

# PEUGEOT HYBRID4 500KW

PIONEERING PERFORMANCE AGAIN

 PEUGEOT  
SPORT

 TOTAL

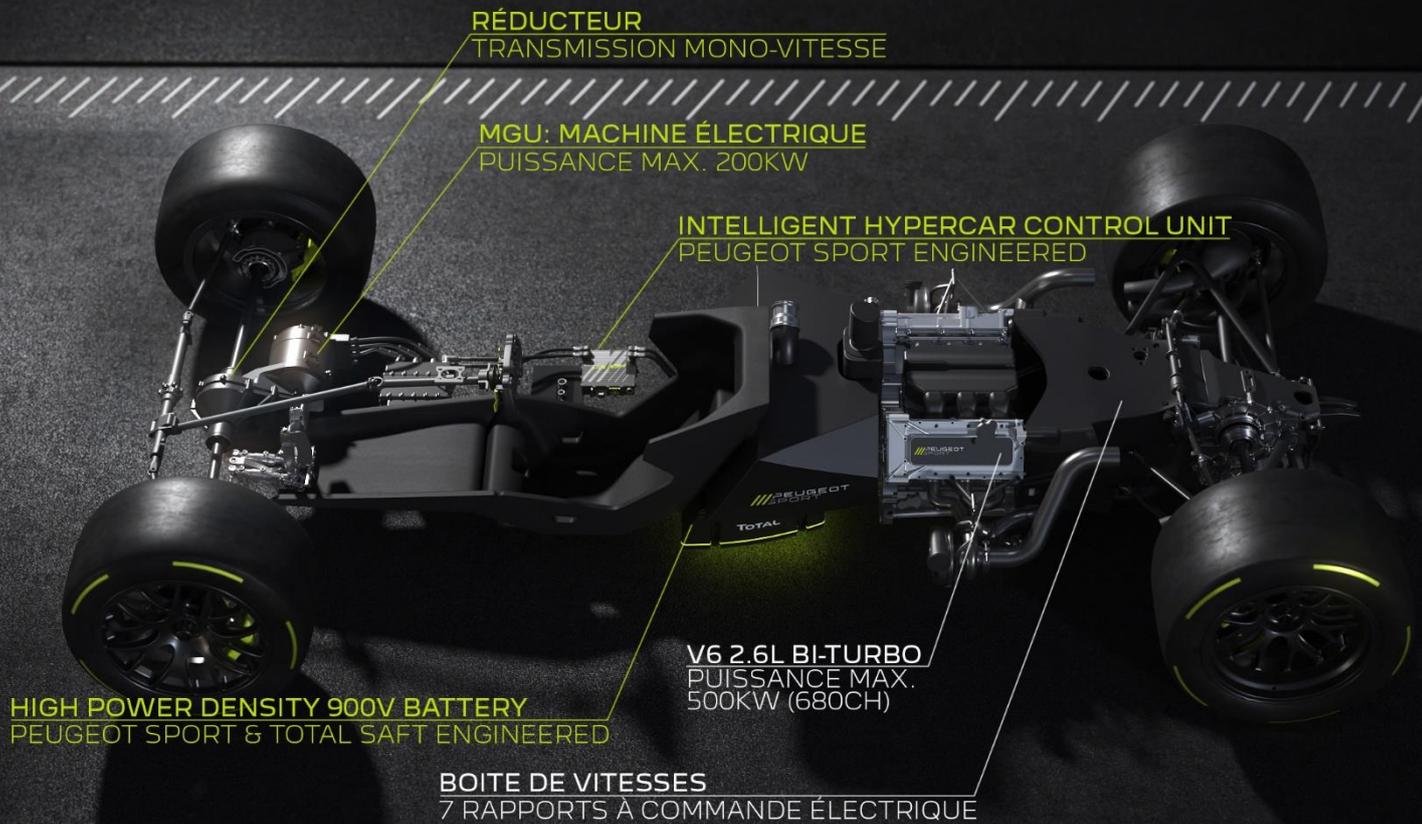


## PEUGEOT HYBRID4 500KW

### PIONEERING PERFORMANCE AGAIN

Partenaires depuis 25 ans, PEUGEOT Sport et TOTAL dévoilent les caractéristiques techniques du Powertrain de leur Hypercar LMH pour le championnat du Monde FIA-WEC.

Les équipes ont mis à profit leur expérience et savoir-faire en matière d'hybridation et de compétition au plus haut niveau pour développer une chaîne de traction hybride (PEUGEOT HYBRID4 500KW), répondant aux nouvelles exigences réglementaires du WEC (World Endurance Championship).



Les principales caractéristiques du powertrain PEUGEOT HYBRID4 500KW, répondant aux nouvelles exigences réglementaires FIA-WEC, sont :

- technologie hybride combinant un moteur essence V6 2.6L bi-turbo de 500 kW (680 ch) à l'arrière et un moteur / générateur électrique de 200 kW à l'avant,
- batterie à haute densité de puissance, co-développée par PEUGEOT Sport, Total, et sa filiale Saft,
- transmission à 4 roues motrices et boîte de vitesses séquentielle à 7 rapports,
- système intelligent de management de la chaîne de traction et des flux d'énergie, clé dans la performance et dont la direction est confiée à François Coudrain, Directeur Powertrain du programme WEC de PEUGEOT Sport.

## MOTEUR THERMIQUE 100% MADE BY PEUGEOT SPORT

PEUGEOT Sport s'est appuyé sur ses expériences en endurance (V12 et V8 des PEUGEOT 908) et celles de PSA Motorsport en WRC (4 cylindres) pour développer un nouveau bloc V6 2,6 litres bi-turbo ouvert à 90°. Positionné derrière le pilote, ce moteur animera les roues arrière et développera une puissance maximum normée à 500 kW (680 ch), pour un poids de 165 kg.

« L'architecture de la chaîne de traction PEUGEOT HYBRID4 500KW a été déterminée par un cahier des charges dense, régi par la nouvelle réglementation du championnat. Nous avons envisagé au départ de concevoir un moteur avec un seul turbo, mais cela ne nous permettait pas d'atteindre notre objectif, qui était d'abaisser le centre de gravité du moteur. Un V6 bi-turbo constitue le meilleur compromis entre technologie, poids, architecture, fiabilité et performances. » indique François Coudrain, Directeur Powertrain du programme WEC de PEUGEOT Sport.

La boîte de vitesses, séquentielle robotisée à 7 rapports (plus une marche arrière), sera commandée électriquement par des palettes au volant. Le système de freinage dit « Brake by Wire<sup>1</sup> », un dispositif « home-made<sup>2</sup> » PEUGEOT Sport, sera géré intégralement par l'électronique. Le pilote contrôlera la force du frein moteur générée par le moteur électrique dans les phases de ralentissement ainsi que celle appliquée sur les disques par les plaquettes de frein, pour obtenir une répartition électrique / hydraulique optimale. La gestion de l'énergie, aussi bien à l'accélération qu'à la régénération (limitée par le règlement à 200 kW), sera donc un point clé des performances et de l'efficacité de la voiture.

## LUBRIFIANTS DEVELOPPES PAR TOTAL

Les fluides de refroidissement et lubrifiants moteur / boîte qui seront utilisés par PEUGEOT Sport en Hypercar sont des prototypes sur-mesure développés par Total et un facteur important de compétitivité. Ils sont conçus spécifiquement pour une utilisation intensive et offriront une durabilité élevée sur une large plage de température. Total a également mis au point des graisses particulières, qui sont des évolutions de chimies issues de développement en compétition. En course, un ingénieur Total fera partie intégrante de l'équipe, qui effectuera des prélèvements et procédera à des analyses afin de suivre l'évolution de la vie des organes de la voiture.

## ELECTRIC MOTORSPORT INSIDE

Placé sur le train avant et animant uniquement les roues avant, le moteur / générateur électrique de 200 kW a été spécifié et défini par PEUGEOT Sport. L'équipe s'est appuyée sur son savoir-faire et son expérience en termes de mise au point et de pilotage des moteurs / générateurs électriques et s'est nourrie de :

- l'expertise de PSA Motorsport dans la conception et gestion de concepts électrifiés en compétition,
- du récent lancement du label PEUGEOT SPORT ENGINEERED et de l'expertise de PEUGEOT et du Groupe PSA dans le monde de la mobilité électrique (hybride et 100% électrique).

*« Le moteur / générateur électrique sera couplé à un réducteur très léger à haut rendement et à un invertisseur de dernière génération, qui transférera la puissance de la batterie vers le moteur. Il sera en capacité d'utiliser instantanément toute l'énergie mise à sa disposition par la batterie, notamment grâce au logiciel qui portera les stratégies énergétiques de la chaîne de traction. L'expérience acquise par PSA Motorsport en course WRC et Formule E nous aidera dans l'élaboration des logiciels de management des systèmes informatiques et énergétiques (récupération de l'énergie au freinage, puissance à l'accélération, temps de réponse, réduction de la consommation). »* précise François Coudrain.

<sup>1</sup> Freinage piloté électriquement

<sup>2</sup> « Fait-maison »

## CONCEPT BATTERIE NOVATEUR

### DEVELOPPE PAR TOTAL ET SA FILIALE SAFT

La batterie a été co-développée par PEUGEOT Sport et Saft, filiale de Total. De haute densité, de forte puissance et à haute tension (900 volts), elle est l'un des éléments clé de la performance, et devra s'intégrer parfaitement dans la voiture et dans le processus de management énergétique de la chaîne de traction. Forts de plus de dix années d'expérience en F1, et sur la base du cahier des charges établi par PEUGEOT Sport, les ingénieurs de Saft ont sélectionné leur meilleur type de cellules et ont développé des accumulateurs adaptés à l'endurance, qui privilégient la densité de puissance à l'énergie.

*« L'enjeu numéro 1 - l'intelligence de la discipline - c'est d'utiliser au mieux l'énergie stockée dans la batterie. Pour cela, il faut des accumulateurs qui lui permettent de se recharger très vite, des cellules à forte capacité de stockage et, en même temps, un ensemble qui puisse délivrer le maximum de puissance le plus rapidement possible. C'est en optimisant la gestion de la charge et de la puissance disponible en temps réel que nous aurons le dispositif le plus compétitif. »* explique Kamen Nechev, Chief Technology Officer de Saft, filiale de Total.

Cette nouvelle batterie sera positionnée dans un bac en carbone situé sous le réservoir de carburant, derrière le pilote, à l'intérieur de la structure monocoque de la voiture. Elle a été conçue pour délivrer les mêmes prestations tout au long d'un cycle de course pouvant aller au-delà de 24 heures, et sera donc dotée d'une longévité optimale. Total et PEUGEOT Sport se chargeront de l'homologation, et ce concentré d'énergie sera in fine assemblé chez PEUGEOT Sport, à Versailles-Satory (78), dans un nouveau laboratoire dédié.

La collaboration entre PEUGEOT Sport et Total sur le programme WEC est complètement alignée en termes d'organisation et de partage des compétences avec le schéma mis en œuvre dans le projet de « joint-venture<sup>3</sup>» Automotive Cell Company, dont l'objectif est de devenir le champion européen de la batterie pour véhicules électriques.

3 « Co-entreprise »



## POWERTRAIN PEUGEOT HYBRID4 500KW

Le moteur thermique délivre 500 kW (680 ch) et le moteur / générateur électrique 200 kW mais le règlement n'autorise qu'une puissance maximale de 500 kW en course.

Voici les principes de fonctionnement et les différentes situations de vie du powertrain LMH :

- la réglementation interdit l'utilisation de l'énergie électrique entre 0 et 120 km/h : les accélérations se feront grâce au moteur thermique seul. Le moteur / générateur électrique entrera en action lorsque la vitesse requise sera atteinte,
- à pleine charge, le moteur V6 bi-turbo contient sa puissance jusqu'à 300 kW (408 ch) et la module en fonction de la puissance disponible du moteur / générateur électrique à 200 kW, lequel dépend directement du niveau de charge de la batterie,
- lorsque le moteur / générateur électrique est sollicité, la voiture passe automatiquement en 4 roues motrices. Ceci lui confère un comportement différent et une meilleure stabilité dans les virages négociés à haute vitesse par exemple,
- quand la batterie haute densité est vide, le moteur thermique repasse à 500 kW (680 ch). La voiture devient alors une propulsion. Pour les courses, cette batterie sera chargée à 100 % avant le départ par le biais d'un dispositif hybride rechargeable sur secteur. En piste, la batterie sera totalement autonome et se rechargera seule grâce à l'énergie cinétique dégagée par les freinages.

Cependant, deux exceptions sont permises dans le règlement :

- une majoration de la puissance du bloc thermique de 3%, soit un total de 515 kW (700 ch) en bout de ligne droite, lorsque la batterie est vide, alors le moteur / générateur électrique joue le rôle d'alternateur à hauteur de 15 kW. Une situation de vie appelée « End of Straight<sup>4</sup> » générée automatiquement par l'électronique de la voiture,
- la possibilité d'utiliser le moteur thermique ou électrique, voire les deux en même temps lors du roulage dans la voie des stands, où la vitesse est limitée à 60 km/h.

L'hypercar sera équipée de capteurs spécifiques et réglementaires, qui enverront en temps réel la puissance sortie de chacune des roues aux instances de la FIA, lesquelles pourront ainsi veiller à ce que le quota de puissance maximum fixé par la BOP (Balance Of Performance) soit respecté.

Avant d'entamer sa campagne de roulage sur piste, fin 2021, les équipes de PEUGEOT Sport et Total poursuivent les étapes de développement, qui devraient les conduire vers les stratégiques passages au banc et au simulateur au cours du premier semestre 2021.

<sup>4</sup> « Fin de ligne droite »



## INGENIERIE R&D DU GROUPE PSA

Si la compétition est un laboratoire de test grandeur nature pour des nouvelles technologies, l'expérience de PEUGEOT et du Groupe PSA en matière de véhicules électrifiés a permis à PEUGEOT Sport de construire d'autres synergies. Un partage qui s'opère en premier lieu dans le développement des organes et des composants, grâce à une collaboration étroite entre les ingénieurs « moteur » des voitures destinées aux particuliers, et ceux de la compétition.

A l'image de François Coudrain, PEUGEOT Sport dispose de plusieurs ingénieurs qui, au cours de leur carrière, ont eu l'opportunité de mettre leur génie aussi bien au service des voitures « grand public » que celles de la compétition. Cela génère une compétence précieuse et unique, qui renforce le savoir-faire général, et qui s'exprime également au travers du label PEUGEOT SPORT ENGINEERED. Premier opus, la PEUGEOT 508 PEUGEOT SPORT ENGINEERED invente un nouveau type de performance vertueux : la Neo-Performance. Alliance parfaite entre sportivité et technologie, cette version de PEUGEOT 508 est la PEUGEOT de série la plus puissante jamais produite avec ses 360 ch et ses 520 Nm, le tout, en émettant 46g CO<sub>2</sub>/km WLTP. Son ingénierie « systèmes », développée chez PEUGEOT Sport, a été source d'inspiration pour le programme WEC.

C'est enfin une politique d'échange avec les autres départements « Motorsport » du Groupe PSA qui a porté ses fruits, notamment en termes de calculateurs et de logiciels embarqués, en particulier dans la gestion des énergies (récupération au freinage, puissance à l'accélération, temps de réponse, réduction de la consommation) de la chaîne de traction.



## MANIFESTE PEUGEOT SPORT : PIONEERING PERFORMANCE AGAIN

« Nous sommes PEUGEOT SPORT, la division Motorsport de PEUGEOT. Grâce à notre détermination et notre passion, nous avons atteint les meilleurs niveaux dans de multiples compétitions automobiles. Forts de notre héritage et de notre savoir-faire en matière d'hybridation, nous revenons en 2022 dans le prestigieux et impitoyable Championnat du Monde d'Endurance en catégorie LMH. »

## A PROPOS DE TOTAL

Total est un groupe multi-énergies, qui produit et commercialise des carburants, du gaz naturel et de l'électricité. Nos 100 000 collaborateurs s'engagent pour une énergie meilleure, plus sûre, plus abordable, plus propre et accessible au plus grand nombre. Présent dans plus de 130 pays, notre ambition est de devenir la major de l'énergie responsable.

