes actionnées par deux arbres à cames par rangée de cylindres. Le Cayenne S atteint son couple maxi. de 420 Newtons-mètres entre 2 500 et 5 500 tr/mn. Sa cylindrée de 4,5 litres confère une puissance de 250 kW (340 ch) à 6 000 tr/mn à ce véhicule tout terrain polyvalent. Doté de la nouvelle boîte Tiptronic S à six rapports, le Cayenne S passe en 7,2 secondes de 0 à 100 km/h et atteint une vitesse maxi. de 242 km/h. Le moteur séduit de plus par son excellente aptitude au tout terrain et sa grande capacité d'inclinaison.

Le Cayenne Turbo est encore bien plus puissant. Dopé par deux turbocompresseurs sur échappement avec refroidissement de l'air de suralimentation, le V8 débite 331 kW (450 ch) à 6 000 tr/mn. Ses qualités de sprinteur hors classe portent le Turbo en 5,6 secondes de 0 à 100 km/h et le font filer à une vitesse maxi. de 266 km/h. Le couple moteur culmine à 620 Newtons-mètres, disponibles sur une plage allant de 2 250 à 4 750 tr/mn.

### **Une boîte Tiptronic S à six rapports de conception nouvelle**

Pour l'heure, les deux modèles du Cayenne sont équipés de la Tiptronic S à six rapports de conception nouvelle – la boîte mécanique à six rapports prévue de série sur le Cayenne S sera disponible à partir de la prochaine année automobile. Comme d'habitude chez Porsche, le conducteur peut passer les rapports à la main en actionnant les touches au volant. Pour la première fois, il pourra cependant aussi piloter le passage des rapports par des impulsions au sélecteur. Cette possibilité de commande élargie est destinée avant tout à rendre les changements de vitesse plus sûrs en hors piste.

### **Une transmission intégrale innovante : Porsche Traction Management**

De série sur les deux modèles, la Gestion de Motricité Porsche (Porsche Traction Management, PTM) exerce une influence décisive sur toute la dynamique de conduite. En mode de base, cette transmission intégrale d'une génération entièrement nouvelle envoie 62 pour cent du couple moteur aux roues arrière et, donc, 38 pour cent vers l'avant. En fonction de la situation donnée, cette répartition peut varier de 0 à 100 pour cent dans les deux sens. Pour en décider, le PTM ne tient pas seulement compte d'un manque éventuel de traction. En effet, ses capteurs mesurent de plus la vitesse de la voiture, son accélération transversale, l'angle donné au volant et la position de la pédale d'accélérateur pour lui permettre de calculer le taux de blocage optimal. Pour évoluer sur un terrain difficile, le conducteur peut accéder, via le PTM, à un étage de réduction dans la boîte de transfert et à un différentiel central verrouillable à 100 pour cent.

### **Porsche Stability Management en dotation standard**

La gestion Porsche Stability Management (PSM), de série sur le Cayenne S comme sur le Cayenne Turbo, est en dialogue permanent avec le PTM, n'interviendra pourtant que lorsque le véhicule s'approche des limites de la physique pour le stabiliser en agissant individuellement sur les freins des quatre roues. Si la fonction de freinage s'avère insuffisante pour rattraper le véhicule, le PSM intervient de plus sur la gestion moteur pour moduler le couple moteur par action sur l'allumage et le papillon des gaz.

### **Un train roulant d'une technique ambitieuse**

Porsche a développé un train roulant offrant une agilité énorme tant en conduite sportive sur route qu'en évolution sur un terrain difficile. Des essieux d'un nouveau concept s'en portent garants : à l'avant, il s'agit d'un essieu à bras transversaux doubles à base large relié à un berceau auxiliaire. L'essieu arrière fait appel à une conception multibras sophistiquée. Les grands débattements pour les missions tout terrain sont une particularité de ce train roulant.

En abaissant automatiquement le véhicule au fur et à mesure que la vitesse augmente, la suspension pneumatique – de série sur le Cayenne Turbo et en option sur le Cayenne S – assure tout le plaisir de la conduite et l'agrément d'une sécurité active élevée. Associée à la gestion PTM, elle transforme le Cayenne en un 4x4 hors du commun. En mode «passe-partout», la garde au sol passe à 273 millimètres pour permettre au Cayenne de franchir aussi des pentes raides et des crêtes extrêmes. Rehaussé à ce niveau, le véhicule est prêt à affronter des gués d'une profondeur de 555 millimètres. Le système de tarage variable de l'amortissement Porsche Active Suspension Management (PASM), système de conception nouvelle proposé en combinaison avec la suspension pneumatique, fait également partie de la dotation standard. Le PASM est une gestion électronique pilotant la force d'amortissement en continu, en fonction de l'état de la route et du style de conduite.

### **Le Cayenne réussit l'essai de fading Porsche**

Avec le Cayenne, Porsche répond également aux exigences de sécurité élevée que le constructeur a fixées pour les systèmes de freinage de tous ses modèles. Les deux versions du Cayenne se sont acquittées avec succès du fameux essai de fading Porsche. C'est le résultat d'une technologie sophistiquée : sur l'essieu avant des deux modèles, les disques de frein ventilés de 350 millimètres de diamètre sont pincés par des étriers monoblocs fixes en aluminium à six pistons. A l'arrière, des disques de frein également ventilés de 330 millimètres de diamètre pincés par des étriers monoblocs fixes à quatre pistons complètent le système.

### **Des roues en alliage léger jusqu'à 20 pouces**

Pour le Cayenne, Porsche a développé des roues en aluminium spécifiques fidèles au principe de la construction légère. En départ usine, les deux modèles sont dotés de roues de 8J x 18 chaussées de pneus de dimensions 255/55 R18. Des roues de 19, voire de 20 pouces sont également disponibles. Porsche a fait développer une famille de pneus inédits pour les trois types de roues et les a soumis à des tests de résistance à haute vitesse. Résultat : le Cayenne évolue sur des pneus d'été de code Y, homologués pour une vitesse maximale de 300 kilomètres/heure.

### **Un système de protection antichoc latérale avec airbags thoraciques et airbags rideaux**

Quant à la sécurité passive, le Cayenne Turbo et le Cayenne S misent sur une technique innovante. Les airbags conducteur et passager sont déclenchés, si besoin est, par un générateur de gaz à deux étages. Porsche y ajoute de plus un nouveau système de protection antichoc latérale composé d'un airbag thoracique intégré dans le flanc du dossier de siège avant et d'un airbag dit rideau installé dans le cadre de toit, qui protège aussi les passagers arrière.

### **La communication via guides d'ondes**

Pour échanger les données multimédia, le nouveau Cayenne fait appel à une nouvelle technologie : le bus de données dit MOST ou Media Oriented Systems Transport. Ce procédé assure l'échange et la mise à disposition des données entre les différents composants interconnectés via fibres optiques et ce, à grande vitesse et sans perte de qualité. Pour pouvoir transmettre surtout les données audio avec une qualité élevée, la radio, le chargeur CD, l'amplificateur pour les packs audio ainsi que le module téléphone sont commandés via les fibres optiques du bus MOST. Quant aux composants intégrés au système, c'est le client qui en décide lorsqu'il définit les équipements individuels de sa voiture. Cette nouvelle ligne de transmission de données à fibres optiques permet d'ailleurs d'afficher les émetteurs radio, titres des morceaux de musique, appels téléphoniques arrivant ou encore les pictogrammes de navigation sur le visuel du combiné d'instruments.

### **Un nouveau PCM avec un écran TFT de 6,5 pouces**

Le nouveau Porsche Communication Management (PCM) intégrant syntoniseur double, lecteur de CD, navigation, calculateur de voyage et, en option, téléphone GSM bi-bande, tous interconnectés par le bus de données MOST, fait partie de la dotation standard du Cayenne Turbo et séduit par son look entièrement redessiné et sa grande convivialité. Par rapport aux gammes 911 et Boxster (5,8 pouces), l'écran couleur à matrice active TFT (Thin-Film-Transistor) a pu être agrandi et fait donc 6,5 pouces. Parmi les points forts du système, comptons le module de navigation permettant, entre autres, la navigation dynamique, le défilement de cartes sur l'écran et le planning de voyages en enchaînant plusieurs destinations. A mentionner aussi le lecteur spécifique de CD-ROM de navigation qui se prête en même temps à la lecture de CD de musique avec une qualité suprême.

### **Une chaîne audio Bose, pour la première fois en technique ambiophonique**

Egalement de série sur le Cayenne Turbo, Porsche inaugure le système audio Bose Surround qui procure une sensation audio inédite sur 360 degrés, comme dans les grandes salles de cinéma. Le système Bose Surround comprend un subwoofer de 100 watts ainsi que 13 haut-parleurs des aigus, des médiums et des graves d'une puissance totale de 250 watts. La gestion dite AudioPilot règle automatiquement le son et le volume en fonction des bruits perturbateurs mesurés continuellement au moyen d'un microphone installé à bord du véhicule.

La gamme Porsche Cayenne

## **Sportif – quelle que soit la discipline**

Sportif, performant et sûr dans toutes les disciplines – voilà comment Porsche se présente pour son début dans le segment des véhicules de sport polyvalents. En développant le Cayenne S et son frère plus puissant, le Cayenne Turbo, les ingénieurs Porsche ont créé deux Sport Utility Vehicles (SUV) convaincant par leur aptitude tout terrain tout en offrant un confort de haut niveau. En même temps, les deux modèles répondent à toutes les exigences en matière de performances routières, de dynamisme et de sécurité, exigences que l'on est en droit de formuler face à une Porsche.

La rigueur dont les ingénieurs ont fait preuve dans le domaine de la technique et de la puissance, se retrouve aussi dans le look. Les lignes avant et arrière de la carrosseries sont dessinées en V et les flancs expriment un mouvement harmonieux, si bien que le véhicule affiche un air nettement plus compact que le laisserait supposer sa longueur juste supérieure à 4,78 mètres. Enchaînant lignes arrondies et lignes droites, les vitres latérales contribuent également au style typé. Le galbe musclé des ailes, les phares caractéristiques et le capot moteur en V sont d'autres traits de style qualifiés d'indéniablement Porsche.

Le Cayenne Turbo signale son potentiel de puissance supérieur grâce à des éléments qui lui sont réservés : à l'arrière, quatre embouts d'échappement en acier spécial au lieu de deux extériorisent l'énorme punch. Mais la différence se remarque surtout de face : de grandes prises d'air soulignent en effet que le V8 suralimenté a un besoin important en air de refroidissement. Deux dômes de puissance sur le capot moteur ajoutent une touche esthétique contribuant à la différenciation. Et le système d'éclairage innovant compose également très bien avec le visage marquant du véhicule ; de série sur le Turbo, il comprend des phares principaux bi-xénon avec des projecteurs virages pilotés du type H3. En fonction de la vitesse du véhicule et de l'angle de braquage, ces derniers améliorent l'éclairage de la chaussée. Et en hors piste, la nouvelle technologie d'éclairage s'avère de plus être une aide décisive permettant de détecter à temps les obstacles se trouvant sur le côté.

**Un moteur V8 de conception nouvelle**

Pour le Cayenne, les motoristes ont développé un moteur V8 de 4,5 litres de cylindrée de conception entièrement nouvelle. Sur le Cayenne S, le moteur atmosphérique délivre une puissance de 250 kW (340 ch) à 6 000 tr/mn. Boosté par deux turbocompresseurs sur échappement avec refroidissement de l'air de suralimentation, il ouvre de nouveaux horizons au Cayenne Turbo qui peut ainsi se vanter d'une puissance de 331 kW (450 ch) à 6 000 tr/mn. Le huit cylindres de base animant le Cayenne S disposant de 32 soupapes et d'un graissage à carter sec intégré, se distingue par un angle de 90 degrés entre les deux rangées de cylindres. Il peut être incliné de 45 degrés, ce qui promet en termes d'aptitude tout terrain. Le carter moteur est fermé en haut, côté culasse (conception dite closed-deck) et forme avec les conduits de refroidissement des cylindres un système fermé, offrant une rigidité accrue. Alors que sur le Cayenne S, le moteur fait appel à des pistons en aluminium coulé, il adopte des pistons matricés et, de plus, refroidis par jet d'huile sur le Turbo soumis à des contraintes supérieures. Etant donné que le carter des arbres à cames abritant les poussoirs à coupelle et le logement des arbres à cames, forme une pièce séparée, il a été possible de réaliser les culasses en un alliage aluminium/silicium hautement résistant aux températures élevées sur le moteur du Cayenne S. Sur le Turbo par contre, les culasses sont en un alliage d'aluminium spécifique superréfractaire, ayant fait ses preuves dans la course automobile.

C'est grâce à la technique éprouvée du système VarioCam qui permet un calage des arbres à cames sur 25 degrés d'angle de vilebrequin, que le V8 atteint sa puissance spécifique élevée et son couple corsé. Le nouveau système d'admission du V8 est un autre facteur décisif pour l'excellente caractéristique de couple. Il fonctionne selon le principe de la suralimentation dynamique par oscillation d'admission.

Sur le Cayenne Turbo, les deux turbocompresseurs sur échappement sont montés en parallèle. Des tubulures d'admission de faible volume, des collecteurs d'échappement courts et une turbine dite à flux mixte à moment d'inertie réduit garantissent l'excellente réponse du moteur. A pleine charge, la pression de suralimentation maximale est d'environ 1,6 bar ; elle est atteinte à un régime de 2 250 tr/mn. Lorsque le régime continue à monter, la pression de suralimentation est abaissée ; à la puissance nominale (331 kW à 6 000 tr/mn), elle s'établit à environ 1,5 bar.

### **Des performances de pointe sur toute la plage des régimes**

Le Cayenne s'affiche comme une Porsche authentique parmi les Sport Utility Vehicles. Equipé du V8 atmosphérique, le Cayenne S séduit par ses performances routières, son débit de puissance dynamique et sa formidable aptitude à faire voyager ses occupants dans le confort. Le V8 débite son couple maxi. de 420 Newtons-mètres entre 2 500 et 5 500 tr/mn. Accouplé à la nouvelle boîte automatique Tiptronic S à six rapports, il permet au Cayenne S de parcourir le zéro à cent en 7,2 secondes et d'atteindre une vitesse maxi. de 242 km/h. Le Cayenne Turbo fait encore nettement mieux et brille par des performances dignes d'une véritable voiture de sport. Son couple culmine à 620 Newtons-mètres, disponibles sur une plage de 2 250 à 4 750 tr/mn. Souverain, il abat le sprint de 0 à 100 km/h en 5,6 secondes et file à une vitesse maxi. de 266 km/h.

### **La nouvelle boîte Tiptronic S à six rapports**

Conception entièrement nouvelle, la boîte Tiptronic à six rapports – de série sur le Cayenne Turbo – est spécialement adaptée au couple et à la puissance élevés. Enrichie du sixième rapport, elle permet de passer les vitesses de manière encore plus individuelle, quelle que soit la vitesse de la voiture. Les points de changement de vitesse s'adaptent en continu au style de conduite et au profil de la route, comme sur la 911 Turbo. Et comme on en a l'habitude chez Porsche, le conducteur peut passer les rapports à la main en actionnant les touches au volant. Mais il peut aussi piloter le passage des rapports en donnant des impulsions sur le sélecteur. Cette possibilité de commande élargie est destinée avant tout à rendre les changements de vitesse plus sûrs en tout terrain.

### **Sécurité active grâce à une transmission intégrale innovante et au PSM**

Pour concilier au mieux de superbes qualités routières avec d'excellentes capacités tout terrain, Porsche a développé quelques raffinements techniques qui fêtent leur première mondiale sur le Cayenne. Ainsi par exemple la Gestion de la Motricité Porsche (Porsche Traction Management, PTM), que l'on peut qualifier de nouvelle génération de la transmission intégrale ; en mode de base, elle répartit le couple moteur à raison de 62 pour cent sur l'essieu arrière et de 38 pour cent sur l'essieu avant. Grâce à un embrayage multidisques, elle est capable

de moduler cette répartition selon les besoins et d'envoyer la totalité du couple vers l'avant ou vers l'arrière. Ce faisant, elle ne se contente pas de réagir à un manque éventuel de traction. En effet, des capteurs mesurent aussi la vitesse de la voiture, son accélération transversale, l'angle donné au volant et l'enfoncement de l'accélérateur pour veiller, tel un système électronique actif prévoyant, à une meilleure maîtrise aux limites de l'adhérence.

La gestion Porsche Stability Management (PSM), également de série sur le Cayenne, est en dialogue permanent avec le PTM, n'interviendra pourtant que lorsque le véhicule s'approche des limites de la physique. Le PSM qui pilote des fonctions importantes, comme l'ABS, ASR et la régulation différentielle antipatinage (ABD), est par exemple prêt à agir en cas de survirage ou de sous-virage et oblige le PTM à ouvrir les blocages pour pouvoir restabiliser le véhicule en intervenant individuellement sur les freins des quatre roues. Exceptionnellement, le PSM intervient aussi sur la gestion moteur pour moduler le couple moteur en agissant sur l'allumage et le papillon des gaz.

Les performances extraordinaires sur la route sont complétées de manière optimale par les capacités du véhicule en hors piste. Si le terrain se fait plus difficile, le PTM peut faire appel au réducteur intégré à la boîte de transfert et, si une ou plusieurs roues perdent le contact du sol, il peut de plus recourir à l'aide d'un différentiel central verrouillable à 100 pour cent.

### **Un train roulant idéal pour la route et le tout terrain**

Le train roulant des deux modèles du Cayenne est conçu pour un dynamisme hors du commun et, en même temps, une sécurité active et une aptitude tout terrain élevées. Il compte pour cela sur un nouveau concept : l'essieu avant comporte des bras transversaux doubles à base large relié à un berceau auxiliaire à suspension élastique sur de gros silentblocs. Vu l'écartement important des bras transversaux l'un par rapport à l'autre, les forces agissant dans la suspension restent faibles. L'essieu arrière se caractérise par un concept multibras sophistiqué gérant avec souveraineté tant les forces motrices que les charges embarquées. Pour accroître le confort, l'essieu arrière est relié à un berceau auxiliaire grâce à de gros silentblocs à amortissement hydraulique. Les grands débattements favorisant l'évolution sur le terrain sont particulièrement impressionnants. Le Cayenne S doté de la suspension à ressorts d'acier présente des débattements en compression et en détente de respectivement 104 et 116 millimètres sur l'essieu avant et de respectivement 135 et 98 millimètres sur l'essieu arrière. Avec une garde au sol de 217 millimètres, l'angle d'attaque est de 29,1 degrés à l'avant et de 25,7 degrés à l'arrière. L'angle ventral est de 20,4 degrés et la profondeur guéable de 500 millimètres.

Avec ces valeurs, le Cayenne S peut être considéré comme un véritable spécialiste du tout terrain déjà en sa version de base. Equipé de la suspension pneumatique proposée en option (de série sur le Cayenne Turbo), il gagne encore en maniabilité sur le terrain. Avec la suspension pneumatique, les débattements en compression et en détente sont de respectivement 102 et 118 millimètres sur l'essieu avant et de respectivement 124 et 125 millimètres sur l'essieu arrière. Grâce au correcteur d'assiette, la suspension pneumatique garantit de plus une assiette constante, indépendamment du chargement du véhicule. En abaissant automatiquement le véhicule au fur et à mesure que sa vitesse augmente, elle procure en outre un maximum de plaisir au volant tout en assurant une sécurité active élevée. La suspension pneumatique permet de réaliser six niveaux différents allant jusqu'à la position «passe-partout» destinée à des terrains extrêmement accidentés, qui confère au Cayenne une garde au sol de 273 millimètres. Dans cette configuration, l'angle d'attaque est de 32,4 degrés à l'avant et de 27,3 degrés à l'arrière. Avec un angle ventral porté alors à 24,7 degrés, il franchira aussi des crêtes difficiles s'opposant à sa progression et avec une profondeur guéable de 555 millimètres, il ne rechignera pas non plus devant des passages d'eau profonde.

Le système de tarage variable de l'amortissement Porsche Active Suspension Management (PASM), système de conception nouvelle proposé en combinaison avec la suspension pneumatique, fait également partie de la dotation standard du Cayenne Turbo. Il s'agit d'une gestion électronique pilotant la force d'amortissement en continu, en fonction de l'état de la route et du style de conduite.

### **Un système de freinage dans la tradition Porsche la plus parfaite**

Les règles, anciennes et sévères, régissant chez Porsche tout système de freinage s'appliquent aussi au nouveau segment automobile. C'est ainsi que le Cayenne a, lui aussi, dû s'acquitter du contrôle des freins le plus impitoyable : le fameux essai de fading Porsche, par lequel les ingénieurs de Weissach démontrent une fois de plus leur compétence en la matière. Pour assurer une décélération fiable et constante du véhicule – qui affiche tout de même un poids total admissible d'un peu plus de 3 000 kilogrammes –, des disques de frein ventilés de 350 millimètres de diamètre et de 34 millimètres d'épaisseur pincés par des étriers fixes monoblocs en aluminium à six pistons sont installés sur l'essieu avant et des disques de 330 millimètres de diamètre et de 28 millimètres d'épaisseur, eux aussi ventilés et pincés par des étriers fixes monoblocs en aluminium à quatre pistons, sur l'essieu arrière. Vu le risque d'encrassement en utilisation tout terrain du véhicule, les disques de frein ne sont pas perforés.

**Des pneus haute vitesse homologués jusqu'à 300 km/h**

Dans l'esprit de la construction légère, Porsche a développé des roues en aluminium spécifiques de 18, de 19 et de 20 pouces pour le Cayenne. Elles sont réalisées selon la technique dite du «flow forming», dans laquelle le creux de la jante est finement laminé. En fonction des dimensions de la jante, le poids s'en trouve allégé de 1 à 1,5 kilogramme. En départ usine, le Cayenne S et le Cayenne Turbo sont livrés avec des jantes de 8J x 18. Elles chaussent toutes des pneus de 255/55 R18. Porsche a fait développer une famille de pneus tout terrain, toutes saisons, d'hiver et d'été inédits pour ces roues et les a testés sous toutes les coutures. C'est surtout le pneu d'été qui sort du commun et c'est ainsi que le Cayenne est le premier véhicule tout terrain polyvalent à évoluer sur des pneus codés Y, homologués pour une vitesse maximale de 300 kilomètres/heure.

**Des aciers de haute résistance pour une sécurité passive élevée**

Sur la carrosserie, l'expertise extraordinaire de Porsche dans la construction légère en acier joue à plein. Grâce à la mise en œuvre de matériaux et de technologies ultramodernes, les ingénieurs ont réalisé une excellente sécurité passive et une carrosserie d'une rigidité extrêmement élevée. Composé à plus de 60 pour cent d'aciers de haute résistance, le Cayenne occupe une position de choix dans l'industrie automobile. Ce qui est inhabituel, mais particulièrement efficace dans ce contexte, c'est la combinaison de différents matériaux. L'emploi d'aciers multiphasés, soit d'aciers dual-phase et d'aciers TRIP, constitue une innovation. Comparés aux aciers de très haute résistance, ils présentent une tenue mécanique supérieure et en même temps une bonne ductilité. L'âme des montants centraux avant et les renforts intégrés aux montants avant et centraux avant sont en acier TRIP afin d'améliorer la protection antiretournement. Les aciers multiphasés les plus résistants sont utilisés sur les traverses sous les sièges et sur la traverse de plancher arrière. La mise en œuvre de tailored blanks, soit de tôles raboutées mises en forme sur mesure, connues des voitures de sport, permet de créer des structures à la fois légères et extrêmement résistantes au niveau des longerons et du cadre de toit latéral.

Le bloc avant de la voiture fait appel à une structure composée de longerons et de traverses assurant une répartition intelligente des forces libérées en cas de collision. Trois plans de charge superposés absorbent de l'énergie de déformation et répartissent les efforts sur les zones rigides au niveau des longerons, des bas de caisse, du tunnel de transmission ainsi

que de la structure des portes. L'habitacle hautement résistant offre, lui aussi, une protection élevée à ses occupants. La conception en coque des bas de caisse est une autre particularité. Elle est complétée par un élément tubulaire de haute résistance à l'intérieur des bas de caisse, destiné à réduire l'intrusion en cas de collision latérale du véhicule contre un poteau.

### **Nouveau : des airbags thoraciques et des airbags rideaux pour parfaire la sécurité**

Le concept de sécurité passive s'applique avec autant de rigueur à l'intérieur du Cayenne. Les airbags frontaux grande capacité pour le conducteur et son passager avant sont déclenchés, si besoin est, par un générateur de gaz à deux étages, réduisant les contraintes auxquelles les occupants sont exposés en cas d'accident. Simultanément, le Cayenne présente un nouveau système de protection antichoc latérale. Il se compose d'un airbag thoracique intégré latéralement au dossier de siège avant et d'un airbag rideau installé dans le cadre de toit qui protège les occupants tant avant qu'arrière. Les airbags latéraux sont activés par quatre capteurs supplémentaires implantés au niveau des montants centraux avant et des passages de roues arrière. Ce système offre une protection élevée surtout en cas de collision latérale contre des obstacles étroits, tels que des poteaux ou des arbres.

### **Un intérieur prestigieux et fonctionnel**

Porsche reste fidèle à son style d'aménagement intérieur – et ce non seulement pour la serrure pour la clé de contact disposée, comme le veut la tradition, à gauche du volant à trois branches sur les deux modèles. Sur le Cayenne S, de grands instruments ronds sertis d'une bague au look aluminium et le visuel multifonctions central placé entre eux affichent les informations essentielles sur la voiture. La dotation standard du Cayenne S comprend, entre autres, les sièges habillés de cuir, le système d'alarme antivol, le verrouillage central avec radiotélécommande, l'ordinateur de bord, le thermovitrage teinté, les lève-vitres électriques et le réglage électrique des sièges avant. Le climatiseur automatique à régulation bizona conducteur/passager et accumulateur à charbon actif, ainsi qu'une radio avec lecteur CD, syntoniseur double et dix haut-parleurs se portent garants d'une bonne atmosphère et d'une bonne ambiance à bord du véhicule en dotation standard.

Le Cayenne Turbo peut se vanter d'une dotation encore nettement plus haut de gamme. L'équipement de série ne comprend pas seulement la Tiptronic S, la suspension pneumatique, les phares bi-xénon et projecteurs virages, l'assistant au stationnement ParkAssistent facilitant les créneaux précis, ainsi que la peinture métallisée, mais aussi un intérieur empreint d'exclusivité : ainsi les deux grands instruments ronds pour l'indication de la vitesse et du régime encadrent-ils un visuel couleur à matrice active TFT (Thin-Film-Transistor) de 5 pouces affichant toutes les fonctions de l'ordinateur de bord ainsi que, entre autres, les émetteurs radio, titres des morceaux de musique et indications de navigation. Un deuxième écran TFT de 6,5 pouces sur la façade centrale entre le conducteur et le passager avant sert à afficher les fonctionnalités du nouveau Porsche Communication Management (PCM). Sur le Cayenne Turbo, le PCM réunit de série le module navigation, l'ordinateur de bord, la réception en diversité des antennes ainsi que le système audio Bose Surround spécialement adapté au Cayenne avec un total de 13 haut-parleurs des aigus, des médiums et des graves, ainsi qu'un subwoofer actif. La sellerie cuir, quant à elle, est encore plus complète que sur le Cayenne S. Et certains détails d'équipement, tels que les bandeaux de porte et du tableau de bord, arborent de l'aluminium. De plus, la dotation standard exclusive intègre un volant chauffant à réglage électrique, des sièges confort chauffants à réglage électrique et fonction mémoire à l'avant, une banquette arrière chauffante, etc.

### **Un concept de transport probant**

Le volume de chargement des modèles Cayenne offre une capacité de 540 litres qui peut être portée à 1 770 litres maxi. par simple rabattement de la banquette arrière. Les amateurs de sport d'hiver peuvent utiliser la trappe avec housse intégrée pour transporter leurs skis. De plus, le Cayenne peut être équipé, en option, d'un crochet d'attelage lui permettant de tracter un poids maximal de 3,5 tonnes. Porsche propose d'ailleurs deux dispositifs d'attelage différents : une version amovible manuellement et un crochet d'attelage à pivotement électrique. Ce dernier est une nouveauté mondiale disponible hors Etats-Unis.

La gamme Porsche Cayenne

## **Le sportif parmi les franchisseurs**

Robustesse et assurance, punch et élégance, puissance et agilité – voilà les attributs avec lesquels Porsche fait son entrée dans le segment des véhicules tout terrain de sport polyvalents. Avec le Cayenne S et son grand frère encore plus confortable et nettement plus puissant, le Cayenne Turbo, le constructeur de voitures de sport originaire de Stuttgart ouvre de nouveaux horizons de puissance tout en présentant sa définition du Sport Utility Vehicle (SUV) : un véhicule qui non seulement conduit toute la famille en toute sécurité aux destinations de sport et de loisir, mais qui offre déjà par lui-même un plaisir empreint de grande sportivité – bref, une Porsche authentique.

Le nouveau véhicule devant répondre à des exigences extrêmes et, qui plus est, assez disparates, les ingénieurs d'étude n'ont pas seulement fait valoir leur force d'innover, mais aussi leur expérience résultant d'une tradition de plus de 50 ans dans la construction de voitures de sport. Cette alliance réussie entre l'expérience éprouvée et le progrès technique imprègne entièrement le concept sur lequel repose ce véhicule. Comme toute Porsche, le Cayenne est né de A à Z au Centre de Recherche et de Développement de Weissach. Alors que ses moteurs sont construits selon le procédé éprouvé à l'usine principale de Stuttgart-Zuffenhausen, le Cayenne est assemblé à la nouvelle usine automobile de Leipzig. Résultat de la démarche : un véhicule séduisant par des qualités d'excellence en matière de performances, de dynamisme, de sécurité et d'aptitude tout terrain tout en offrant une habitabilité et un confort d'un niveau idéal pour les voyages au long cours.

### **Une Porsche à ne pas s'y méprendre**

La rigueur dont les ingénieurs ont fait preuve dans le domaine de la technique et de la puissance, se retrouve aussi dans le look. Les stylistes se sont servis d'éléments de style éprouvés pour atteindre un objectif : comme toutes les Porsche, le Cayenne devait en effet afficher une allure musclée, sans jamais paraître lourd. Pour créer un style intemporel, ils ont renoncé à tout effet de mode éphémère. En revanche, ils ont mis en avant la forme. C'est ainsi que sur les deux modèles du Cayenne, les lignes de proue et de poupe de la carrosserie sont dessinées en V et que les flancs expriment un mouvement harmonieux, si

bien que le véhicule affiche un air nettement plus compact que le laisserait supposer sa longueur dépassant tout juste 4,78 mètres. En vue arrière, il captive par sa «ceinture scapulaire» vitaminée que les larges optiques arrière viennent encore souligner. Les vitres latérales qui, en enchaînant lignes arrondies et lignes droites, traduisent élégance et sportivité à la fois, contribuent également au style typé. Les phares caractéristiques, le capot moteur en V et les ailes au galbe musclé qui, associés à l'arrière trapu confèrent une taille d'athlète au Cayenne, sont d'autres traits qualifiés de typiquement Porsche.

Les caches de protection en aluminium brossé du seuil de chargement sous le hayon soulignent la structure solide de ce 4x4 sportif comme les baguettes enjoliveuses en aluminium anodisé sur le pourtour des vitres latérales et en bas des portes. Les montants centraux avant et arrière du Cayenne sont également accentués par de l'aluminium anodisé – une réminiscence de la toute première Porsche à quatre portes.

Le Cayenne Turbo signale son potentiel de puissance supérieur par des éléments qui lui sont réservés. Ainsi par exemple à l'arrière, où la ligne d'échappement en acier spécial débouche sur quatre embouts au lieu de deux, extériorisant par là l'énorme punch reposant sous le capot moteur. De profil, la différenciation est plutôt discrète et se limite à des jantes d'un look spécifique à chaque modèle ainsi qu'à des étriers de frein de couleur différente. Sur le Turbo, ces derniers sont rouges, alors que sur le Cayenne S, ils sont de couleur titane. C'est en vue de face que les différences sont les plus visibles. De grandes prises d'air soulignent que le V8 suralimenté a un besoin important en air de refroidissement. Et les deux renflements longilignes sur le capot moteur du Turbo, les dômes de puissance, témoignent du surplus de puissance de ce modèle.

### **Des phares bi-xénon avec projecteurs virages pilotés**

Le système d'éclairage innovant ne passe pas non plus inaperçu : le Cayenne Turbo adopte les phares principaux bi-xénon et les projecteurs virages pilotés en série, le Cayenne S peut en disposer en option. Le régulateur dynamique automatique de la portée des faisceaux et le lave-phares sont systématiquement compris dans cet équipement. En dessous de chaque phare principal, ce système d'éclairage comprend de plus un feu de croisement H3 supplémentaire dont le faisceau est émis vers le côté sous un angle de 35° assurant ainsi

un éclairage nettement meilleur de la chaussée lorsque la voiture s'inscrit en virage. Grâce à des capteurs mesurant l'angle de braquage et la vitesse du véhicule, le nouveau système d'éclairage calcule la dynamique plein phares du projecteur virages gauche ou droit. Les valeurs optimales de la dynamique plein phares ont été déterminées dans de longues campagnes d'essais et les résultats ont été mis en mémoire dans le boîtier de commande.

Ce système n'améliore pas seulement l'agrément et la sécurité de conduite lorsque le véhicule aborde les virages de nuit. Il est aussi précieux en hors piste, parce qu'il aide le conducteur à détecter très tôt les obstacles se trouvant sur le côté.

Les projecteurs virages pilotés sont en dialogue direct avec les autres phares et s'allument avec les codes. Lorsque les feux de route sont enclenchés, l'éclairage virages passe en mode minimal des deux côtés et il ne varie pas non plus son intensité lumineuse en cas d'appel de phares.

## Aérodynamique

### **Comportement sublime dans la plage des hautes vitesses**

De concert, les stylistes et les ingénieurs ont mis à profit leur grand savoir-faire pour conférer au Cayenne des valeurs aérodynamiques à la hauteur des attentes face à une Porsche tout aussi sportive sur le bitume qu'à l'aise en tout terrain. A l'issue de nombreux essais, il était clair que le Cayenne se comporte comme une voiture de sport et qu'une portance aérodynamique légèrement moins importante au niveau de l'essieu arrière qu'au niveau de l'essieu avant a une influence positive sur ses qualités routières à vitesse élevée. L'optimisation aérodynamique a même permis d'obtenir sur l'essieu arrière une portance négative, soit donc une pression d'appui supplémentaire augmentant l'adhérence. Grâce à ces mesures, les aérodynamiciens ont répondu au souhait des ingénieurs spécialistes des liaisons au sol pour un bon équilibre aérodynamique et un comportement stable de l'essieu arrière. Différents composants veillent à l'équilibre aérodynamique optimal entre les essieux avant et arrière. Ainsi par exemple les déflecteurs de roue connus des voitures de sport, mais plutôt inhabituels sur un véhicule tout terrain polyvalent sportif. Fixés sur la carrosserie directement devant les roues, ils optimisent l'écoulement de l'air autour des roues avant et arrière et réduisent ainsi les coefficients de portance. Le béquet de toit qui coiffe la lunette arrière n'optimise pas seulement la résistance de l'air, mais augmente de plus l'appui au niveau de l'essieu arrière. Un carénage en matière synthétique recouvrant le soubassement du véhicule contribue à réduire la portance globale. Il s'étend de l'avant jusqu'au milieu du véhicule et grâce à des orifices d'aération définis, il favorise le refroidissement de composants fortement sollicités, comme par exemple le différentiel avant.

Pour offrir un bon coefficient de pénétration dans l'air au Cayenne avec sa surface frontale de 2,79 mètres carrés, les aérodynamiciens ont porté une attention particulière à l'écoulement de l'air sur l'arrière du véhicule. Ils ne se sont cependant pas contentés d'optimiser la carrosserie grâce à un béquet de toit, mais ont, de plus, pratiqué un retrait latéral au-dessus de la ligne de ceinture. Ces mesures aident à réaliser un  $C_x$  de 0,39 tant sur le Cayenne S que sur le Cayenne Turbo. Grâce à sa suspension pneumatique de série, ce dernier s'abaisse au fur et à mesure que la vitesse augmente, ce qui lui permet de compenser l'influence que les prises d'air nettement plus grandes dans le museau, indispensables pour assurer l'apport d'air de refroidissement supplémentaire, exercent sur l'aérodynamique.

**Une technique raffinée pour canaliser les flux d'air**

L'air s'opposant à l'avancement du véhicule et que les aérodynamiciens cherchent à diriger aussi habilement que possible au-dessus, au-dessous et autour du véhicule pour réduire le  $c_x$  (pénétration dans l'air) et les  $c_z$  (portances), est une marchandise rare lorsqu'il s'agit du refroidissement. En effet, les évasions sur un terrain cassant à petite vitesse ou bien les voyages avec une remorque lourde augmentent le besoin en air de refroidissement entrant par de grandes ouvertures dans la carrosserie qui ont cependant un effet négatif sur le  $c_x$ . Sur le Cayenne, les prises d'air ont été positionnées dans les zones de pression dynamique maximale. De plus, les canalisations de l'air de refroidissement forment des conduits fermés comme sur les voitures de sport, optimisant ainsi au maximum le passage de l'air à travers le radiateur. Ceci a permis de minimiser les sections d'ouverture et de contenir l'encombrement du radiateur, ce qui se traduit à son tour par un gain de place et de poids.

Moteurs et boîtes de vitesses

## Naturel sportif : un V8 de conception nouvelle

Le Cayenne est animé par un V8 inédit de 4,5 litres de cylindrée, développé pour ce nouveau véhicule. De par sa conception, ce moteur affiche des traits de caractère résolument sportifs, fidèles au style Porsche. C'est entièrement à son gré que le conducteur peut savourer les sensations de conduite Porsche en passant les rapports avec fougue et en faisant donc tourner le moteur dans la plage des régimes supérieurs ou bien goûter aux avantages de la grosse cylindrée assurant d'excellentes reprises même lorsque le moteur tourne à bas régime. Sur le Cayenne S, le nouveau moteur débite une puissance de 250 kW (340 ch) à 6 000 tr/mn. Boosté par deux turbocompresseurs sur échappement avec refroidissement de l'air de suralimentation, le Cayenne Turbo ouvre, quant à lui, de nouveaux horizons : le nouveau moteur lui confère une puissance de 331 kW (450 ch) à 6 000 tr/mn.

Le 8 cylindres de base du Cayenne S, qui dispose de 32 soupapes et d'un graissage à carter sec intégré, se distingue par un angle de 90 degrés entre les deux rangées de cylindres. Le carter moteur est fermé en haut, côté culasse (conception dite closed-deck), et forme avec les conduits de refroidissement des cylindres un système fermé offrant une rigidité accrue.

### Aptitude extrême à l'inclinaison

Le moteur doit sa grande aptitude tout terrain au fait qu'il accepte d'être incliné de manière extrême, soit jusqu'à 45 degrés, dans le sens tant longitudinal que transversal. Pour lui conférer cette qualité, les motoristes ont dû revoir et le circuit d'huile et le système de dégazage du carter moteur. C'est ainsi que le V8 présente des conduites de retour d'huile séparées menant des culasses au carter d'huile. Le circuit d'huile étant séparé du système de dégazage, l'huile moteur peut revenir rapidement et sans entrave au carter d'huile afin d'assurer fiablement l'alimentation en huile. Lorsque le véhicule grimpe des pentes extrêmes, l'alimentation en huile est garantie grâce à une aspiration d'huile supplémentaire dans la partie postérieure du carter, à une aspiration basse par la pompe à huile principale et à une cloison dans le carter d'huile.

Le système de dégazage du carter moteur s'est vu optimiser en tenant compte des séparations d'huile internes au niveau de la distribution et de la commande des soupapes ; le couvercle a été doté d'un séparateur d'huile hélicoïdal intégré. De plus, les canaux de dégazage internes ont été conçus de sorte que même en cas d'inclinaison extrême de 45 degrés et indépendamment du sens d'inclinaison, l'huile projetée ne peut y pénétrer. L'huile moteur ne peut donc pas s'infiltrer dans le système d'admission, et le système de dégazage du carter moteur garde toute son efficacité même lorsque la voiture adopte des angles d'inclinaison vertigineux.

### **Une géométrie de base éprouvée pour les cylindres**

Pour la géométrie de base des cylindres, les ingénieurs motoristes ont profité de la bonne expérience acquise avec le moteur du Boxster S, sur le plan de la consommation, du couple, de la puissance et des émissions. C'est pourquoi certaines cotes de ce moteur se retrouvent aussi sur le nouveau V8. Ainsi le vilebrequin fonctionne-t-il avec des pistons d'une course de 83 millimètres, ce qui, associé à l'alésage de 93 millimètres connu du Boxster S, débouche sur une cylindrée de 4 511 centimètres cubes. Le Cayenne S fait appel à huit pistons en aluminium coulé fonctionnant à un taux de compression de 11,5 à 1. Le carter des arbres à cames avec les poussoirs à coupelle et le logement des arbres à cames formant une pièce séparée, les culasses du moteur du Cayenne S ont pu être réalisées en un alliage aluminium/silicium hautement résistant aux températures élevées.

Vu la pression de combustion maximale et les contraintes thermiques supérieures auxquelles doit résister le moteur suralimenté, ses pistons sont matricés (rapport volumétrique 9,5 à 1) et, de plus, refroidis par jet d'huile. Sur le Cayenne Turbo, les culasses sont également exposées à des températures supérieures ; elles sont de ce fait en un alliage d'aluminium superréfractaire ayant déjà fait ses preuves dans la course automobile.

La distribution est également adaptée au profil de puissance différent des deux modèles. Les points communs sur les deux versions : quatre soupapes par cylindre, actionnées directement par poussoirs à coupelle à compensation hydraulique du jeu des soupapes, les deux soupapes d'admission et d'échappement de chaque cylindre étant disposées en V avec un angle de dégagement de 29,6 degrés. Sur le Cayenne Turbo, le diamètre des conduits d'admission est adapté aux débits de gaz différents par rapport au moteur atmosphérique. Côté échappement, le turbo fait appel à des ressorts de soupapes doubles pour assurer la fermeture fiable des soupapes.

Le moteur V8 atteint sa puissance spécifique élevée et son couple corsé grâce à la technique éprouvée du VarioCam qui permet un calage des arbres à cames sur 25 degrés d'angle de vilebrequin. Le nouveau système d'admission du V8 est un autre facteur décisif pour l'excellente caractéristique de couple du Cayenne S. Il fonctionne selon le principe de la suralimentation dynamique par oscillation d'admission : à l'admission, il se crée des oscillations qui améliorent le remplissage des cylindres si elles se trouvent dans une position de phase optimale les unes par rapport aux autres. Il faut pour cela des tubulures d'admission d'une longueur et d'un diamètre définis avec précision ainsi que des conduits d'admission de géométrie optimisée.

### **Un système de refroidissement avec tube répartiteur**

Pour le refroidissement du moteur, les ingénieurs ont également inventé une solution intelligente. Sur le moteur tant du Cayenne S que du Cayenne Turbo, l'eau de refroidissement est refoulée, grâce à une pompe logée sur la face frontale du moteur, vers un tuyau répartiteur placé au-dessus de la boîte de vitesses, en passant par une conduite posée à l'intérieur du V formé par les cylindres. Environ 20 pour cent du liquide traversent le carter moteur dans le sens longitudinal en passant par des canaux entourant les fûts de cylindres, telle une chemise d'eau. Environ 80 pour cent traversent les culasses en passant du côté échappement au côté admission. Ce principe éprouvé du flux transversal garantit à chaque cylindre un apport fiable de liquide de refroidissement frais. Lorsque le moteur est fortement sollicité, ce système évite la création d'une différence de refroidissement entre les cylindres et contribue ainsi à une combustion efficace qui a à son tour un effet positif sur les émissions polluantes et la consommation de carburant. La chaleur dissipée par le moteur est cédée à l'eau de refroidissement via un échangeur thermique huile/eau. Sur le Cayenne Turbo, les turbo-compresseurs disposent également d'un refroidissement par eau. Le flux d'eau supplémentaire est dérivé du répartiteur susmentionné. Au retour, il passe dans le boîtier du thermostat.

### **Un punch énorme grâce à deux turbocompresseurs**

Comme sur la 911 Turbo, les deux turbocompresseurs du Cayenne sont montés en parallèle. Des tubulures d'admission de faible volume, des collecteurs d'échappement courts et une turbine dite à flux mixte à moment d'inertie réduit garantissent une excellente réponse du moteur. Pour atteindre des températures élevées à l'entrée des turbines et optimiser ainsi la

consommation à pleine charge, les carters de turbine sont en acier coulé de haute qualité. Le refroidissement de l'air comprimé se traduit par un excellent remplissage des cylindres et réduit la température des composants. Sur chaque rangée de cylindres, l'air d'admission passe par un boîtier de filtre à air pour être amené aux deux compresseurs. De là, les deux flux d'air comprimé traversent chacun un échangeur thermique logé devant les passages de roue avant d'arriver à l'actuateur de l'accélérateur électronique.

Les valves de dérivation sont intégrées aux carters de turbine. La pression de suralimentation est réglée par activation des valves de dérivation grâce à une valve commune à impulsions, pilotée par la gestion moteur. A pleine charge, la pression de suralimentation maximale est d'environ 1,6 bar ; elle est atteinte à un régime de 2 250 tr/mn. Lorsque le régime continue à monter, la pression de suralimentation est abaissée ; à la puissance nominale (331 kW à 6 000 tr/mn), elle s'établit à environ 1,5 bar.

Le Cayenne Turbo a besoin d'une alimentation en huile supplémentaire pour les turbocompresseurs. Celle-ci est assurée par des conduites d'alimentation séparées. Pour pouvoir répondre aux exigences du tout terrain, chaque turbocompresseur est équipé d'un collecteur d'huile ainsi que d'un clapet antiretour supplémentaire dans la conduite d'alimentation en huile. Pour aspirer l'huile de graissage des turbocompresseurs, une pompe aspirante est bridée sur le carter d'huile ; elle refoule l'huile des collecteurs dans le carter d'huile en passant par des conduites montantes.

### **Des performances de pointe sur toute la plage des régimes**

Le Cayenne s'affiche comme une Porsche authentique parmi les Sport Utility Vehicles. Equipé du V8 atmosphérique, le Cayenne S séduit par ses performances routières, son débit de puissance dynamique et sa formidable aptitude à faire voyager ses occupants dans le confort. Le V8 délivre son couple maximal de 420 Newtons-mètres entre 2 500 et 5 500 tr/mn. Accouplé à la nouvelle boîte automatique Tiptronic S à six rapports, il permet au Cayenne S de parcourir le zéro à cent en 7,2 secondes et d'atteindre une vitesse maxi. de 242 km/h. Ses reprises témoignent également d'un naturel sportif. En cinquième, soit le deuxième rapport le plus élevé de la boîte Tiptronic S, le Cayenne S passe en effet en 9,1 secondes de 80 à 120 km/h.

---

Le Cayenne Turbo fait encore nettement mieux et brille par des performances dignes d'une voiture de sport pur sang. Son couple culmine à 620 Newtons-mètres, disponibles sur une plage de 2 250 à 4 750 tr/mn. Souverain, il abat le sprint de 0 à 100 km/h en 5,6 secondes... et file à une vitesse maxi. de 266 km/h. Le moteur biturbo excelle également par ses reprises : 6,1 secondes lui suffisent pour porter le Cayenne Turbo de 80 à 120 km/h en cinquième.

### **Des pots catalytiques en métal**

Le système d'échappement du V8 comprend une ligne d'échappement par rangée de cylindres, communiquant entre elles en aval des pots catalytiques principaux, en un point de jonction dit diaphonique. Grâce à cette conception, la colonne des gaz d'échappement est excitée de manière définie, afin d'améliorer la caractéristique de couple dans la plage des bas régimes. Le pot catalytique avant et le pot catalytique principal de chaque ligne sont à corps métallique. Les parois internes revêtues peuvent ainsi être moins épaisses que par exemple sur des pots catalytiques à corps céramique et présentent de ce fait une surface active totale plus importante. Le rendement s'en trouve accru, la durée de vie augmentée et la mise en température raccourcie. Les pots catalytiques sont surveillés par deux sondes lambda sur chaque pot catalytique avant. Ces sondes fournissent à la gestion moteur les informations dont elle a besoin pour gérer les gaz d'échappement. Cette régulation lambda en configuration stéréo permet de réduire les émissions nocives au minimum possible.

Sur le système d'échappement du Cayenne Turbo, les sections de tuyau ont été adaptées au débit de gaz d'échappement plus important. Les turbocompresseurs atténuant les pulsations des gaz d'échappement, il a été possible de renoncer au point dit diaphonique dans la ligne d'échappement. Il va sans dire que le Cayenne S aussi bien que le Cayenne Turbo respectent toutes les normes antipollution appliquées dans le monde, qu'il s'agisse des valeurs limites définies par la norme Euro 4 entrant en vigueur en Europe en 2005 ou de celles stipulées par la norme LEV à remplir aux Etats-Unis.

**Un timbre sonore**

La sonorité des deux modèles Cayenne s'inscrit parfaitement dans le registre Porsche et répond bien évidemment à toutes les exigences législatives en vigueur dans le monde. Les ingénieurs acousticiens ont composé un son caressant l'oreille, qui fournit d'une part une description précise des états de charge du moteur et d'autre part une différenciation claire entre la perception à l'intérieure et à l'extérieur. Celui qui adopte une conduite coulée et avance souverainement à bas régime, entendra à peine le moteur ronronner. Celui par contre qui adopte une conduite sportive marquée par de multiples accélérations, ressentira et, plus encore, entendra toute la fougue du Cayenne. Dans leur travail, les acousticiens ont aussi tenu compte des qualités acoustiques typiques des automobiles de ce segment. Si le Cayenne se fait bien remarquer, il ne gêne pas pour autant les discussions à bord ni ne pèse sur l'environnement.

Sur le Cayenne S, la sonorité est déterminée par le bruit d'admission profond du V8, alors que le Turbo lâche des feulements plus énergiques et plus agressifs. Le bruit de bouche à l'échappement est dominé par le timbre sonore du V8. Cependant, dès que l'accélérateur se met en branle, le Cayenne ne saura plus cacher son origine Porsche. La sonorité du Turbo sera alors encore plus souveraine et plus vigoureuse que celle du Cayenne S.

**Une nouvelle boîte Tiptronic S à six rapports**

La boîte Tiptronic à six rapports de conception nouvelle, de série sur le Cayenne Turbo, est spécialement adaptée au couple et à la puissance élevés. Enrichi du sixième rapport, elle permet de passer les vitesses de manière encore plus individuelle, quelle que soit la vitesse de la voiture. Comme sur la 911 Turbo, les points de changement de vitesse s'adaptent en continu au style de conduite et au profil de la route. Et comme on en a l'habitude chez Porsche, le conducteur peut passer les rapports à la main en intervenant sur les touches au volant. Mais il peut aussi piloter le passage des rapports en donnant des impulsions au sélecteur sur la console centrale. Cette possibilité de commande élargie est destinée avant tout à rendre les changements de vitesse plus sûrs en tout terrain.

Voici d'autres particularités de la nouvelle boîte Tiptronic S :

- un programme de mise en température avec inhibition du passage rapide du rapport supérieur pour accélérer la mise en température des pots catalytiques et mettre en température le moteur en l'économisant,
- une commande active qui déclenche immédiatement la cartographie la plus sportive en cas de mouvements rapides de l'accélérateur,
- l'interdiction d'enclencher le rapport supérieur en décélération en cas d'un lever de pied rapide, par exemple à l'entrée d'un virage,
- le rétrogradage au freinage, le rapport inférieur permettant d'optimiser le freinage en exploitant le frein moteur,
- la montée progressive des rapports à partir des rapports inférieurs, pas de passage direct au rapport le plus élevé, surtout après un rétrogradage actif,
- l'identification montagne, afin de rester aussi longtemps que possible dans les rapports inférieurs en montée ou en descente,
- le verrouillage du rapport enclenché en virage, afin d'éviter l'enclenchement du rapport supérieur.

La boîte mécanique à six rapports que le Cayenne S recevra en dotation standard, sera disponible à partir de l'année automobile prochaine.

Transmission et liaisons au sol

## **Transmission intégrale : la nouvelle génération**

Pour concilier au mieux de superbes qualités sur route avec d'excellentes capacités hors route, Porsche a développé de nombreux raffinements techniques qui fêtent leur première mondiale sur le Cayenne. Parmi eux, la transmission intégrale permanente de série, appelée Gestion de Motricité Porsche ou Porsche Traction Management (PTM). En mode de base, celle-ci envoie 62 pour cent du couple moteur aux roues arrière et, donc, 38 pour cent aux roues avant. Un embrayage multidisques actionné par un moteur électrique et géré par l'électronique permet de moduler cette répartition en fonction de la situation donnée en transférant, si besoin est, 100 pour cent du couple vers l'essieu avant ou bien vers l'essieu arrière.

La gestion Porsche Traction Management peut être considérée comme une génération entièrement nouvelle de la transmission intégrale, qui exerce une influence décisive sur toute la dynamique de conduite du Cayenne. En effet, le différentiel central verrouillable, piloté par cartographie, ainsi que le blocage du différentiel arrière disponible en option ne réagissent pas seulement à un manque éventuel de traction sur l'un ou l'autre essieu. Des capteurs s'y ajoutent pour mesurer la vitesse de la voiture, son accélération transversale, l'angle donné au volant et l'enfoncement de l'accélérateur permettant ainsi au PTM de calculer à tout instant le taux de blocage optimal sur les deux essieux et de répartir le couple requis en conséquence. La mission du PTM peut ainsi se comparer à celle d'un système électronique actif prévoyant qui confère au véhicule une énorme agilité en virage et une stabilité imperturbable au changement de file tant aux vitesses élevées qu'à allure modérée sur neige ou sur verglas.

Cette innovation présente, entre autres, les avantages suivants :

- stabilité dynamique et motricité infaillibles dans toutes les situations de conduite, indépendamment des conditions d'adhérence momentanées,
- meilleure manœuvrabilité du véhicule en évitant le sous-virage grâce à l'ouverture du blocage du différentiel central,
- meilleure maîtrise aux limites de l'adhérence grâce à la régulation du blocage du différentiel central,

- meilleure marche en ligne droite et stabilité directionnelle accrue grâce à une régulation consécutive du blocage du différentiel central,
- motricité accrue par augmentation du taux de blocage avant que les roues ne se mettent à patiner.

Egalement de série sur le Cayenne, la gestion Porsche Stability Management (PSM) est en dialogue permanent avec le PTM, n'interviendra cependant que lorsque le véhicule s'approche des limites de la physique. Le PSM qui pilote des fonctions aussi importantes que l'ABS, le contrôle de la traction (ASR) et la régulation différentielle antipatinage (ABD), est par exemple prêt à agir aussitôt qu'une situation critique de survirage ou de sous-virage se présente et oblige alors le PTM à lever les blocages pour pouvoir restabiliser le véhicule en intervenant individuellement sur les freins des quatre roues.

### **Sportif et agile sur route – robuste hors route**

C'est le train roulant qui constitue la base pour un dynamisme hors norme tout en garantissant sécurité et agrément de conduite ainsi qu'une grande aptitude tout terrain. L'essieu avant spécialement développé pour le Porsche Cayenne est du type à bras transversaux doubles à large base relié à un berceau auxiliaire. Vu l'écartement important des bras transversaux l'un par rapport à l'autre, les forces agissant dans la suspension restent faibles. Il en résulte un guidage des roues très précis en faveur d'une agilité élevée et d'influences perturbatrices infimes. La suspension élastique du berceau auxiliaire sur de grosses cales filtrées minimise, quant à elle, les bruits de roulement.

Grâce à sa structure, le berceau auxiliaire en acier de haute résistance augmente la rigidité du véhicule tout en améliorant confort et sécurité. La forme du berceau, la traverse arquée et les «patins» avant sont le gage d'une grande garde au sol de 273 millimètres au maximum et d'excellentes qualités de franchissement. Le mécanisme de direction à démultiplication variable ainsi que le différentiel sont logés sur le berceau auxiliaire et, donc, dans une zone protégée. Ce qui rend l'ensemble plus robuste lors des évasions sur le terrain.

---

Comme tous les modèles Porsche, le Porsche Cayenne bénéficie, lui aussi, d'un mécanisme de direction à crémaillère avec assistance hydraulique, ce qui confère une caractéristique spécifique à la direction. L'extraordinaire agilité du Cayenne résulte de la démultiplication variable du mécanisme de direction et de la loi spécifique de la valve. C'est ainsi que la démultiplication au point milieu est de 16,7 à 1, soit au niveau de celle d'une voiture de sport et se fait encore plus directe au fur et à mesure que le braquage augmente. De butée en butée, il ne faut de ce fait que 2,65 tours de volant, ce qui facilite les manœuvres de stationnement. Le diamètre de braquage des modèles Cayenne est de 11,9 mètres. Pour accroître le confort, le mécanisme de direction est logé de manière élastique sur le berceau auxiliaire.

L'essieu arrière est également une conception nouvelle développée par Porsche. Pour répondre aux exigences élevées en matière de dynamisme, les spécialistes ont opté pour un essieu multibras sophistiqué maîtrisant souverainement tant les forces motrices que les charges embarquées du Cayenne. Pour augmenter confort et silence de fonctionnement, l'essieu arrière est également relié à un berceau auxiliaire via de grands silentblochs à amortissement hydraulique. Ce berceau est également en acier de haute résistance favorisant l'optimisation du poids et augmentant la rigidité. Pour des raisons de robustesse en utilisation hors piste, le bras transversal inférieur et la bielle de parallélisme sont en tôle d'acier. Les bras supérieurs protégés sont par contre des éléments légers en aluminium matricés.

La cinématique des essieux est étudiée de manière à réduire les mouvements de cabrage et de plongée indésirables à l'accélération et au freinage. Les mouvements de la caisse restent de ce fait quasiment parallèles à la route. La conception de l'essieu arrière et la maîtrise de son pincement ont un effet de stabilisation sur le comportement du véhicule, surtout en virage et en cas de transfert des masses. Les débattements importants facilitant les franchissements sont un trait distinctif particulier de ce concept. Equipé en série de la suspension pneumatique, le Cayenne Turbo peut se vanter d'un débattement de 102 millimètres en compression et de 118 millimètres en détente sur l'essieu avant et de respectivement 124 et 135 millimètres sur l'essieu arrière. Avec la suspension à ressorts d'acier, le Cayenne S présente un débattement de 104 mm en compression et de 116 millimètres en détente sur l'essieu avant et de respectivement 135 et 98 millimètres sur l'essieu arrière. En option, le Cayenne S peut aussi recevoir la suspension pneumatique.

**Une suspension pneumatique avec correcteur d'assiette et réglage de niveau**

La suspension pneumatique garantit une garde au sol importante en tout terrain et, grâce au correcteur d'assiette, une assiette constante, indépendamment du chargement du véhicule. En abaissant automatiquement le véhicule au fur et à mesure que sa vitesse augmente, elle procure de plus un maximum de plaisir au volant et de sécurité active.

En permettant d'asseoir le véhicule sur six niveaux différents, la suspension pneumatique offre une plage de réglage de 116 millimètres :

- En mode normal, la garde au sol est de 217 millimètres (selon DIN, véhicule à vide).
- En mode chargement, soit la position la plus basse s'établissant à 157 millimètres, le Cayenne s'abaisse de 60 millimètres par rapport au niveau normal. Ce mode ne peut être réglé qu'à l'arrêt et permet de charger ou de décharger la voiture dans le confort. Au démarrage, le système rétablit automatiquement le niveau normal.
- En mode abaissé, le Cayenne descend de 27 millimètres par rapport au mode normal et se compare alors à une voiture à train roulant sport. Cela signifie que le train roulant est plus ferme et la résistance de l'air moins importante, ce qui rend le Cayenne encore plus stable et plus dynamique à vitesse élevée. S'il est réglé à une position plus haute, il revient automatiquement à ce niveau au-delà de 125 km/h.
- Le mode surbaissé est réalisé automatiquement dès que le Cayenne dépasse les 210 km/h. Par rapport au mode abaissé, le véhicule descend encore de 11 millimètres.
- Le mode tout terrain offrant une garde au sol accrue est destiné à l'évolution sur des pistes difficiles. Le véhicule est rehaussé de 26 millimètres par rapport au niveau normal. Ce mode ne peut cependant être choisi que pour des vitesses n'excédant pas 80 km/h.
- Le mode passe-partout est destiné à l'évolution sur des terrains extrêmement accidentés et porte la garde au sol à 273 millimètres, soit encore 30 millimètres de plus. Réglé à ce niveau, le Cayenne est cependant limité à 30 km/h.

### **Un système de tarage actif des amortisseurs**

Le système de tarage variable de l'amortissement Porsche Active Suspension Management (PASM), système de conception nouvelle proposé en combinaison avec la suspension pneumatique, fait également partie de la dotation standard du Cayenne Turbo. Il s'agit d'une gestion électronique pilotant la force d'amortissement en continu, en fonction de l'état de la route et du style de conduite. Le PASM intervient par exemple en conduite très dynamique alternant phases de forte accélération et phases de fort freinage, ou bien sur un terrain particulièrement accidenté, afin de compenser les mouvements de cabrage, de plongée et de roulis de la caisse pouvant naître dans de telles situations. Cinq accéléromètres captent les mouvements de la caisse et des roues. Si ceux-ci dépassent la valeur théorique définie pour la situation donnée, le système intervient et stabilise le véhicule en agissant individuellement sur les amortisseurs.

Le PASM permet de plus au conducteur du Cayenne de choisir son réglage personnel pendant le trajet. Il lui offre pour cela les programmes d'amortissement «confort», «normal» et «sport». Toutefois, le PASM surveillera à tous moments la situation et vérifie la conduite adoptée en fonction du programme choisi. Si, par exemple, le conducteur a réglé une loi d'amortissement confortable, mais qu'il adopte un style de conduite plutôt sportif et dynamique, le système passe automatiquement à une loi plus sportive et l'amortissement se raffermi en conséquence.

### **Un champion du tout terrain**

Sur le Cayenne, les brillantes performances routières n'entravent aucunement ses qualités hors piste. Déjà dans sa version de base, il s'avère être un champion du tout terrain. Sa transmission intégrale intelligente lui permet d'évoluer sur les terrains faciles sans aucune modification des systèmes de traction. Si le terrain se fait plus difficile, la Gestion de la Motricité Porsche fait appel au réducteur intégré de série à la boîte de transfert. Ce dernier fonctionne avec un rapport de réduction de 2,7 et permet des manœuvres extrêmes sur le terrain. En enclenchant le mode dit «gamme courte» («Low Range») par une touche logée sur la console centrale, différents systèmes d'aide à la conduite sont automatiquement préparés à une mission tout terrain : le PTM passe à l'étage de réduction et active une cartographie tout terrain spécifique pour la commande des blocages de différentiels, alors que le PSM réagit en faisant passer l'ABS et l'ABD à un mode axé sur la motricité ; la suspension pneumatique du Cayenne Turbo, quant à elle, se met automatiquement en mode tout terrain. Porsche est le premier constructeur automobile à proposer cette association de systèmes via une seule touche «offroad» en position centrale et à réduire par là le risque d'erreurs de commande en tout terrain.

Les qualités hors piste de série du Cayenne autorisent cependant un pas de plus. Si le terrain est si accidenté qu'une ou plusieurs roues perdent le contact du sol, une liaison rigide entre l'essieu avant et l'essieu arrière garantit l'avancement. Ce verrouillage à 100 pour cent du différentiel central est activé par une deuxième pression sur la touche «offroad». Lorsque le Cayenne gravit des pentes, la suspension pneumatique s'avère être une aide efficace. En mode passe-partout, correspondant à une garde au sol de 273 millimètres, l'angle d'attaque est de 32,4 degrés à l'avant et de 27,3 degrés à l'arrière, ce qui permet au Cayenne de profiter de son aptitude en côte de 100 pour cent et de ne même pas capituler devant des rampes plutôt raides. Il franchira aussi les crêtes extrêmes : l'angle ventral de 24,7 degrés évite que le véhicule ne se pose trop vite. Les deux modèles sont également bien armés pour affronter des gués d'un demi mètre de profondeur, voire, avec la suspension pneumatique et en mode passe-partout, de 555 millimètres. Ils sont d'ailleurs pour cela dotés de bas de caisse étanches à l'eau. L'étanchéité est obtenue grâce à des renforts de mousse au niveau des longerons arrière, de la traverse de la planche à talon et de la traverse sous les sièges, renforts se déployant lorsque la caisse passe dans la station de cuisson de la peinture.

### **Une motricité fiable même en terrain très difficile**

Quant aux amateurs de terrains extrêmes, Porsche leur proposera dès le prochain millésime un autre ingrédient plein de raffinement : le pack technique «Advanced Offroad». Disponible en option, il comprendra non seulement une protection spéciale des bas de caisse et une tôle d'acier protégeant le soubassement au niveau du radiateur, mais aussi un différentiel arrière piloté, verrouillable à 100 pour cent. Le blocage total est activé grâce à une troisième pression de la touche «off road» centrale. Ce blocage de différentiel piloté sur l'essieu arrière veille à augmenter encore la traction au démarrage sur des sols présentant une adhérence différente et en virage.

Autre atout offert par le pack technique spécial tout terrain : les barres antiroulis avant et arrière que le conducteur peut déconnecter par voie hydraulique, grâce à une touche placée sur la console centrale. Les capacités en croisement de pont s'en trouvent augmentées de 60 millimètres sur les deux essieux, ce qui n'améliore pas seulement l'agrément de conduite, la carrosserie affichant une tendance au roulis réduite, mais aussi l'aptitude tout terrain et la motricité en franchissement, qu'il s'agisse de blocs de roche, de troncs d'arbres ou d'accidents du terrain.

---

Pour que le Cayenne ne perde rien de son comportement sportif sur route, la déconnexion des barres antiroulis n'est possible qu'en mode «gamme courte». Lorsque le Cayenne reprend la route après une sortie en tout terrain, barres antiroulis déconnectées, un circuit de sécurité supplémentaire garantit la stabilité dynamique requise : dès que la vitesse dépasse les 50 km/h, les barres sont en effet automatiquement reconnectées.

### **Un système de freinage souverain même sous sollicitation extrême**

Porsche est fidèle à sa renommée qui est de ne mettre en œuvre que les systèmes de freinage du meilleur niveau mondial et respecte aussi sur le Cayenne les exigences élevées que la Maison fixe en matière de puissance de freinage. Cela signifie que le Cayenne Turbo ainsi que le Cayenne S se sont tous les deux acquittés avec brio du fameux essai de fading Porsche, l'essai de freinage le plus exigeant qui soit. Un système de freinage ne pourra réussir ce test – comprenant 25 freinages directement successifs, ralentissant le véhicule de 90 pour cent de sa vitesse maximale à 100 km/h avec une décélération constante de 0,8 g – que si tous ses composants, tels qu'alimentation en air, freins de roue, roues et système anti-blocage, sont finement accordés les uns aux autres.

Leur poids, leur centre de gravité plus haut et la position du moteur à l'avant interdisent, certes, de comparer les modèles Cayenne avec les voitures de sport Porsche. Mais en matière de freinage, ils n'en fixent pas moins de nouvelles références dans leur segment. Pour comparaison : lors d'un freinage depuis la vitesse maximale et avec le poids total autorisé (3 080 kg), le Cayenne Turbo convertit plus de deux fois plus d'énergie que le Boxster. Surtout les freins avant sont nettement plus sollicités. C'est pourquoi sur l'essieu avant, un système de freinage de 18 pouces comportant des disques ventilés de 350 millimètres de diamètre et de 34 millimètres d'épaisseur avec des étriers monoblocs fixes en aluminium à six pistons se charge d'assurer la fiabilité des freinages reconnue aux Porsche. Sur l'essieu arrière, un système de 17 pouces en fait autant grâce à des disques ventilés de 330 millimètres de diamètre et de 28 millimètres d'épaisseur pincés par des étriers monoblocs fixes en aluminium à quatre pistons.

Sur l'essieu avant, les pistons de frein sont dotés d'inserts en un matériau synthétique thermo-isolant à haute résistance thermique, afin que le flux de chaleur passant du piston à l'étrier de frein n'échauffe pas trop le liquide de frein. Pour refroidir les freins avec efficacité, l'air y est amené directement par de petits évidements dans la partie inférieure du bouclier avant et la coquille des passages de roue ainsi que des canalisations ouvertes. Quant à la perforation des disques de frein qui contribue également au refroidissement, il a fallu y renoncer sur le Cayenne. Le risque qu'en tout terrain, de petits cailloux se coincent dans les trous et endommagent les étriers de frein, aurait été trop grand. Pour éviter que les projections de pierres ne causent d'autres dommages sur le système de freinage, la conduite menant aux étriers de frein arrière s'est vue doter d'une protection tout terrain spécifique.

Sur le Cayenne, Porsche utilise pour la première fois un frein de stationnement au pied. Le fait que cette mesure a dégagé de la place pour un grand vide-poche sur la console centrale, n'est qu'un corollaire, pourtant appréciable. En effet, cette innovation a été motivée essentiellement par les forces de traction importantes qu'il s'agit de maîtriser. Il est de ce fait sensiblement plus confortable d'actionner le frein de stationnement au pied qu'à la main. Un réducteur intercalé réduisant les efforts d'actionnement, fournit une assistance supplémentaire. Avec le nouveau frein de stationnement au pied, qui dispose bien évidemment d'un rattrapage automatique du câble, garer un Cayenne chargé à bloc sur une pente ne comporte aucun risque, même si elle atteint 55 pour cent.

### **Des pneus haute vitesse homologués jusqu'à 300 km/h**

Dans l'esprit de la construction légère, Porsche a développé des roues en aluminium spécifiques de 18, de 19 et de 20 pouces pour le Cayenne. Elles sont réalisées selon la technique dite du «flow forming», dans laquelle le creux de la jante est finement laminé. En fonction des dimensions de la jante, le poids s'en trouve allégé de 1 à 1,5 kilogramme. En départ usine, le Cayenne S et le Cayenne Turbo sont livrés avec des jantes de 8J x 18 dont le look varie en fonction du modèle. Elles chaussent toutes des pneus de dimensions 255/55 R18. Porsche a fait développer une famille de pneus tout terrain, toutes saisons, d'hiver et d'été inédits pour ces nouvelles roues et les a testés sous toutes les coutures. C'est surtout le pneu d'été qui sort du commun, et c'est ainsi que le Cayenne est le premier véhicule tout terrain polyvalent à évoluer sur des pneus codés Y, homologués pour une vitesse maximale de 300 kilomètres/heure.

**La pression de gonflage sous surveillance de capteurs**

Sur demande, le Cayenne S et le Cayenne Turbo peuvent être équipés d'un système de contrôle de la pression de gonflage. Celui-ci surveille en permanence la pression de gonflage des quatre pneus. La mesure de la pression et de la température est effectuée grâce à un dispositif électronique à capteur placé sur la valve. Le système électronique central d'analyse vérifie le respect des valeurs de consigne. Ce faisant, il tient compte de la variation naturelle de la pression en fonction de la température, évitant ainsi de fausses alertes.

Le visuel multifonctions du combiné d'instruments peut afficher la pression de gonflage ou bien l'écart par rapport à la valeur de consigne pour chaque roue. Si, sur une roue, la pression de gonflage tombe de 0,2 bar en dessous de la valeur de consigne, le visuel en avertit le conducteur en affichant la position de la roue concernée avec l'écart de pression. Si la pression tombe de 0,4 bar ou plus, le système émet automatiquement un signal d'avertissement. Il va sans dire que le conducteur peut aussi lire la pression de gonflage avant de partir et qu'il peut ainsi se passer d'un contrôle à la station-service.

Carrosserie

## **Gage d'une sécurité passive élevée : les aciers multiphasés**

Sur la carrosserie, l'expertise extraordinaire de Porsche dans la construction légère en acier joue à plein. Grâce à la mise en œuvre de matériaux et de technologies ultramodernes, les ingénieurs ont réalisé une excellente sécurité passive et une carrosserie d'une rigidité extrêmement élevée qui est en même temps la base idéale pour un réglage de haute précision du train roulant.

Composé à plus de 60 pour cent d'aciers de haute résistance, le Cayenne occupe une position de choix dans l'industrie automobile. Ce qui est inhabituel, mais particulièrement efficace dans ce contexte, c'est la combinaison de différents matériaux qui requiert une grande maîtrise des techniques d'assemblage. L'emploi d'aciers multiphasés, soit d'aciers dit dual-phase et TRIP, constitue une innovation. Comparés aux aciers de très haute résistance, ils présentent une tenue mécanique supérieure et en même temps une bonne ductilité.

En plus de tôles d'acier galvanisées sur les deux faces et d'une protection sophistiquée des surfaces, la protection des corps creux contribue également à une durée de vie extra-longue. Cette dernière consiste à remplir les corps creux de cire qui est ensuite vidangée. Cette méthode permet de mieux infiltrer la cire dans les coins d'accès difficile qu'avec la méthode classique de projection de cire et de répondre ainsi aux exigences élevées en matière de protection anticorrosion également.

### **Un habitacle coriace**

Bien avant que le Cayenne ait effectué ses premiers tours de roue sur la route, il avait déjà survécu de toutes ses tôles à tous les types de collision : qu'il s'agisse du choc frontal, latéral, arrière, trois quarts avant ou arrière, du tonneau ou d'un impact contre un poteau – le Cayenne satisfait à toutes les normes anticollision en vigueur dans le monde. Comme c'est la règle dans la construction automobile moderne, le développement de la sécurité passive a démarré par des simulations numériques, avant que le véhicule ne soit exposé à la dure réalité des crash-tests concrets.

La conception assistée par ordinateur a permis d'adapter les zones de déformation définies dans les blocs avant et arrière du Porsche Cayenne à son habitacle indéformable. C'est ainsi que sur le bloc avant, une structure composée de longerons et de traverses veille à une répartition intelligente des forces libérées en cas de collision. Trois plans de charge superposés absorbent de l'énergie de déformation et répartissent les efforts sur les zones rigides au niveau des longerons de plancher, des bas de caisse, du tunnel de transmission ainsi que de la structure des portes. Le plan de charge inférieur est formé par le berceau auxiliaire avant réalisé en tubes d'acier hydroformés de haute résistance. Le plan de charge médian comprend l'ensemble formé par les longerons avant et la traverse de tablier. Le troisième plan de charge enfin est constitué des longerons supérieurs. A cela s'ajoutent des aciers multiphasés ultramodernes de résistance extrême mis en œuvre pour les traverses sous les sièges et la traverse de plancher arrière. L'âme des montants centraux avant et les renforts des montants avant et centraux avant sont en acier TRIP afin d'améliorer la protection antiretournement.

La mise en œuvre de tailored blanks, ou tôles raboutées mises en forme sur mesure, connues des voitures de sport, permet sur le Cayenne aussi de dimensionner les composants de la caisse de sorte à leur conférer des qualités spécifiques à des endroits déterminés. Cela signifie qu'un longeron présente par exemple un profil d'épaisseur différencié et des caractéristiques de matériau différenciés selon qu'il s'agit de la partie 'zone de déformation' ou de la partie 'habitacle'. A l'aide des tôles raboutées, il est aussi possible de créer des structures à la fois légères et hautement résistantes au niveau des longerons et du cadre de toit latéral. La conception en coque des bas de caisse est également inhabituelle. Elle est complétée par un élément tubulaire de haute résistance à l'intérieur des bas de caisse, destiné à réduire l'intrusion en cas de collision latérale du véhicule contre un poteau.

Toute la structure de la carrosserie, soit le cadre de toit et tous les montants, est une conception triple coque (coques intérieure et extérieure plus doublure). Les trois coques du cadre de toit sont agencées de sorte à constituer un profil à deux chambres extrêmement rigide. Cette conception facilite aussi la réalisation de variantes de toit optionnelles, comme par exemple un toit ouvrant relevable coulissant à commande électrique.

**Nouveau : des airbags thoraciques et des airbags rideaux pour parfaire la sécurité**

Le concept de sécurité passive s'applique avec autant de rigueur à l'intérieur du Cayenne. Les airbags frontaux grande capacité pour le conducteur et son passager avant sont déclenchés, si besoin est, par un générateur de gaz à deux étages, réduisant les contraintes auxquelles les occupants sont exposés en cas d'accident. Deux capteurs implantés au niveau du pare-chocs aident à reconnaître les collisions frontales. Simultanément, le Cayenne présente un nouveau système de protection antichoc latérale. Il se compose d'un airbag thoracique intégré latéralement au dossier de siège et d'un airbag rideau logé dans le cadre de toit. Inédit chez Porsche, l'airbag rideau se déploie en descendant depuis le pavillon pour couvrir une surface supérieure à celle des vitres latérales. Il protège les occupants tant avant qu'arrière. Les coussins gonflables latéraux sont activés par quatre capteurs implantés au niveau des montants centraux avant et des passages de roue arrière. Le système offre une protection élevée surtout en cas de collision latérale contre des obstacles étroits, tels que des poteaux ou des arbres.

Les cinq places du Cayenne disposent toutes d'une ceinture de sécurité à trois points équipée – sauf sur la place arrière du milieu – d'un prétensionneur de sangle. Les ceintures de sécurité avant sont de plus dotées d'un limiteur de l'effort des sangles pour réduire encore les efforts agissant sur les occupants en cas de choc.

A bord du Cayenne, les petits bénéficient également d'une sécurité élevée. Le siège du passager avant et les places latérales de la banquette arrière comportent des fixations pour sièges pour enfants du type ISOFIX. Si un siège pour enfants est installé sur le siège du passager avant, il est possible de déconnecter l'airbag passager à l'aide de la clé de la voiture. Sur les modèles destinés au marché US, les places latérales de la banquette arrière intègrent deux dispositifs de fixation pour sièges pour enfants du type UCRA, alors que toutes les places arrière sont dotées de logements dits Top-Tether (fixation supplémentaire).

## Equipement

### **Du cuir et de l'aluminium pour le Cayenne**

A bord du Cayenne, Porsche soigne également son propre style. Les stylistes s'appuient pour cela sur des traits sur lesquels on ne saurait se tromper : la serrure pour la clé de contact disposée du côté gauche, les instruments ronds entourant le visuel multifonctions central ou encore le volant à trois branches arborant l'écusson Porsche de couleur. Les sièges avec leurs assises aux contours anatomiques et leurs dossiers à appuie-tête intégré rappellent l'intérieur des voitures de sport Porsche. Il va sans dire que tant les sièges avant que la banquette arrière sont habillés de cuir. Le cuir garnit aussi la jante du volant, les poignées de fermeture des portes, les poignées de maintien sur la console centrale, le levier de vitesse, les accoudoirs intégrés aux panneaux des portes ainsi que le couvercle de l'accoudoir sur la console centrale. La dotation standard du Cayenne S comprend de plus le système d'alarme antivol, le verrouillage central avec radiotélécommande, l'ordinateur de bord, le thermovitrage teinté, les lève-vitres électriques et le réglage électrique des sièges avant. Le climatiseur automatique à accumulateur à charbon actif et régulation bizona conducteur/passager, ainsi qu'une radio avec lecteur CD, syntoniseur double et dix haut-parleurs se portent garants d'une bonne atmosphère et d'une bonne ambiance à bord du véhicule en dotation standard.

Le Cayenne Turbo peut se vanter d'une dotation encore nettement plus haut de gamme. Ainsi, la sellerie cuir inclut, entre autres, tout le tableau de bord, la console centrale et le revêtement des portes. Certains détails d'équipement, tels que les bandeaux de porte et du tableau de bord, arborent de l'aluminium. De plus, la dotation standard exclusive intègre un volant chauffant à réglage électrique, des sièges confort chauffants à réglage électrique et fonction mémoire à l'avant, une banquette arrière chauffante, etc.

### **Le réseau électronique**

L'interconnexion électronique du Cayenne permet d'échanger des données et informations électroniques entre les différents boîtiers de commande dont est équipé le véhicule. Ces échanges passent par le réseau interne haute vitesse, le bus dit CAN (Controller Area Network) et le bus dit MOST (Media Oriented Systems Transport). Jusqu'à 28 boîtiers de commande échangent en permanence jusqu'à 2 mégaoctets par minute via le bus CAN. Environ 2 500 signaux différents ont été définis pour assurer ces transmissions. Grâce à

l'interconnexion, le nombre des liaisons requises entre les différents boîtiers de commande diminue, les informations étant transmises avec des signaux d'excellente qualité par une paire de conducteurs en cuivre ou un guides d'ondes. L'interconnexion électronique se concentre sur plusieurs domaines :

- la gestion moteur pour assurer une transmission rapide des informations,
- la chaîne cinématique pour coordonner les régulateurs interconnectés,
- la carrosserie / le confort pour optimiser le flux des informations,
- les systèmes audio / la communication pour assurer la transmission numérique de données audio et instructions de commande.

### **Le PCM de série sur le Cayenne Turbo**

Parmi les fleurons de la technologie de communication innovante, il faut compter le nouveau Porsche Communication Management (PCM), de série sur le Cayenne Turbo où il comprend un syntoniseur double, un lecteur de CD, un module de navigation dynamique, un ordinateur de bord et, en option, un téléphone GSM bi-bande. Il attire l'œil par son look convivial, entièrement redessiné. Ainsi, le PCM est doté d'un écran couleur haute résolution à cristaux liquides en technologie TFT (Thin-Film-Transistor, c'est-à-dire à matrice active) de 6,5 pouces au format 16/9, qui fournit des images d'une netteté immaculée. Un clavier à douze touches facilite la saisie directe de numéros de téléphone ou de la fréquence d'une station radio. En dessous de ce clavier se cache un petit tiroir pour la carte SIM, si bien que pour téléphoner avec la carte SIM du téléphone mobile, on n'a plus besoin d'adaptateur. Le nouveau PCM facilite de plus l'insertion de la petite carte à mémoire, parce que sur son écran, il affiche le positionnement exact requis.

Les touches placées en dessous de l'écran ouvrent comme déjà par le passé l'accès direct aux menus principaux, tels que le téléphone (touche Tel), le calculateur de voyage (touche Trip) ou la navigation (touche Navi). Deux nouvelles touches permettant d'accéder directement aux fonctions «réglages» (touche Set) et «retour» (touche à flèche courbe) rendent la commande encore plus conviviale. Elles dispensent l'utilisateur du défilement ennuyeux des différents sous-menus.

---

Les points forts du système : la réception radio quasi exempte de bruits parasites grâce à l'utilisation d'un syntoniseur double moderne qui, tout en se faisant discret, recherche sans cesse la meilleure fréquence, une qualité vocale nettement améliorée au téléphone grâce à la qualité du mode duplex intégral, mais aussi et surtout le module de navigation qui se distingue par les atouts suivants :

- Un grand choix de fonctions de navigation : les fonctions peuvent aussi être représentées sur la carte apparaissant sur l'écran, de sorte à permettre d'afficher aussi par exemple les parkings, restaurants et stations-services.
- Le zoom «carrefour» activable/désactivable : lorsque le guidage à destination est activé, cette fonction agrandit automatiquement la représentation de la prochaine intersection, ce qui est une aide utile surtout aux carrefours compliqués.
- La représentation des infos route sur l'écran : la fonction Traffic Message Channel (TMC) permet d'incruster les embouteillages momentanés sur la carte affichée à l'écran et ce, avec leur longueur et leur tracé, et d'assurer une navigation dynamique sur autoroute. Via la touche du menu principal «Info», il est possible d'accéder directement à l'information sous forme de texte. Une autre touche séparée permet de calculer rapidement un itinéraire bis pour contourner l'embouteillage.
- Le défilement de cartes : grâce à l'extension des fonctions optionnelles relatives aux cartes, l'utilisateur peut désormais déplacer, défiler et positionner la carte routière. Cela signifie qu'il peut naviguer à la destination recherchée depuis sa position momentanée, puis choisir et mettre en mémoire un point précis grâce au réticule, sans devoir saisir l'adresse exacte.
- Le planning du voyage : la fonction «planning d'itinéraires scindés en étapes» permet de saisir et de mémoriser des itinéraires enchaînant un maximum de huit destinations. Lorsque le parcours est appelé, le système guide le conducteur automatiquement d'une escale à l'autre, en respectant l'ordre dans lequel elles ont été mises en mémoire. Les parcours saisis peuvent également être modifiés en de nombreux points, par exemple en ajoutant ou en enlevant des destinations, en modifiant l'ordre dans lequel elles se suivent ou en en sautant une ou plusieurs.

- Le lecteur de CD-ROM de navigation et de CD de musique : en plus de la navigation habituelle à l'aide d'un CD-ROM, le nouveau PCM permet aussi la navigation basée mémoire. Après le calcul de l'itinéraire à prendre, voire la mise en mémoire du couloir dans lequel se situe le parcours, le CD de navigation peut être enlevé de son lecteur. Il est alors possible d'insérer un CD audio dans le même lecteur pour écouter de la musique avec une qualité de grande classe. S'il est nécessaire de réinsérer le CD-ROM de navigation, par exemple pour permettre au système de calculer un nouvel itinéraire, le système se manifeste automatiquement en émettant un signal tant optique qu'acoustique.

Les composants du PCM sont reliés via le bus de données MOST – une technique permettant d'échanger les données multimédia via fibres optiques et ce, à grande vitesse et sans perte de qualité. Le PCM est aussi relié au visuel multifonctions disposé entre les deux grands instruments ronds, soit le compte-tours et le compteur de vitesse. Cela lui permet d'afficher aussi ses informations, telles que les émetteurs radio, les titres des morceaux de musique ou bien les pictogrammes de navigation, sur cet écran TFT de cinq pouces.

### **Une réception parfaite**

En plus des antennes connues pour la radio, la navigation satellitaire et le téléphone mobile, toutes cachées sous le béquet arrière, le PCM de série sur le Cayenne Turbo inclut une réception dite en diversité d'antennes. Ce système vient compléter l'antenne AM/FM de trois nouvelles antennes FM noyées dans la lunette arrière et confie à tout instant la réception FM à l'antenne la mieux positionnée. La réception en diversité d'antennes qui est gérée par un amplificateur spécial, contribue à minimiser encore les perturbations éventuelles à la réception.

### **Il y a de la musique dans le Turbo**

Les occupants du Cayenne Turbo pourront savourer un plaisir audio inédit à bord d'un véhicule tout terrain polyvalent : un son ambiophonique sur 360 degrés comme dans les salles de cinéma – grâce au système audio Bose Surround qui fait également partie des équipements de série. Au cœur de cette machine sonore intelligente : un module bass-reflex actif, appelé aussi subwoofer, de 100 watts. Une fonction de correction physiologique spécifique (loudness) gère l'adaptation dynamique des graves, si bien que l'auditeur ne perçoit pas de variation

acoustique en cas de volumes peu importants. Le système ambiophonique qui, en plus du subwoofer, comprend 13 autres haut-parleurs des aigus, des médiums et des graves (puissance totale : 250 watts), est spécialement adapté à l'architecture du Cayenne. La gestion dite AudioPilot règle automatiquement le son et le volume en fonction des bruits perturbateurs mesurés continuellement à l'aide d'un microphone installé à bord du véhicule. Et la simple pression sur un bouton suffit pour enclencher le son ambiophonique automobile de Bose (Bose Automotive Surround Sound) : grâce à des voies audio indépendantes supplémentaires à l'avant et à l'arrière de l'habitacle, tous les occupants découvrent un univers audio dans lequel les sons sont fidèlement restitués et spatialisés sur 360 degrés.

### **Une aide active au stationnement**

Pour garer le Cayenne Turbo, le conducteur bénéficiera d'un assistant de série. Au moyen de signaux acoustiques et optiques, l'aide au stationnement ParkAssistent lui signale les obstacles se trouvant devant ou derrière la voiture. L'affichage optique comprend deux diodes électroluminescentes, logées à l'avant, au milieu du tableau de bord et à l'arrière, dans le revêtement du toit. Les signaux acoustiques sont émis grâce à douze capteurs ultrasons, dont six sont encastrés dans le pare-chocs avant et six dans le pare-chocs arrière. Le ParkAssistent a une portée active d'environ 1,2 mètre à l'avant et de 1,5 mètre à l'arrière. Plus le véhicule se rapproche de l'obstacle, plus les avertissements se manifesteront. Si la distance descend en dessous de 50 centimètres, un son intermittent se fait entendre et le témoin avertisseur vire du jaune au rouge. Si elle descend en dessous de 25 centimètres, un son permanent retentit et le deuxième signal rouge s'allume. L'avertissement optique et acoustique peut être activé et désactivé au moyen d'un bouton-poussoir logé dans la console de toit.

### **Porsche Entry & Drive**

Pour accroître encore le confort, Porsche propose le système d'accès et de légitimation Entry & Drive. Disponible en option pour les deux modèles Cayenne, le système permet de verrouiller et de déverrouiller les portières, le hayon et la lunette arrière sans clé. La clé intégrant un transmetteur ID, le conducteur peut laisser la clé dans sa poche même pour démarrer le moteur.

L'identification de l'utilisateur du véhicule est lancée avant même que sa main ne saisisse la poignée extérieure de porte. Le code émis est capté par les antennes radio dans les poignées de porte et le pare-chocs arrière, décrypté par le système de légitimation et comparé avec le code programmé parmi les huit codes mémorisés pour l'ouverture des portes. Une fois installé au volant, le conducteur déclenche une deuxième identification à bord en actionnant le contacteur électrique d'allumage et de démarrage. Ce n'est que lorsque le résultat de cette interrogation est positif que le système donne l'autorisation électronique de débloquer les fonctions moteur et que le moteur est lancé.

Pour fermer le véhicule de l'extérieur, il suffit d'appuyer sur une touche de verrouillage logée sur la face extérieure des poignées de porte. Comme au déverrouillage, le système demande alors le code et, si l'identification est correcte, il verrouille le véhicule. En même temps, il active l'antidémarrage et le blocage de la colonne de direction.

Un concept de transport probant

## **Un grand coffre pour de gros bagages**

Le Cayenne offre assez de place et beaucoup de confort à cinq personnes, et grâce à ses possibilités de chargement, il se prête à la perfection aux longs voyages. Le compartiment à bagages se distingue par son plancher plat ainsi que le filet de bagages et le cache-bagages de série. Sa capacité est de 540 litres. Grâce à la housse de skis de série, le transport de skis ou d'autres objets longs à bord du véhicule se fait sans peine et sans rabattre la banquette arrière. Le montage d'un porte-skis n'est donc pas indispensable.

Le seuil de chargement abaissé permet de charger dans le confort même des bagages lourds. Et pour ranger des objets peu encombrants, il ne faut même pas ouvrir le hayon arrière. En effet, un microcontacteur sur l'essuie-lunette arrière permet de déverrouiller la lunette arrière qui s'ouvre alors vers le haut pour libérer un autre accès au compartiment à bagages ou bien faciliter l'accès au coffre, par exemple dans des créneaux étroits.

La banquette arrière offre plusieurs possibilités de rabattement et, donc, d'agrandissement variable du compartiment à bagages. Ainsi, elle peut être rabattue dans un rapport de 60 à 40 ou bien entièrement. Si elle est entièrement rabattue, la capacité du volume de chargement avec son plancher parfaitement plan passe à 1 770 litres. En fonction du modèle, la charge utile maxi. varie entre 725 et 835 kilogrammes.

### **100 kilogrammes en charge maxi. sur le toit**

Dans la gamme des accessoires, Porsche propose une galerie de toit dont la ligne a été spécialement adaptée à celle du Cayenne. Le profilé d'aluminium pour les différents porte-charge est encastré à fleur dans la structure latérale du toit. La mise en place d'une galerie est prise en compte dès la construction de la caisse en blanc grâce à l'insertion de renforts dans cette structure. Les embases de fixation des supports de la galerie sont insérées dans le profilé au niveau des montants centraux avant, puis glissées dans la position prévue jusqu'à ce que le système s'encliquette. Des verrouillages permettent de protéger la galerie contre le vol.

Coffre de toit, porte-skis, porte-planches de surf, porte-snowboards ou porte-vélos (jusqu'à quatre) – tous les porte-charge actuels des galeries de toit connues de Porsche peuvent être utilisés pour le Cayenne. La conception solide du système permet de transporter une charge maxi. de 100 kilogrammes. La galerie de toit n'entrave d'ailleurs en rien l'ouverture du toit ouvrant relevable coulissant en verre à commande électrique, disponible sur demande.

### **Le véhicule tracteur**

Pour les sportifs désireux d'emporter des équipements de sport particulièrement encombrants, tels qu'un planeur ou un hors-bord, le Cayenne se transforme en un véhicule tracteur indulgent. En option, le véhicule de sport polyvalent peut en effet être doté d'un dispositif d'attelage l'autorisant à tracter un poids maximal de 3,5 tonnes. Porsche propose ce dispositif en deux variantes : la première est amovible manuellement, la deuxième est à pivotement électrique. Cette dernière – un crochet d'attelage sur lequel la rotule sort ou rentre sur simple actionnement d'un bouton – est une nouveauté mondiale disponible hors Etats-Unis. Pour éviter tout actionnement intempestif, il faut cependant laisser le doigt sur le basculeur pour faire pivoter la rotule du crochet. Le basculeur est logé sur le panneau de revêtement droit du compartiment à bagages. Si la rotule du crochet d'attelage n'est pas bien verrouillée en position sortie, un témoin jaune et un témoin rouge s'allument dans le combiné d'instruments pour en avertir le conducteur.

Un chapitre d'histoire

## **De la Lohner-Porsche au Cayenne**

C'est en vieillissant qu'on se bonifie. Le Cayenne est la cadette des Porsche dotées d'une transmission intégrale – et de nombreux raffinements techniques. Le 4x4 Porsche réunit en effet expérience et innovation. L'expérience que Porsche a acquise en plus de 100 ans avec la traction intégrale. Le premier véhicule à quatre roues motrices était en effet une Lohner-Porsche de course que Ferdinand Porsche en personne livra à son client E. W. Hart résidant à Luton, au nord de Londres. Le nombre de victoires que M. Hart a remportées au volant de ce véhicule, n'est pas connu. Mais on sait qu'en 1901, Ferdinand Porsche sortit vainqueur de la course de l'Exelberg avec un engin similaire.

Pour entraîner sa première voiture à quatre roues motrices, Porsche fit appel à sa dernière invention, le moteur intégré au moyeu de roue que la presse de l'époque avait présenté comme une «novation qui fera date». Le moteur intégré au moyeu développé par Porsche n'avait besoin ni d'une boîte de vitesses ni d'arbres de transmission, parce que la roue reliée directement au rotor du moteur à courant continu tournait autour du stator solidaire de la suspension des roues. Le système fonctionnait de ce fait sans pertes par frottement mécanique et atteignait un rendement fantastique de 85 pour cent. Même la NASA se servit de cette invention Porsche, lorsque son véhicule lunaire contribua à l'exploration du satellite de la Terre. Aujourd'hui, des groupes automobiles internationaux misent sur cette technique dans leurs projets de développement d'automobiles zéro émission de demain.

Les utilitaires profitèrent également de la technique 4x4 Porsche. En 1912, Porsche développa un véhicule tracteur de huit tonnes équipé d'un six cylindres de 100 ch et d'un différentiel autobloquant que ses clients qualifièrent d'«engin accompli». Directeur de la société autrichienne Austro-Daimler à Wiener Neustadt depuis 1906, Ferdinand Porsche reprit une idée d'Ottokar Landwehr von Pragenau et entama en 1912 le développement du «train Landwehr» : un train pouvant évoluer tant sur rail que sur route, doté d'une «propulsion mixte essence/électrique» et donc, déjà, hybride. Ces trains se composaient d'une voiture-génératrice et d'un maximum de cinq remorques sur route, voire de dix remorques sur rail, chaque remorques ayant une charge utile de cinq tonnes. Pour circuler sur rail, des disques d'acier

à boudin étaient vissés sur les roues à bandage plein. Sur la voiture-génératrice, un moteur à essence de 100 ch était accouplé à une génératrice de 70 kW. Grâce à un câble électrique passant de la première remorque à la dernière, cette génératrice fournissait l'énergie à des moteurs électriques entraînant un essieu sur deux du train, un peu comme sur le train à grande vitesse ICE 3 moderne des chemins de fer allemands. La traction multi-essieux permettait de faire pour ainsi dire d'une pierre deux coups : d'une part, le train pouvait fonctionner avec des charges sur essieu peu importantes de moins de cinq tonnes, d'autre part, il disposait d'une aptitude en côte encore jamais atteinte sur route de 23 pour cent. Ces qualités étaient particulièrement importantes, parce que le «train Landwehr» était destiné à transporter du matériel très lourd, et ce aussi sur des routes non asphaltées, voire même sur des voies de desserte provisoires.

Parmi les premiers travaux réalisés par le bureau d'études Porsche installé à la Kronenstraße de Stuttgart, il faut compter le projet d'une petite voiture NSU, prévue avec traction intégrale et que l'on peut à juste titre qualifier de précurseur de la Volkswagen. Un plan dessiné en 1934 par l'ingénieur d'étude en chef, Karl Rabe, montre un arbre de transmission menant du moteur arrière au différentiel avant, comparable aux concepts de transmission Porsche modernes – de la légendaire 959 à la 911 Carrera 4 et la 911 Turbo. Les VW Coccinelles type 87 de 1940 et «amphibie» type 166 de 1941, qui surclassaient même des tout terrain nettement plus puissants, étaient équipées d'une traction avant crabotable.

La Mercedes T 80 record du monde que Ferdinand Porsche avait conçue en 1937, n'était, certes, pas une toutes roues motrices, mais une quatre roues motrices. Un moteur de 3 000 ch entraînait les deux essieux arrière du bolide à trois essieux qui se distinguait par un coefficient de pénétration dans l'air (cx) sensationnel de 0,18. Mais la Guerre éclata et empêcha la voiture de courir. En 1947, l'équipe Porsche évacuée pendant la Guerre en Carinthie (Autriche), développa une voiture de course à traction avant crabotable et moteur central 12 cylindres de 1,5 litres, suralimenté par compresseur : la Cisitalia. Appelée, entre autres, à améliorer le record du monde de vitesse sur un kilomètre détenu par Bernd Rosemeyer, elle ne tourna cependant jamais sur circuit, puisque Piero Dusio, qui l'avait commandée, se trouvait en difficultés financières. La transmission intégrale de cette voiture n'était cependant pas prévue pour conférer des aptitudes tout terrain à la voiture, mais pour transmettre ses 385 ch sur la route en limitant le patinage autant que faire se peut.

Lors du développement du «véhicule de chasse» type 597 de 1955, qui disposait également d'une traction avant crabotable et était considéré à l'époque comme l'un des meilleurs tout terrain jamais construits, les ingénieurs avaient recours au train roulant et au moteur de la Porsche 356. Dans les années qui suivirent, Porsche se pencha aussi sur des projets de traction intégrale pour plusieurs clients externes. La première Porsche 911 toutes roues motrices – une étude de cabriolet – fut exposée en septembre 1981 au Salon de Francfort (IAA). Deux ans plus tard, la Porsche 959 y fut fureur avec sa transmission intégrale à gestion électronique et son train roulant sophistiqué s'adaptant aux conditions données grâce au correcteur d'assiette et aux amortisseurs pilotés. En 1985, la 959 remporta le rallye des Pharaons en Egypte. En 1986, elle sortit victorieuse du rallye Paris-Dakar extrêmement dur. Dès 1984, la 911 à transmission intégrale avait gagné le Dakar disputé jusque-là exclusivement par des véhicules tout terrain et des motos. Sur la 959, l'essieu avant était entraîné depuis l'essieu arrière, par l'intermédiaire d'un embrayage multidisques inter-ponts piloté. La limite maximale du couple envoyé à l'essieu avant était gérée par cet embrayage multidisques ; via un sélecteur, il était ainsi possible d'appeler différents programmes correspondant à différentes lois de répartition du couple, en fonction des conditions routières rencontrées. Cette technologie conféra les avantages décisifs à la 959 victorieux dans les sables du désert.

Enfin, l'expérience acquise avec la «vitrine technologique» qu'était la 959 déboucha sur la voiture de sport à transmission intégrale la plus convoitée jamais construite par Porsche : la 911 Carrera 4, dont la première version fut dévoilée à l'automne 1988. Sur cette voiture, le couple moteur passe d'abord de la boîte de vitesses à une boîte de transfert à planétaires. Tant que la gestion du blocage n'intervient pas, 31 pour cent du couple sont transmis à l'essieu avant et 69 pour cent à l'essieu arrière. L'adaptation de précision est assurée par la gestion du blocage. L'embrayage multidisques de la Porsche 959 sert de blocage inter-ponts, le blocage du différentiel arrière qui prend, lui aussi, la forme d'un embrayage multidisques, est également emprunté à la 959. Les deux blocages se gèrent par voie électrohydraulique, avec une rapidité et une précision extrêmes. En 1994, la 911 Carrera (gamme 993) fixe à nouveau les références par la synthèse entre transmission intégrale, régulation différentielle antipatinage et différentiel autobloquant dynamique.

## Fiche technique Cayenne S\*

<b>Carrosserie :</b>	carrosserie autoporteuse tout acier de construction légère, tôles galvanisées sur les deux faces ; airbag frontal grande capacité conducteur/passager, système de protection antichoc latérale avec airbag thoracique et airbag rideau, 5 places.
<b>Aérodynamique :</b>	$C_x = 0,39$
<b>Moteur :</b>	8 cylindres en V, bloc-moteur et culasses en aluminium, refroidi par eau, graissage à carter sec intégré, huile moteur à la vidange 8 litres, 4 ACT, 4 soupapes par cylindre, calage variable en continu des arbres à cames (VarioCam), rattrapage hydraulique du jeu des soupapes, suralimentation dynamique par oscillation d'admission, ligne d'échappement biflux, 2 pots catalytiques trifonctionnels à corps métallique (précatalyseur et catalyseur principal), 4 sondes lambda pour la régulation du mélange et le diagnostic, système de diagnostic embarqué (OBD), gestion moteur ME 7.1.1, allumage électronique avec 8 bobines d'allumage individuelles, injection séquentielle du type Multipoint, accélérateur électronique.
<b>Alésage :</b>	93 mm
<b>Course :</b>	83 mm
<b>Cylindrée :</b>	4 511 cm <sup>3</sup>
<b>Rapport volumétrique :</b>	11,5/1
<b>Puissance moteur :</b>	250 kW/340 ch à 6 000 tr/mn
<b>Couple maxi. :</b>	420 Nm dès 2 500 tr/mn et jusqu'à 5 500 tr/mn
<b>Puissance au litre :</b>	55,6 kW/litre (75,6 ch/litre)
<b>Gestion moteur :</b>	Motronic ME 7.1.1
<b>Type de carburant :</b>	superplus (RON/MON 98/88) sans plomb
<b>Alimentation électrique :</b>	12 Volts, alternateur triphasé 2 660 W, capacité batterie 95 Ah/450 A

\* Les caractéristiques techniques peuvent présenter des différences d'un pays à l'autre



**Freins :** système de freinage à 2 circuits, étriers monoblocs en aluminium à 6 pistons à l'avant et à 4 pistons à l'arrière, répartition par essieu, disques ventilés à l'avant et à l'arrière, ABS de série, servo à vide.

**Roues et pneumatiques :**

série :	avant	8J x 18	pneus de 255/55 R 18
	arrière	8J x 18	pneus de 255/55 R 18
option :	avant	9J x 19	pneus de 275/45 R 19
	arrière	9J x 19	pneus de 275/45 R 19
option :	avant	9J x 20	pneus de 275/40 R 20
	arrière	9J x 20	pneus de 275/40 R 20

**Poids :**

poids à vide selon DIN avec	Tiptronic S	2 245 kg
PTMA avec	Tiptronic S	3 060 kg
charge autorisée sur toit (avec galerie Porsche)		100 kg
poids remorquable maxi.		3 500 kg

**Dimensions :**

longueur	4 782 mm
largeur	1 928 mm
hauteur	1 699 mm
empattement	2 855 mm

voie, roues de	18"	19"	20"
avant	1 647 mm	1 641 mm	1 641 mm
arrière	1 662 mm	1 656 mm	1 656 mm
garde au sol maxi.		217 mm (milieu d'essieu)	

volume (total) du coffre selon VDA	540 à 1 770 litres
capacité du réservoir	100 litres

<b>Performances routières :</b> vitesse maxi.	Tiptronic S	242 km/h
accélération 0 à 100 km/h	Tiptronic S	7,2 s
accélération 0 à 160 km/h	Tiptronic S	16,8 s
accélération 0 à 1000 m	Tiptronic S	27,3 s
<b>Consommation :</b> <b>(norme européenne)</b>		
mixte pondérée	Tiptronic S	14,9 litres
cycle urbain	Tiptronic S	20,9 litres
cycle extra-urbain	Tiptronic S	11,2 litres
<b>Emission de CO<sub>2</sub> :</b> <b>(norme européenne)</b>		
totale	Tiptronic S	361 g/km

## Fiche technique Cayenne Turbo\*

<b>Carrosserie :</b>	caisse autoporteuse tout acier de construction légère, tôles galvanisées sur les deux faces ; airbag frontal grande capacité conducteur/passager, système de protection antichoc latérale avec airbag thoracique et airbag rideau, 5 places.
<b>Aérodynamique :</b>	$c_x = 0,39$
<b>Moteur :</b>	8 cylindres en V, bloc-moteur et culasses en aluminium, refroidi par eau, graissage à carter sec intégré, huile moteur à la vidange 8 litres, 4 ACT, 4 soupapes par cylindre, calage variable en continu des arbres à cames (VarioCam), rattrapage hydraulique du jeu des soupapes, 2 turbocompresseurs sur échappement, 2 échangeurs thermiques, ligne d'échappement biflux, 2 pots catalytiques trifonctionnels à corps métallique (précatalyseur et catalyseur principal), 4 sondes lambda pour la régulation du mélange et le diagnostic, système de diagnostic embarqué (OBD), gestion moteur ME 7.1.1, allumage électronique avec 8 bobines d'allumage individuelles, injection séquentielle du type Multipoint, accélérateur électronique.
<b>Alésage :</b>	93 mm
<b>Course :</b>	83 mm
<b>Cylindrée :</b>	4 511 cm <sup>3</sup>
<b>Rapport volumétrique :</b>	9,5/1
<b>Puissance moteur :</b>	331 kW/450 ch à 6 000 tr/mn
<b>Couple maxi. :</b>	620 Nm dès 2 250 tr/mn et jusqu'à 4 750 tr/mn
<b>Puissance au litre :</b>	73,3 kW/litre (99,7 ch/litre)
<b>Gestion moteur :</b>	Motronic ME 7.1.1
<b>Type de carburant :</b>	superplus (RON/MON 98/88) sans plomb
<b>Alimentation électrique :</b>	12 Volts, alternateur triphasé 2 660 W, capacité batterie 110 Ah/520 A

\* Les caractéristiques techniques peuvent présenter des différences d'un pays à l'autre

**Transmission :**

moteur et boîte de vitesses regroupés par vissage, transmission intégrale permanente par boîte de transfert (étage de réduction intégré) ; mode de répartition normal du couple (62% à l'AR, 38% à l'AV) variable par embrayage multidisques ; Porsche Stability Management (PSM) avec régulateur agissant sur la dynamique longitudinale et transversale par interventions automatiques sur la gestion moteur et le système de freinage.

démultiplications : Tiptronic S

1 <sup>er</sup> rapport	4,15
2 <sup>e</sup> rapport	2,37
3 <sup>e</sup> rapport	1,56
4 <sup>e</sup> rapport	1,16
5 <sup>e</sup> rapport	0,86
6 <sup>e</sup> rapport	0,69
MAR	3,39

rapport de pont	3,70
diamètre convertisseur	272 mm
régime de calage	2 742 tr/mn

**Train roulant :**

essieu avant à doubles bras transversaux relié à un berceau auxiliaire (bras transversal inférieur en fonte à graphite sphéroïdal, bras transversal supérieur en aluminium) ; suspension à roues indépendantes.

essieu arrière multibras relié à un berceau auxiliaire (bras transversal inférieur en tôle d'acier, bras transversal supérieur en aluminium) ; suspension à roues indépendantes, ressorts pneumatiques à amortisseurs intégrés sur les deux essieux ; Porsche Active Suspension Management (PASM) : système d'amortisseurs adaptant la loi d'amortissement en continu à la situation donnée.

**Freins :** système de freinage à 2 circuits, étriers monoblocs en aluminium à 6 pistons à l'avant et à 4 pistons à l'arrière, répartition par essieu, disques ventilés à l'avant et à l'arrière, ABS de série, servo à vide.

**Roues et pneumatiques :**

série :	avant	8J x 18	pneus de 255/55 R 18
	arrière	8J x 18	pneus de 255/55 R 18
option :	avant	9J x 19	pneus de 275/45 R 19
	arrière	9J x 19	pneus de 275/45 R 19
option :	avant	9J x 20	pneus de 275/40 R 20
	arrière	9J x 20	pneus de 275/40 R 20

**Poids :**

poids à vide selon DIN	2 355 kg
PTMA	3 080 kg
charge autorisée sur toit (avec galerie Porsche)	100 kg
poids remorquable maxi.	3 500 kg

**Dimensions :**

longueur	4 786 mm		
largeur	1 928 mm		
hauteur	1 699 mm		
empattement	2 855 mm		
voie, roues de 18"	19"	20"	
avant	1 647 mm	1 641 mm	1 641 mm
arrière	1 662 mm	1 656 mm	1 656 mm
garde au sol mini. (milieu d'essieu/niveau «chargement»)			157 mm
garde au sol maxi. (milieu d'essieu/niveau «passe partout»)			273 mm
volume (total) du coffre selon VDA	540 à 1 770 litres		
capacité du réservoir	100 litres		

<b>Performances routières :</b>	vitesse maxi.	266 km/h
	accélération 0 à 100 km/h	5,6 s
	accélération 0 à 160 km/h	12,9 s
	accélération 0 à 1000 m	25,2 s
<b>Consommation :</b> <b>(norme européenne)</b>	mixte pondérée	15,7 litres
	cycle urbain	21,9 litres
	cycle extra-urbain	11,9 litres
<b>Emission de CO<sub>2</sub> :</b> <b>(norme européenne)</b>	totale	378 g/km