



PORSCHE

Information presse

Evolution de la technologie turbo

911 sous pression : près de 50 ans de turbo chez Porsche

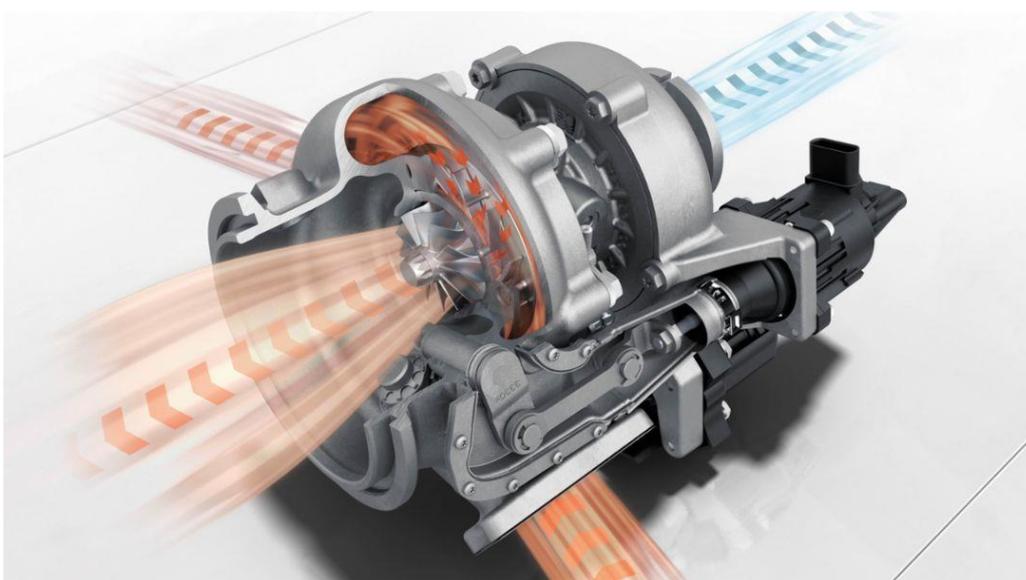
Stuttgart. Autrefois synonyme de force brute, le turbo a gagné aujourd'hui ses lettres de noblesse. Avec l'efficacité et l'agrément de conduite érigés en vertus cardinales, les moteurs turbocompressés sont devenus incontournables.



Il ressemble à une coquille d'escargot, mais il donne des ailes au moteur. C'est au début des années 1970 que Porsche mise pour la première fois sur le turbocompresseur pour augmenter la puissance de ses moteurs. En 1973, la suralimentation par turbocompresseur réussit

brillamment son baptême du feu à bord de la 917/30. Doté d'une puissance de 809 kW (1 100 ch), le modèle deux places ouvert fait mordre la poussière à ses adversaires lors du championnat CanAm, en Amérique du Nord. Un an plus tard, Porsche fait œuvre de pionnier en équipant une Porsche de série de cette technologie novatrice. Avec la 911 Turbo, qui affiche à l'époque une puissance de 191 kW (260 ch), la marque entre dans le gotha des constructeurs de voitures de sport à haute performance.

Au début, Porsche prévoit de ne produire que 500 exemplaires du modèle Turbo, baptisé 930 en interne, soit le nombre strictement nécessaire à l'obtention d'une homologation pour la compétition. Mais face à l'engouement suscité par ce monstre de puissance avec son imposant aileron arrière, la marque revoit à la hausse ses prévisions de production. En 1977, la 911 Turbo fait l'objet d'un premier perfectionnement : sa cylindrée passa alors de 3,0 à 3,3 litres et sa puissance est portée à 220 kW (300 ch). Hormis quelques modifications mineures, la 930 reste ensuite quasiment inchangée jusqu'en 1988, jetant les bases d'une histoire à succès des modèles Turbo, qui se perpétue aujourd'hui avec la génération 992 de la 911.



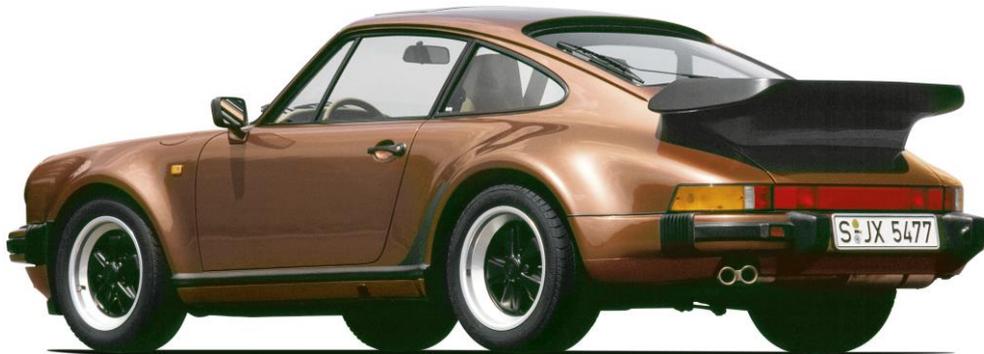
Turbocompresseur de la nouvelle Porsche 911 Turbo S

Le principe de base pour accroître la puissance d'un moteur grâce à un turbocompresseur est resté le même au fil des ans. Après la combustion, le mélange de gaz brûlés s'évacue vers la ligne d'échappement à une pression élevée. Les gaz d'échappement entraînent une turbine à grande vitesse qui est reliée par un arbre à une roue de compresseur. La chambre de combustion est alors alimentée en air frais côté admission. Résultat : la combustion gagne en efficacité. Jusqu'ici, tout est simple.

Mais cette simplicité apparente masque une réalité plus complexe. Ainsi, pour résister aux températures très élevées atteintes par le turbocompresseur, le carter en spirale de la turbine, qui peut chauffer jusqu'à 1 000 °C, doit être protégé, y compris côté compresseur. Dans l'idéal, l'air de suralimentation ne doit pas dépasser de plus de 20 degrés la température ambiante avant de pénétrer dans le cylindre. En cas de différence trop importante, il perd en densité, ce qui affecte le processus de combustion. Le contrôle de la pression de suralimentation et la montée en pression constituent à ce titre des défis de taille.

Depuis 1974, la technologie du turbocompresseur a beaucoup évolué. Porsche n'y est pas pour rien. Au fil des décennies, le terme turbo est devenu synonyme de technologie de pointe à Zuffenhausen. À chaque nouvelle génération de 911, les modèles les plus puissants arborent désormais ce suffixe dans leur appellation. La technologie s'est en outre imposée auprès des automobilistes pour ses vertus de sobriété et ses faibles émissions. En matière de temps de réponse, les moteurs turbocompressés ont même réussi l'exploit d'atteindre le niveau des grosses cylindrées atmosphériques. Porsche a dompté la légendaire force explosive.

Porsche 911 Turbo (930)



Le turbocompresseur du premier modèle Turbo de série de la marque sorti en 1974 possède déjà une soupape de décharge (wastegate), une technologie alors réservée aux voitures de course. Avec une pression de suralimentation maximale de 0,8 bar, il développe une puissance de 191 kW (260 ch), la suralimentation étant activée à 3 500 tr/min. En 1977, le bloc de 221 kW (300 ch) qui lui succède dispose d'une roue de compresseur plus grande et, autre nouveauté à l'époque pour les modèles homologués pour la route, un système de refroidissement de l'air de suralimentation.



Type : Turbo

Cylindrée : 3 299 cm³

Pression de suralimentation max. : 0,8 bar

Puissance : 300 ch

Couple max. : 412 à 430 Nm

Porsche 959



Avec la 959 présentée pour la première fois au Salon de Francfort (IAA) de 1983 sous la forme d'un prototype « Groupe B », et lancée sur le marché trois ans plus tard en version homologuée pour la route, Porsche développe le potentiel de la technologie turbo. La supersportive à transmission intégrale dispose d'une suralimentation séquentielle à double étage avec deux turbocompresseurs de tailles différentes montés l'un derrière l'autre. Le plus petit turbocompresseur s'active dès les bas régimes. À cela s'ajoute un système de contrôle électronique de la pression de suralimentation développé par Porsche. Le moteur est doté de

culasses refroidies par eau, avec quatre soupapes par cylindre.



Type : Biturbo (en série)

Cylindrée : 2 850 cm³

Pression de suralimentation max. : 1,0 bar

Puissance : 450 ch

Couple max. : 500 Nm

Porsche 911 Turbo 3.3 (964)



En 1991, la 911 Turbo de la génération 964 développe une puissance de 235 kW (320 ch) avec son moteur de 3,3 litres hérité du modèle précédent. Grâce à un post-traitement des gaz d'échappement avec catalyseurs métalliques à trois voies et catalyseur supplémentaire pour la sortie de dérivation (bypass), elle répond aux normes d'émission désormais plus strictes. Elle dispose par ailleurs d'une injection pilotée par cartographie en fonction de la pression et d'un refroidisseur d'air de suralimentation 50 % plus grand. Elle est suivie en 1993 d'une version 3,6

litres de 265 kW (360 ch) qui gagne en puissance tout en diminuant sa consommation de carburant.



Type : Turbo

Cylindrée : 3 299 cm³

Pression de suralimentation max. : 0,8 bar

Puissance : 320 ch

Couple max. : 450 Nm

Porsche 911 Turbo (993)



Avec la 911 Turbo de la génération 993, la dernière refroidie par air, présentée en 1995, Porsche mise sur l'action cumulée de deux turbocompresseurs sur un modèle de série. Contrairement à ceux de la 959, ils ne sont pas montés en série : ils fonctionnent en parallèle. Ainsi, ils alimentent chacun en air de suralimentation une rangée de cylindres du bloc six cylindres de 3,6 litres. Autre nouveauté : la soupape de décharge (wastegate) intégrée au turbocompresseur. Cette 911 Turbo est la voiture la moins polluante de son époque, un qualificatif qui vaudra aussi pour la Turbo S de 1997, et développe jusqu'à 330 kW (450 ch) dans sa version 911 GT2.



Type : Biturbo

Cylindrée : 3 600 cm³

Pression de suralimentation max. : 0,8 bar

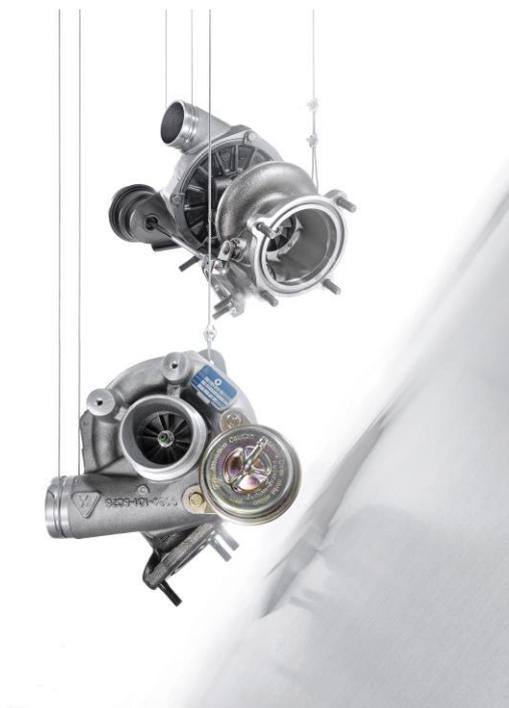
Puissance : 408 ch

Couple max. : 540 Nm

Porsche 911 Turbo S (996)



Introduite en 1997, la génération 996 présentée en version Turbo pour la sortie de l'année-modèle 2001 marque un nouveau départ : tous les moteurs, y compris le nouveau turbo de 3,6 litres, sont refroidis par eau. Les modèles Turbo et Turbo S (à partir de 2004) disposent du système VarioCam Plus qui associe calage variable des arbres à cames d'admission et levée variable des soupapes d'admission. Le moteur turbo est issu du groupe motopropulseur de la 911 GT1 de 1998, victorieuse au Mans. Sur la version Turbo S, les freins en céramique (PCCB) sont



de série. La boîte de vitesses Tiptronic S est proposée en option. La version S doit ses 330 kW (450 ch) à des turbocompresseurs plus volumineux, des refroidisseurs d'air de suralimentation plus efficaces et des catalyseurs modifiés.

Type : Biturbo

Cylindrée : 3 600 cm³

Pression de suralimentation max. : 0,9 bar

Puissance : 450 ch

Couple max. : 620 Nm

Porsche 911 Turbo (997)



En 2006, la 911 Turbo de la génération 997 surprend les observateurs avisés avec une première mondiale : la combinaison d'un moteur à essence avec des turbocompresseurs VTG. La géométrie variable des turbines permet d'orienter les flux de gaz d'échappement selon différents angles d'attaque vers les aubes directrices. Les turbocompresseurs offrent ainsi une meilleure réactivité à bas régime. Déjà connu sur les moteurs diesel, le principe de la turbine à géométrie variable est pratiquement entièrement redéveloppé pour le moteur à essence de la 911 Turbo. En raison des

températures beaucoup plus élevées que celles d'un moteur à allumage par compression, il est fait appel à des matériaux issus de la recherche spatiale.



Type : Biturbo

Cylindrée : 3 600 cm³

Pression de suralimentation max. : 1,0 bar

Puissance : 480 ch

Couple max. : 620 Nm avec fonction Overboost

Porsche 911 Turbo S (992)



La génération 992 représente le stade ultime de l'évolution du turbo à ce jour : le nouveau moteur de la 911 Turbo S combine des turbocompresseurs à géométrie variable (VTG) encore plus volumineux, montés en miroir, avec des soupapes de décharge (wastegates). Avantage : après un démarrage à froid, les catalyseurs montent plus rapidement en température, car ils sont chauffés directement via les dériviations à pilotage électronique (bypass). La voiture bénéficie également

d'une efficacité accrue : pour diminuer la combustion des gaz résiduels dans le cylindre, la contre-pression des gaz d'échappement est automatiquement réduite à pleine charge.



Type : Biturbo

Cylindrée : 3 800 cm³

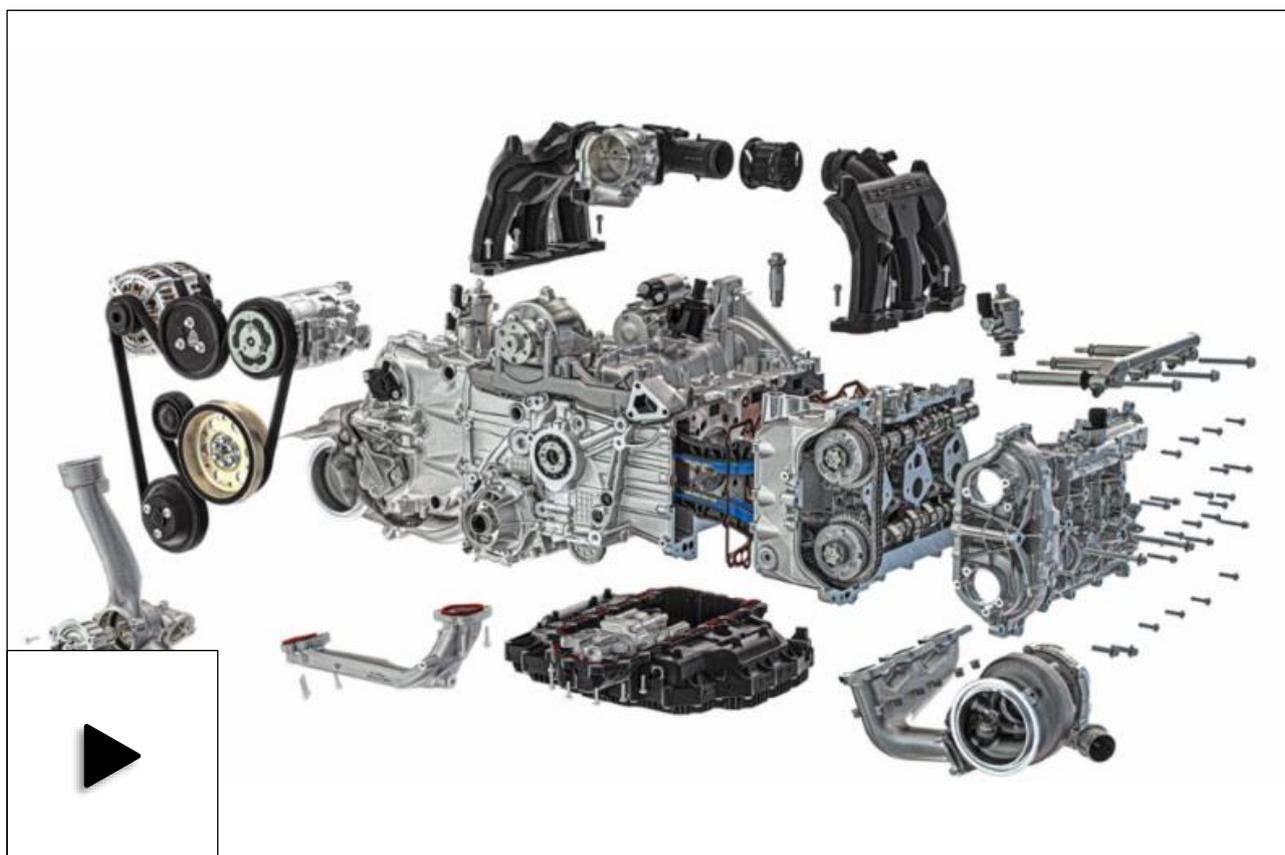
Pression de suralimentation max. : 1,4 bar

Puissance : 650 ch

Couple max. : 800 Nm

Cœur et âme de la nouvelle 911 Turbo S

Avec la nouvelle Porsche 911 Turbo S, la famille des moteurs boxer est désormais au complet. Doté d'une puissance de 478 kW (650 ch) et d'un couple de 800 Nm pour une cylindrée de 3,8 litres, le groupe motopropulseur suralimenté par deux turbocompresseurs VTG est le digne héritier d'une longue lignée. Il incarne à merveille la passion, l'émotion, le perfectionnisme et l'expertise bâtie sur plus de 70 ans d'expérience dans la conception et la construction de voitures de sport.



Selon leurs caractéristiques dimensionnelles et en fonction du nombre de cylindres, les moteurs boxer se déclinent en cinq cylindrées et neuf niveaux de puissance sur les gammes 718 et 911.

Le recours à un catalogue de pièces identiques et à des composants de conception similaire pour équiper les différentes gammes permet de dégager des synergies lors de la conception modulaire du bloc-cylindres. Les ingénieurs motoristes peuvent ainsi se concentrer sur les éléments périphériques du bloc-moteur, notamment les systèmes d'admission ou d'échappement. Résultat : tous les moteurs boxer portent les mêmes gènes. Certes, chacun a ses qualités propres, mais ils partagent tous les mêmes caractéristiques de performance et d'efficacité. Et surtout, ils procurent les mêmes émotions aux amoureux des voitures de sport.

Performance

Le nouveau moteur turbo impressionne par sa puissance encore accrue, grâce au perfectionnement des turbocompresseurs avec turbines à géométrie variable (VTG) et soupapes de décharge (wastegate), et au nouveau système de guidage optimisé de l'air de suralimentation et de combustion.

Efficacité

L'optimisation des frottements mécaniques internes au bloc-moteur et l'efficacité accrue de la chambre de combustion à injecteur piézoélectrique central assurent un gain en puissance et en efficacité.

Émotion

Quatre ou six cylindres, atmosphériques ou turbocompressés : les moteurs boxer de Porsche partagent une signature sonore unique, une formidable montée en régime, une fabuleuse spontanéité et un centre de gravité particulièrement bas pour un plaisir absolu.