

Essais réels et virtuels du Cayenne dans des conditions extrêmes

16/09/2025 Pour le Cayenne Electric, Porsche mise plus que jamais sur les essais numériques. Le facteur humain reste toutefois irremplaçable : au cours des essais finaux, les ingénieurs poussent le SUV aux limites de ses capacités, dans un froid glacial et une chaleur torride.

Développé dans le monde virtuel, éprouvé dans des conditions réelles : le nouveau Cayenne Electric montre comment Porsche conjugue transformation numérique et ingénierie. Ce nouveau SUV tout électrique sera présenté vers la fin de l'année et proposé parallèlement aux modèles actuels hybrides et à combustion. « Ce projet a été le premier pour lequel nous sommes passés directement des essais numériques du véhicule complet à la production en présérie », explique Dr. Michael Steiner, vice-président et membre du comité directeur, Recherche et Développement. Cela a permis de supprimer la phase de construction de prototypes : environ 120 véhicules d'essai, dont la fabrication prenait beaucoup de temps, ont été remplacés en majeure partie par des modèles numériques. Dès la phase de conception, les ingénieurs ont envoyé des prototypes virtuels à des séries de tests numériques.

Premiers essais de composants dans la réalité virtuelle

Simulation et intelligence artificielle ont radicalement transformé les essais de véhicules et raccourci leur durée. Chez Porsche, cette évolution repose sur trois piliers : les parcours, allant du Nürburgring au trafic quotidien, numérisés avec précision, les décennies d'expérience des ingénieurs de Weissach en matière d'essais réels et la puissance de calcul nettement accrue des systèmes modernes de simulation en temps réel. Tout cela a permis aux ingénieurs non seulement de représenter virtuellement le Cayenne, mais aussi de le tester directement dans un environnement virtuel. Dans une phase de développement au cours de laquelle les composants sont d'abord disponibles sous forme numérique et donc relativement faciles à modifier, les experts ont testé les premières impressions de la future génération de SUV via la réalité virtuelle (RV). Les résultats des essais numériques ont ensuite été vérifiés à l'aide de tests sur banc d'essai effectués avec des composants réels.

Un banc d'essai composite ultramoderne simule des contraintes réelles

Un tout nouveau banc d'essai composite a été conçu à cet effet. Celui-ci permet de tester simultanément le moteur, la batterie, la gestion de l'énergie et le système de charge dans des conditions proches de la réalité. Les quatre puissants moteurs synchrones du banc d'essai peuvent être programmés de manière à simuler avec précision différentes conditions de chaussée et résistances à l'accélération, ainsi que différentes forces lors de la récupération et du freinage. « Les machines sont si sophistiquées que nous pouvons même reproduire différentes surfaces d'asphalte ou le patinage des pneus », explique l'ingénieur Marcus Junige. Les conditions ambiantes peuvent être elles aussi entièrement simulées.

Comparaison permanente avec le jumeau numérique

« Nos programmes d'essais atteignent un niveau hors concurrence », dit Marcus Junige. Le tour effectué à la limite du possible sur la Boucle Nord du Nürburgring en est un exemple spectaculaire. Le prototype virtuel livre les données nécessaires. Toutes les impulsions simulées sont transmises en temps réel au banc d'essai composite. « Le véhicule doit fournir sa pleine performance dans toutes les conditions dès que le conducteur le demande », souligne Marcus Junige. Cette libération maximale de courant est particulièrement éprouvante pour la gestion thermique du véhicule haute performance : afin de conditionner parfaitement la batterie dans toutes les situations, le chauffage et le refroidissement sont plus puissants que sur toutes les Porsche électriques précédentes. À chaque instant du tour du Nürburgring, les valeurs mesurées sur le banc d'essai composite sont comparées à celles calculées auparavant pour le jumeau numérique. Cela a confirmé que la simulation est désormais si précise qu'il n'y a pratiquement plus d'écarts à corriger après les résultats des essais réels.

Tests dans des conditions extrêmes et dans toutes les situations possibles

La simulation, aussi précise soit-elle, ne peut pas totalement remplacer l'expérience humaine. « Dans la réalité, seul l'être humain peut apporter la touche finale », souligne Sascha Niesen, chef d'équipe Essais véhicules complets au centre de développement Porsche de Weissach. Selon lui, c'est avant tout sur les circuits que l'on constate à quel point l'expérience des pilotes d'essai est importante pour équilibrer parfaitement la dynamique de conduite et les stratégies de réglage. Que ce soit en ville, sur autoroute ou en tout-terrain, le Cayenne Electric est testé dans toutes les situations de conduite possibles. Une attention particulière est accordée à la gestion de la charge de la batterie : « Peu importe comment le Cayenne a été utilisé auparavant, il doit toujours être conditionné pour la recharge rapide », explique Marcus Junige. Même les embouteillages sont pris en compte par le véhicule afin d'exploiter l'énergie motrice de manière optimale.

Les tests réalisés dans des conditions extrêmes constituent un immense défi. Dans les régions très chaudes telles que les États du Golfe ou la Vallée de la Mort aux États-Unis, à des températures atteignant jusqu'à 50 °C, la climatisation et la gestion thermique de la batterie et du moteur, entre autres, ont dû accomplir des tests de fonctionnement exigeants. En Scandinavie, à des températures de -35 °C, les essais sur les véhicules de présérie ont porté sur les démarrages à froid et la climatisation, la traction, la maniabilité et le freinage, ainsi que sur les performances des systèmes de régulation de la dynamique. Dans ces deux types de climat, la recharge rapide du Cayenne Electric devait s'effectuer sans difficulté. Rares sont les constructeurs qui en demandent autant à leurs véhicules.

Plus grande précision, moins de ressources, développement plus efficient

Dans le cadre des essais d'endurance, la durée de vie du véhicule est simulée dans des conditions si difficiles que les clients ne les rencontreront que rarement. Dans des conditions quotidiennes, les véhicules parcourent, en travail posté, plus de 150 000 kilomètres en quelques mois dans le trafic urbain, sur routes de campagne et sur autoroutes.

Du laboratoire de collision aux essais d'endurance en passant par les tests dans des conditions extrêmes, la conjonction de la préparation numérique et des essais réels fait ses preuves sur toute la ligne. Elle rend le processus de développement plus précis et plus efficient et a réduit la durée de développement du Cayenne Electric d'environ 20 %. De plus, la réalisation d'essais virtuels ultramodernes demande moins de matériaux et minimise ainsi la consommation de ressources.

MEDIA ENQUIRIES



Sandro Kälin

Head of Communications Porsche Schweiz AG
+41 41 487 91 16
sandro.kaelin@porsche.ch

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/fr_CH/2025/products/porsche-cayenne-testing-extreme-conditions-40543.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/97575c42-6e42-40a8-b38e-89b0be41af05.zip

External Links
https://newsroom.porsche.com/en/products/cayenne/cayenne-electric.html
https://newstv.porsche.com/en/article/324544.html
https://newsroom.porsche.com/en/products/porsche-electromobility.html
https://www.volkswagen-group.com/en/e-mobility-info-hub-18823