



PORSCHE



50 Years of the Porsche 911 – Tradition: Future

Information presse

Le moteur six cylindres à plat

Le moteur six cylindres à plat

S'agissant du nouveau moteur, il était clair dès le départ que le successeur de la 356 serait équipé d'un moteur arrière. Sous la direction du neveu de Ferry Porsche, Ferdinand Piëch, c'est un moteur six cylindres à plat refroidi par air qui vit le jour, avec turbine axiale et un arbre à cames en tête par côté compte tenu des plus grandes réserves de puissance et de la plus grande régularité de marche. Après avoir écarté la solution des arbres verticaux ou des courroies crantées pour la commande des arbres à cames, les ingénieurs optèrent finalement pour les chaînes. Ils fixèrent la cylindrée à 2 litres dans un premier temps, intégrant la possibilité de l'augmenter jusqu'à 2,7 litres ultérieurement. Aucun des techniciens de l'équipe Porsche ne pouvait alors prévoir que cette architecture moteur resterait préservée dans ses grandes lignes jusqu'en 1998, avec une cylindrée portée à 3,8 litres.

Jusqu'à la génération 993 incluse, le moteur à plat était refroidi par air. Ensuite, les ingénieurs ont adopté le refroidissement par eau, ouvrant ainsi de nouveaux horizons en termes de performances. Cette mutation a d'abord été considérée de façon critique par de nombreux amateurs et pour certains puristes, elle marque aujourd'hui encore une césure définitive dans l'histoire de la 911. Mais de l'avis des experts, l'idée 911 n'a en aucun cas été diluée par le passage au refroidissement par eau. Au contraire : elle a encore gagné en relief au fil des générations qui ont suivi.

Le moteur six cylindres à plat de type 901/911 développait 130 ch (96 kW) à 6 100 tr/min pour une cylindrée de 2 litres. Pour être tout à fait complet, il est impossible de ne pas mentionner la Porsche 912. Lancée sur le marché au printemps 1965 parallèlement à la 911, elle incarnait une version moins puissante et dotée du quatre-cylindres de type 356 qui développait 90 ch (66 kW) avec une cylindrée de 1,6 litre. Ses équipements étaient plus sobres que sur la 911. La 912 fut produite jusqu'en 1969 en deux versions Coupé et Targa.

À partir de l'année-modèle 1967, la version 911 S, plus musclée, offrait une puissance de 160 ch (118 kW) à 6 600 tr/min. La 911 « normale » fut renommée 911 L, puis 911 E ultérieurement. Les motoristes étaient particulièrement fiers du fait que, en dépit de l'augmentation de puissance de la 911 S et d'une puissance au litre de 80 ch/l, le bloc-moteur ne présentait aucune restriction au regard de la durée de vie. Porsche proposa également une version 911 T à partir de 1967. Il s'agissait d'un modèle de puissance réduite à 110 ch (81 kW) à 5 800 tr/min, conçu comme une entrée de gamme.

Les premières voitures dotées de moteurs dépollués furent proposées pour la première fois aux États-Unis en 1968. Porsche réussit à respecter les réglementations américaines, y compris la sévère législation californienne, sans perdre en performances et avec un niveau de confort presque identique. Pour ce faire, le constructeur allemand mit en place le recyclage des gaz d'échappement dans le collecteur d'admission et installa des thermoréacteurs. Porsche fut la première entreprise en Europe à mettre en place des bancs de mesure des gaz pour ses travaux de développement.

L'injection d'essence mécanique fut inaugurée à l'automne 1968. La 911 E et la 911 S reçurent chacune un nouveau moteur, d'une puissance de 140 ch (103 kW) à 6 500 tr/min pour la première et de 170 ch (125 kW) pour la deuxième. Les deux moteurs étaient conçus pour pouvoir monter en puissance ultérieurement. Quant aux normes en matière d'émissions polluantes, ils pouvaient satisfaire aux dispositions les plus sévères. Les moteurs six cylindres à plat avaient des soupapes d'échappement remplies de sodium. Cette technologie issue de la compétition garantissait des moteurs tenant la pleine charge.

L'augmentation de la cylindrée à 2,2 litres en 1969, puis à 2,4 litres deux ans plus tard, apporta plus de puissance et de couple. La 911 S passa ainsi à 180 ch (132 kW), puis à 190 ch (140 kW). En 1971, le taux de compression fut abaissé pour que les 911 du monde entier puissent rouler à l'essence normale, et ce en raison d'un renforcement de la législation sur les gaz d'échappement. L'injection K-Jetronic fit son arrivée en 1972, à commencer par les États-Unis. Un nouveau modèle six cylindres rejoignit la gamme cette même année : la Carrera RS à moteur 2,7 litres, développant 210 ch (154 kW) à 6 300 tr/min et délivrant un couple de 255 Nm, le tout pour un poids à vide extrêmement faible de 1 075 kg, équipements de série compris. En 1973, l'arrivée du type G s'accompagnera d'une hausse de la cylindrée à 2,7 litres pour tous les moteurs et de la possibilité de rouler à l'essence normale sans plomb. Porsche apportait ainsi la preuve qu'une voiture de sport pouvait être respectueuse de l'environnement. En 1974, 111 exemplaires de la Carrera RS furent produits avec un moteur 3,0 litres pour l'homologation en groupe 3.

1974 : L'ère de la 911 Turbo

En 1974, c'est une autre légende qui entra en scène puisque Porsche dévoila la 911 Turbo, la première voiture de sport de série à être équipée d'un turbocompresseur. Ce modèle de série bénéficiait directement de la solide expérience accumulée par Porsche en compétition dans le domaine des moteurs suralimentés. Basé sur le bloc de la 911 Carrera RS 3.0, le moteur développait 260 ch (191 kW), libérait un couple maximum de 343 Nm et propulsait la 911 à une vitesse de pointe supérieure à 250 km/h.

En 1976, pour répondre aux normes antipollution de plus en plus sévères, notamment aux États-Unis, au Canada et au Japon, les modèles destinés à ces marchés (dans un premier temps) embarquèrent un système sophistiqué de traitement secondaire des gaz d'échappement. Entre-temps, les gammes 924 et 928 ayant fait leur arrivée, Porsche réduisit en 1977 la gamme 911 aux modèles 911 SC (cylindrée de 3 litres, 180 ch/132 kW) et à la 911 Turbo. La version Turbo embarquait un moteur de 3,3 litres doté d'un refroidissement de l'air de suralimentation. Les performances étaient à la hauteur : 300 ch (221 kW) à 5 500 tr/min et un couple maximum de 412 Nm.

Les premiers moteurs Porsche à catalyseur réglé firent leur apparition en 1980. Ils reçurent une sonde lambda dont les signaux étaient traités par un boîtier de commande et exploités directement pour définir la régulation du mélange. La 911 SC vit passer sa puissance à 188 ch (138 kW) en 1979, puis à 204 ch (150 kW) à 5 900 tr/min un an plus tard.

Une nouvelle génération de moteurs atmosphériques fut présentée en 1983, avec gestion moteur numérique et une cylindrée de 3,2 litres. Tous les moteurs étaient préparés pour fonctionner à l'essence normale sans plomb. Ce carburant n'existait pas encore dans de nombreux pays européens et Porsche pouvait ainsi s'adapter aux différents marchés. Sur la 911 Carrera, le nouveau moteur libérait 231 ch (170 kW) à 5 900 tr/min et délivrait un couple de 284 Nm (pour les États-Unis et le Japon : 207 ch/152 kW et 260 Nm). Seul bémol : les clients américains durent renoncer à la 911 Turbo quelques années durant car son moteur n'était pas encore conçu pour fonctionner avec le catalyseur. Il fit son grand retour sur le sol américain en 1985 dans une version de 282 ch (210 kW).

La Carrera 4 fit ses débuts en 1988 avec un nouveau moteur de 3,6 litres qui développait 250 ch (184 kW) à 4 800 tr/min pour un couple de 310 Nm. L'une de ses particularités était d'avoir deux bougies d'allumage par chambre afin d'obtenir une meilleure combustion. Présentée un an plus tard, la Carrera 2 qui remplaçait l'ancienne 911 à moteur atmosphérique et roues arrière motrices, héritait elle aussi de ce moteur.

L'année 1990 s'ouvrit sur une réédition de la 911 Turbo dotée d'une nouvelle motorisation, caractérisée notamment par des cylindres à optimisation thermique et une culasse en acier spécial. Alors que la cylindrée restait identique à 3,3 litres, le moteur en tirait désormais 320 ch (235 kW) à 5 750 tr/min et un couple de 450 Nm. Un an plus tard, les clients à vocation plus sportive étaient à l'honneur puisque la 911 Carrera RS voyait son moteur 3,6 litres porté à 260 ch (191 kW). Elle tirait ainsi profit de son faible poids total, fixé à 1 120 kg (avec boîte mécanique), contre 1 350 kg pour la Carrera 2. Étant donné que la RS ne pouvait pas être homologuée aux États-Unis, Porsche avait prévu pour ce marché une RS America reprenant la motorisation de la Carrera 2, associée à un châssis sport et à un aileron arrière. Produite dans une série spéciale limitée à 86 exemplaires, la Turbo S fut dévoilée en 1992 avec une motorisation de 381 ch (280 kW) à 6 000 tr/min pour un couple de 490 Nm. Son successeur se présenta en 1992 sous la forme d'une 911 Turbo 3.6 de 360 ch (265 kW). Son surcroît de puissance par rapport à la Carrera propulsée par le moteur atmosphérique tenait à une pression de suralimentation plus élevée, ainsi qu'à une cartographie d'allumage modifiée. Son couple s'élevait à 520 Nm.

En 1993, la 911 inaugura une nouvelle génération et le moteur Carrera vit sa puissance passer à 272 ch (200 kW) pour une cylindrée et un taux de compression inchangés. Le secret de cette prouesse passait par l'adoption d'un vilebrequin de plus grande rigidité torsionnelle, des bielles optimisées et allégées, des pistons plus légers et améliorés, mais aussi par un bloc-cylindres en fonte d'aluminium coulée sous pression, dont les surfaces de glissement étaient revêtues de nickel-silicium. Les amateurs de compétition saluèrent l'arrivée de la 911 GT2, produite en petite série et dont le moteur 3,6 litres développait 450 ch (316 kW) à 5 750 tr/min à l'aide de deux turbocompresseurs (version de route : 430 ch/316 kW). La Turbo intégrait le concept biturbo et embarquait une nouveauté mondiale : le système de contrôle des gaz d'échappement OBD II. Développant désormais 408 ch

(300 kW), le moteur était basé sur son aîné atmosphérique de 3,6 litres, mais ses modifications étaient si nombreuses qu'il pouvait à juste titre passer pour un nouveau moteur. Il comportait notamment un arbre à cames différent, des bielles renforcées, des pistons enduits et compressés, des cylindres compressés en alliage léger avec induction de la surface de glissement et des conduits d'admission élargis.

1997 : Le premier six-cylindres Porsche refroidi par eau

En 1997, le type 996 marqua un tournant majeur dans l'histoire de la 911. Cette nouvelle 911 n'inaugurait pas seulement une nouvelle carrosserie, mais aussi et surtout un moteur à cylindres horizontaux refroidi par eau. Le bloc de 3,4 litres était beaucoup plus court (de 70 mm) et surtout plus plat (de 120 mm) que son prédécesseur. Bien plus à l'aise dans les hauts régimes que son aîné refroidi par air, il développait 300 ch (221 kW) à 6 800 tr/min. Pour autant, de nombreuses caractéristiques essentielles restaient inchangées : six cylindres à plat, vilebrequin à sept paliers, lubrification à carter sec, volant d'inertie à deux masses et carter-moteur divisé en deux dans le sens de la longueur. Disponible uniquement sur la 911 Carrera dans un premier temps, le nouveau moteur a rejoint le catalogue de la Carrera 4 un an plus tard, date à laquelle le moteur turbo est passé lui aussi au refroidissement par eau. Ce fut également l'année de la GT3, dont le moteur atmosphérique était basé sur la GT1 tout en développant 360 ch (265 kW) à 7 200 tr/min. En 2000, la 911 Turbo reçut un nouveau moteur (420 ch/309 kW à 6 000 tr/min, 560 Nm), directement dérivé de la GT1. Ce moteur servit également de base pour la nouvelle GT2 (442 ch/340 kW à 5 700 tr/min, 620 Nm).

Les moteurs atmosphériques bénéficièrent d'une augmentation de cylindrée, désormais à 3,6 litres en 2001. Les performances en profitèrent, grimant à 320 ch (235 kW) à 6 800 tr/min pour un couple de 370 Nm. Le moteur biturbo amélioré greffé sur la GT2 développait désormais 483 ch (355 kW). Disponible au catalogue depuis 2003 et destinée prioritairement au sport automobile, la GT3 RS tirait son surcroît de puissance (381 ch/280 kW) d'une augmentation du régime maximum et d'un arbre à cames variable.

La génération suivante de la 911 (type 997) arriva en 2004. Le moteur atmosphérique 3,6 litres de la Carrera resta en l'état, rejoint par un nouveau moteur sur une Carrera S. Avec 3,8 litres de cylindrée, il développait 355 ch (261 kW) à 6 600 tr/min et délivrait un couple de 400 Nm. Nouveau membre de la famille 997, l'itération suivante de la GT3 (415 ch/305 kW) fut présentée en mars 2006 au salon de l'automobile de Genève. Elle fut rejointe l'année suivante par la GT2, dont le moteur biturbo développait 530 ch (390 kW) à 6 500 tr/min. En 2008, les modèles 911 et 911 S embarquaient des moteurs entièrement nouveaux à injection directe d'essence. Ils développaient respectivement 345 ch (254 kW) à 6 800 tr/min et 385 ch (283 kW) à 6 500 tr/min pour une cylindrée inchangée. L'injection directe d'essence permettait en effet de piloter la combustion de manière beaucoup plus précise en fonction des conditions rencontrées avec, à la clé, des gains de consommation importants.

À partir de l'année 2008, le « downsizing » devient la voie à suivre en matière d'efficacité pour tous les ingénieurs motoristes. Sur la base de son expertise accumulée au fil des années, Porsche a déployé cette nouvelle technologie pour la 911 de type 991, arrivée sur le marché en 2011. Ainsi, le moteur à plat de la 911 Carrera (350 ch/257 kW à 7 400 tr/min, 390 Nm) revendique une cylindrée de 3,4 litres au lieu des 3,6 litres de la génération précédente. D'une puissance de 400 ch (294 kW) à 7 400 tr/min pour un couple de 440 Nm, le moteur de la Carrera S a conservé une cylindrée de 3,8 litres. Les deux modèles apportent la preuve que la gamme 991 a été développée dans son ensemble pour obtenir la meilleure efficacité possible en termes de consommation. Avec un rapport poids/puissance de 3,5 kg/ch, la nouvelle 911 Carrera S fait la course en tête sur ce plan-là également. En ce qui concerne la consommation (NEDC), la 911 Carrera et la 911 Carrera S signent une fois de plus des résultats hors pair avec respectivement 8,2 l/100 km et 8,7 l/100 km (avec la boîte à double embrayage dans chacun des cas). Elles incarnent ainsi deux credo de Porsche : le moteur est le cœur d'une voiture de sport et les performances n'excluent pas l'efficacité. Deux vérités qui n'ont jamais cessé d'avoir cours en 50 ans d'histoire de la 911.