

Avec l'expertise de la Formule E Championne du Monde : le Cayenne Electric

05/11/2025 Avec le lancement du Cayenne Electric, Porsche ne se contente pas de commercialiser un nouveau modèle 100 % électrique mais transfère également une partie de la technologie du sport automobile dans la production en série. De nombreuses innovations s'inspirent directement du développement de la Formule E, où Porsche est le champion du monde en titre dans les championnats par équipes et par constructeurs. Avec le Cayenne Electric, le constructeur de voitures de sport démontre que son chemin vers une mobilité plus durable ne commence pas sur la planche à dessin, mais sur le circuit.

Le Cayenne Electric bénéficie grandement de l'expérience en Formule E du constructeur de voitures de sport. Certaines des technologies utilisées dans le SUV 100 % électrique proviennent de la Porsche 99X Electric et établissent des normes en termes d'efficacité et de performances. Entre autres, les deux voitures utilisent un refroidissement direct à huile du moteur électrique et ont une capacité de récupération pouvant atteindre 600 kW.

« La Formule E est notre laboratoire de développement pour l'électromobilité de demain. C'est là que nous acquérons des connaissances précieuses pour nos voitures de sport destinées à la route », explique Michael Steiner, Membre du Comité de Direction Chargé de la Recherche et du Développement. « Le Cayenne Electric montre à quelle vitesse un tel transfert de technologies s'opère chez Porsche et à quel point notre engagement dans le championnat de courses électriques est pertinent pour la production en série. »

La Formule E comme laboratoire de développement pour l'électromobilité

« En Formule E, le rendement fait la différence entre la victoire et la défaite. Ce principe caractérise également le Cayenne Electric », poursuit Florian Modlinger, Directeur du projet Formula E et Directeur de l'équipe Porsche Formula E. « L'efficacité n'est pas seulement au centre des préoccupations en ce qui concerne les véhicules eux-mêmes ; les méthodes de travail agiles qui ont fait leurs preuves en course peuvent également contribuer à raccourcir les délais de développement et à accélérer le transfert de technologie. »

Les responsables du sport automobile et du développement des modèles de série travaillent en étroite collaboration à Weissach. Cela favorise l'échange de connaissances entre les projets. Ce qui est testé sur les circuits inspire la production en série, et inversement : la voiture de course apprend parfois aussi de la voiture de route. La recharge est probablement le domaine le plus frappant en matière de transfert de technologie ; les prises et les connecteurs de la voiture de course 99X et des voitures de sport électriques Porsche sont identiques. La technologie CCS (Combined Charging System) sous-jacente est non seulement la norme sur la route, mais aussi en Formule E.

Refroidissement direct pour une efficacité maximale et un design compact

Le refroidissement direct à huile est un excellent exemple de transfert de technologie du sport automobile à la production en série. Ici, tous les composants conducteurs du système de propulsion électrique sont refroidis directement par un liquide spécialement développé, ce qui améliore considérablement le rendement et les performances continues et durables. Porsche utilise cette technologie innovante en Formule E depuis le début du projet, avec un degré d'intégration croissant. À partir de 2023, le véhicule d'essai GT4 e-Performance a également testé le refroidissement direct par huile sur circuit.

Il entre désormais en production de série et est utilisé dans le moteur arrière du Cayenne Electric. Alors que dans les moteurs électriques conventionnels, le liquide de refroidissement circule dans une gaine à

l'extérieur du stator, avec le refroidissement direct, le liquide de refroidissement circule directement le long des conducteurs en cuivre via les rainures du stator. Cela permet de dissiper la chaleur directement là où elle est générée. Pour atteindre les mêmes niveaux de rendement et de performance, un moteur doté d'un refroidissement à eau devrait être environ 1,5 fois plus grand.
Grâce au refroidissement direct, il a été possible de choisir une conception pour le Cayenne qui permet d'atteindre un rendement allant jusqu'à 98 %. La variante de compétition présent dans la 99X atteint une valeur encore plus élevée.

Puissance de récupération extrêmement élevée pouvant atteindre 600 kW

La récupération d'énergie augmente considérablement le rendement des deux véhicules. L'énergie récupérée lors du freinage est stockée dans la batterie et peut ensuite être réutilisée pour la propulsion. Une récupération plus importante permet donc d'augmenter l'autonomie et, au final, de réduire la taille des batteries, ce qui est essentiel pour améliorer les performances des voitures de sport et de course. En Formule E, la quantité d'énergie disponible est délibérément limitée : la 99X Electric est autorisée à prendre le départ d'une course avec un maximum de 38,5 kWh d'énergie utilisable dans la batterie. Si elle récupère plus d'énergie au freinage que ses concurrentes, elle dispose alors de plus d'énergie pour se propulser vers la ligne d'arrivée.

« Le défi de la récupération est très complexe », explique Florian Modlinger. « Lors du freinage, nous voulons récupérer autant d'énergie que le permet la réduction rapide de la vitesse. En fonction de la pression de freinage, les freins des roues avant sont également sollicités. L'équilibre de la voiture doit correspondre aux préférences du pilote, ce qui contribue à sa confiance dans le véhicule et, par conséquent, à ses performances. Sur la route, c'est aussi une question de sécurité. Pour concilier tous ces éléments, diverses fonctions logicielles sont actives pendant le freinage, ce qui représente un vaste domaine de transfert de connaissances potentiel. »

Le Cayenne peut atteindre une puissance de récupération de 600 kW, en fonction de la vitesse, de la température et de l'état de charge de la batterie. Cela signifie que le SUV atteint la même valeur maximale que la 99X Electric. Dans le Cayenne également, la récupération haute performance reste active pendant la conduite dynamique. Dans les situations de conduite quotidiennes, environ 97 % de toutes les manœuvres de freinage sont purement électriques, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des freins à disque mécaniques. Selon la manière de conduire, la récupération peut se poursuivre jusqu'à l'arrêt complet du véhicule. Ce n'est que lorsque la décélération dépasse la limite de récupération que les freins à friction des essieux avant et arrière interviennent de manière imperceptible pour le conducteur – une interaction parfaite entre efficacité et confort de conduite, inspirée du sport automobile.

Recharge rapide et processus de recharge efficace

Depuis la saison dernière, la Formule E a introduit des arrêts au stand avec recharge rapide, appelés « Pit Boosts ». Une recharge de 30 secondes avec une capacité de 600 kW fournit à la batterie de la 99X Electric un supplément d'énergie de 10 %. Le Cayenne Electric est également conçu pour des arrêts au stand rapides ; il faut moins de 16 minutes pour recharger sa batterie de 10 à 80 % (SoC).

Ce n'est pas seulement pendant les courses que les choses s'échauffent. Les températures fluctuent également beaucoup dans la conduite quotidienne. La philosophie de Porsche est qu'une performance de recharge élevée doit être atteinte le plus longtemps possible lors de la recharge, même dans des conditions défavorables. La puissance de charge en courant continu du Cayenne peut atteindre 400 kW. La charge rapide est possible à partir d'une température de batterie de 15 degrés Celsius. Jusqu'à environ 55 % de charge, la puissance est supérieure à 350 kW, ce qui rend les processus de charge rapide très performants. En 10 minutes de charge dans une station appropriée, il est possible de gagner plus de 300 km d'autonomie.

La Formule E est également un laboratoire d'essai et une vitrine pour la recharge rapide : « Les pilotes poussent les voitures à leurs limites, parfois dans des villes très chaudes, comme Jakarta. Lorsque nous entrons dans les stands pour recharger, les températures du système sont souvent très élevées », explique Florian Modlinger. « Dans le même temps, nous souhaitons réduire au maximum les besoins en refroidissement de la voiture de course, car le refroidissement consomme de l'énergie et, selon le matériel utilisé, augmente le poids. Ainsi, lors des arrêts Pit Boost, nous démontrons une alimentation en énergie avec une puissance de recharge considérable dans des conditions extrêmes. »

En Formule E, Porsche investit principalement son budget disponible dans les composants du véhicule qui sont également pertinents pour l'utilisation sur route. Conformément à la réglementation, ces composants sont situés sous la carrosserie.
Florian Modlinger ajoute : « Nos défis techniques ne sont pas visibles de l'extérieur. Mais ils sont considérables et, dans de nombreux domaines, ils sont similaires à ceux auxquels nous sommes confrontés dans nos voitures de sport électriques de route. »

MEDIA ENQUIRIES



Fayçal Elasri

Chef du Département Presse et Relations Publiques de Porsche France
+33 (0) 1 57 65 89 42
faycal.elasri@porsche.fr

Consumption data

Cayenne Turbo Electric (WLTP)*: Consommation électrique combinée (gamme): 22.5 – 20.4 kWh/100 km; Emissions de CO_2 combinée (gamme): 0 g/km; Statut [StandHeute]

*Further information on the official fuel consumption and the official specific CO_2 emissions of new passenger cars can be found in the "Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO_2-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen" (Fuel Consumption, CO_2Emissions and Electricity Consumption Guide for New Passenger Cars), which is available free of charge at all sales outlets and from DAT (Deutsche Automobil Treuhand GmbH, Helmuth-Hirth-Str. 1, 73760 Ostfildern-Scharnhausen, www.dat.de).

Video

https://newstv.porsche.com/porschevideos/newstv.porsche.com_327274_en.mp4

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/fr/ppdb/2025/11/avec-lexpertise-de-la-formule-e-championne-du-monde--le-cayenne-electric.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/f77ed148-450e-45a0-95cc-15aa1613d484.zip