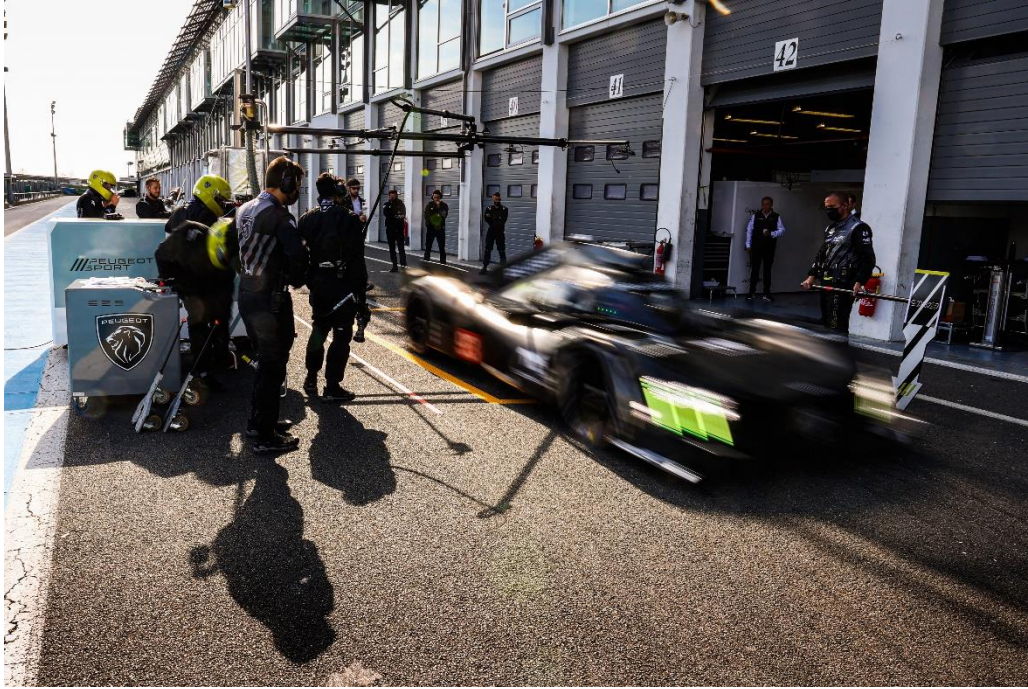


PEUGEOT 9X8



Peugeot 9X8 : d'abord un projet virtuel de 15.267 fichiers numériques



- **Des logiciels de pointe ont donné naissance à l'Hypercar de Peugeot**
- **Un concept disruptif validé et affiné grâce au numérique**
- **Performances générales simulées bien avant la mise en piste**
- **Gain de temps et utilisation des ressources optimisées**

Avant de prendre la piste pour les séances d'essais précédant son homologation, l'Hypercar hybride Peugeot 9X8 a tout d'abord été un projet numérique de 51,1 gigaoctet et 15.267 fichiers contenu dans un disque dur.

Le numérique a ouvert le champ des possibles dans le domaine du sport automobile. Il a permis aux ingénieurs de Peugeot Sport d'imaginer pour l'Hypercar 9X8 un concept sans aileron arrière vraiment disruptif, totalement différent de celui de ses concurrentes, et de le valider bien avant d'en avoir produit la moindre pièce.

Ainsi, le numérique permet aujourd'hui de réaliser des explorations techniques approfondies, tout en réalisant de substantielles économies de temps, d'argent et de ressources. Bien avant qu'elle n'effectue ses premiers tours de roue, l'Hypercar Peugeot 9X8 a donc tout d'abord eu une existence purement virtuelle. Pendant deux ans, les équipes de Peugeot Sport ont travaillé sur sa modélisation, s'appuyant à la fois sur des logiciels existants, qu'ils ont parfois adaptés aux spécificités du projet, et sur des programmes informatiques entièrement développés en interne, à partir d'une feuille blanche. « *L'une de nos forces, c'est de pouvoir créer nous-mêmes les outils qui façonnent le design technique des pièces dont nous avons besoin* », indique **François Coudrain**, Directeur Powertrain du programme WEC de Peugeot Sport.

Le numérique au service de l'inventivité

Plusieurs dizaines de personnes ont participé au projet numérique Peugeot 9X8. Génies de l'informatique, « ingénieurs performance » et ingénieurs de course, tous sont rassemblés autour d'un seul et même but : atteindre les sommets de l'Endurance. Pour arriver au meilleur résultat, le monde de l'ingénierie respecte toujours la même routine :

- La lecture très approfondie du règlement permet de bien comprendre ce qui est permis ou non et surtout, de commencer à imaginer ce qui est possible.
- L'établissement du cahier des charges : il s'agit de formaliser les besoins et les objectifs de performance à atteindre dans le contexte du règlement. Celui-ci est ensuite détaillé dans plusieurs cahiers des charges reliés entre eux.
- Les hypothèses d'architecture : sur la base du cahier des charges général, les ingénieurs en charge de la création de la voiture imaginent différents concepts. C'est là que s'exprime au plus fort l'inventivité des ingénieurs de Peugeot Sport, et des designers du Style PEUGEOT associés dès le début à la création de la 9X8. En effet, quelle que soit sa performance, le numérique ne peut pas remplacer la création, et un programme tel que celui de la 9x8 est avant tout une grande aventure humaine. Les concepts le plus prometteurs sont numérisés, et les performances respectives de ces candidats numériques sont ensuite évaluées pour finalement n'en retenir qu'un seul.
- La simulation CFD (Computational Fluid Dynamics) : plus particulièrement utilisée dans le domaine aérodynamique, la simulation CFD agit en référence de l'écoulement des fluides, et en tenant compte des phénomènes physiques ou chimiques, telles que les turbulences et l'excitation thermique.



« Grâce à l'ensemble de nos logiciels, nous pouvons envisager toutes sortes de dimensions, de formes, de matériaux, travailler sur le poids en fonction du règlement technique... », explique encore **François Coudrain**. « Comme pour le choix du concept de base, ce travail purement numérique sur des systèmes ou des pièces nous permet de tester un grand nombre de solutions, chose impossible à réaliser avec des pièces physiques. Avant de prendre la piste, notre Hypercar a d'abord été très longtemps un projet contenu dans un disque dur. Chacun de ses 15.267 fichiers représentait une de ses pièces ! Avec une particularité : grâce au numérique, à notre force de simulation qui permet aussi d'évaluer les interactions entre les pièces et les différents systèmes, nous connaissions à l'avance les performances théoriques de la voiture tout entière. Le travail de validation physique ne commence que très tard, avec la voiture et sur circuit ».

Jean-Marc FINOT, directeur de Stellantis Motorsport, conclut : « *L'intelligence artificielle est un outil incontournable pour traiter les millions de données contenues dans une voiture de course. Nos applications de traitement « big data » permettent de simuler un grand nombre d'hypothèses, si besoin d'adapter le dessin des pièces, jusqu'à converger vers la valeur cible. Ce n'est qu'après avoir défini les caractéristiques et en avoir simulé les performances dans différents univers, à travers une voiture entièrement modélisée, que nous lançons la fabrication des pièces* ».

De la section de câble au moteur de drone

Certaines données ne demandent aucune recherche particulière sur la nature des matériaux, la forme ou le nombre des pièces. Par exemple, la coque est toujours en carbone, le moteur en aluminium, et les roues au nombre de quatre... Mais le numérique permet de travailler sur le dimensionnement et la simulation du comportement d'éléments constitutifs incontournables.

Par exemple, alors que la Peugeot 9X8 bénéficie d'une triple architecture électrique (batterie de 900V, composants en 48V et en 12V), le numérique a permis de comprendre son environnement électromagnétique et de travailler sur le dimensionnement optimal des faisceaux électriques. Il a fallu développer l'association intime entre les pièces physiques et la partie logicielle pour éviter au maximum les interférences. Un enjeu important, qui ne pouvait être traité qu'avec l'aide du numérique. De cette manière, il a pu être établi qu'il était préférable d'utiliser des faisceaux électriques de plus petite section en 48V qu'en 12V, ce qui représente également un gain de place et de poids, en plus d'améliorer la compatibilité entre les faisceaux et les calculateurs.

D'autres pièces, choisies sur l'étagère de Stellantis Sport ou prélevées sur des produits technologiques de « grande consommation », conviennent parfois très bien sans avoir besoin d'être modifiées. Ingéniosité de rigueur ! Par exemple, certains moteurs 48V dans la 9X8 proviennent directement de drones. Bien entendu, leur efficacité dans le dispositif a été simulée et validée grâce à un logiciel dédié, mais ils n'ont demandé aucune modification structurelle.

Les simulations numériques permettent aussi d'adapter des choix comme, par exemple, celui concernant le matériau autour des sorties d'échappement. A cet endroit la chaleur est très élevée, et les simulations ont permis de comprendre que le carbone de la carrosserie devait être protégé ou remplacé soit par de l'aluminium, soit par du titane. Un point d'attention identifié dès le cahier des charges, confirmé par les simulations, puis à l'occasion des premiers essais en piste.

A l'issue de son développement numérique, le disque dur qui contenait toutes les données techniques de la Peugeot 9X8 a donné naissance à une maquette à l'échelle 1, destinée à la soufflerie, puis à une véritable voiture de course dédiée, quant à elle, au développement en piste.

Toute l'actualité de Peugeot Sport

Retrouvez toutes les actualités de Peugeot Sport sur son nouveau site internet (www.peugeot-sport.com) ainsi que sur ses plateformes :

Twitter : @peugeotsport

Facebook : @peugeot.sport

Instagram: @peugeotsportofficial

YouTube: Peugeot Sport Official

Contacts Media Peugeot Sport WEC :

Site media / Photos / Vidéo : <https://www.media.stellantis.com/em-en/peugeot-sport>

Justine MORICE / justine.morice@external.stellantis.com / +33762622877

