

# LIGIER JS2 RH2

Bosch Engineering



# A STRATEGIC DEVELOPMENT PARTNERSHIP BETWEEN BOSCH ENGINEERING AND LIGIER AUTOMOTIVE

## UN PARTENARIAT STRATÉGIQUE DE DÉVELOPPEMENT ENTRE BOSCH ENGINEERING ET LIGIER AUTOMOTIVE



On 8 June 2023, during the 24 Hours of Le Mans Centenary, Bosch Engineering and Ligier Automotive unveiled the Ligier JS2 RH2, a high-performance vehicle with a hydrogen engine. This demonstrator is the product of the strategic and technical partnership launched between the two brands in November 2022.

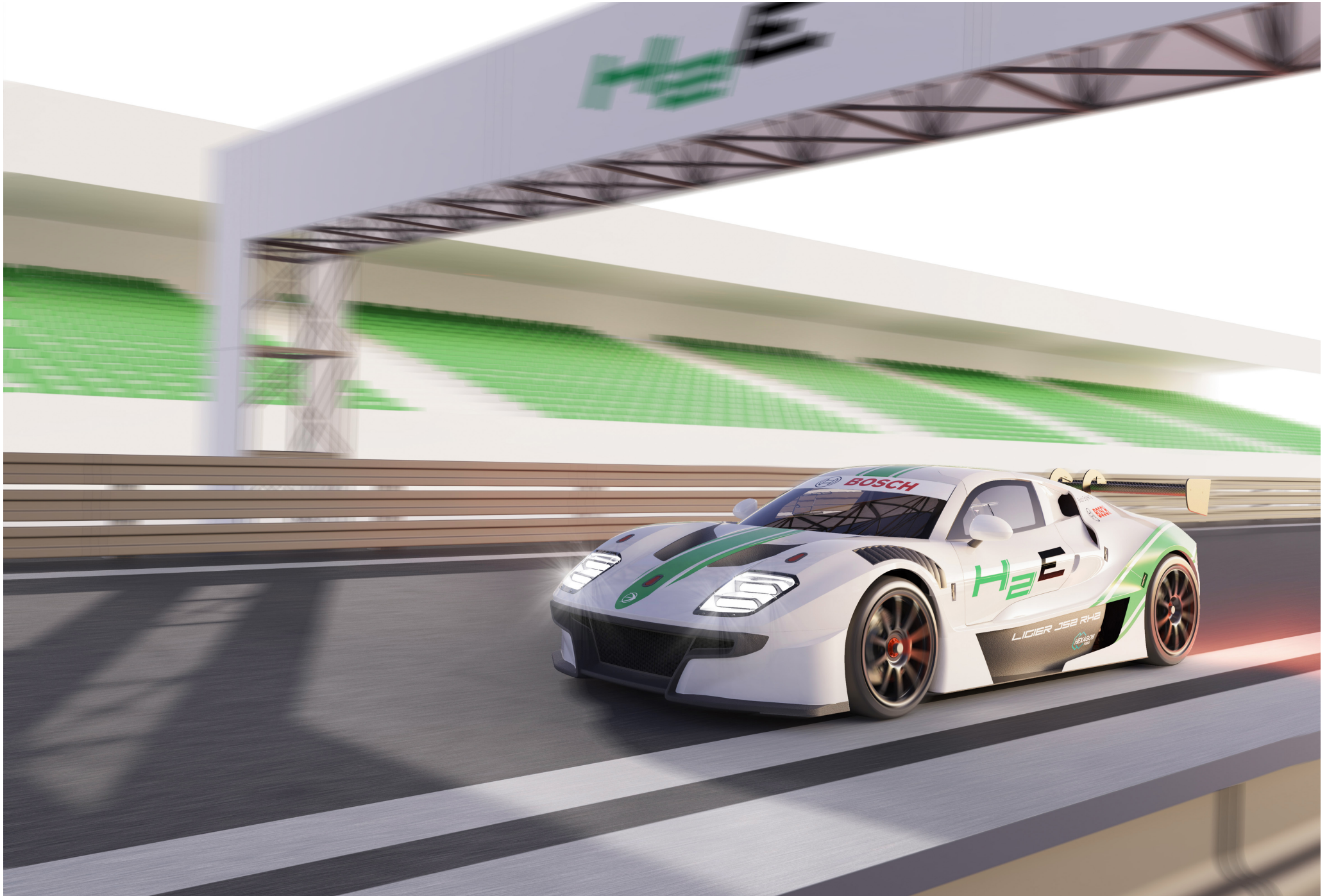
“As an engineering service provider, we are open to technology and see it as our task to explore the various technical options on the path to climate-neutral mobility in parallel and to devise the best solution in each case for all the requirements of our worldwide customers. In this context, hydrogen propulsion has great potential, especially in motorsports and high-performance sports cars”, says Dr. Johannes-Jörg Rürger, President of Bosch Engineering GmbH.

Ligier Automotive's President, Jacques Nicolet, remarks, “As a manufacturer of racing cars and special vehicles, we must provide the innovations to meet tomorrow's challenges in order to offer motorsports and high-performance vehicles a new path for development. This project is part of Ligier Automotive's strategy to become a preferred partner of automotive manufacturers for integrating new energies and new technologies.”

Le 8 juin 2023, à l'occasion du Centenaire des 24 Heures du Mans, Bosch Engineering et Ligier Automotive dévoilent la Ligier JS2 RH2, un véhicule à hautes performances avec un moteur à hydrogène. Ce véhicule de démonstration est le fruit d'un partenariat technique et stratégique entre les deux marques, lancé en novembre 2022.

« En tant que prestataire de services d'ingénierie, nous sommes attentifs aux avancées technologiques. Nous considérons qu'il est de notre devoir d'explorer les différentes techniques qui mènent à la neutralité carbone en matière de mobilité, ainsi que de proposer la meilleure solution pour satisfaire les exigences de nos clients dans le monde entier. Dans ce contexte, la propulsion à hydrogène présente un grand potentiel, en particulier dans le sport automobile et dans le milieu des voitures de sport à hautes performances », déclare Johannes-Jörg Rürger, Président de Bosch Engineering GmbH.

Jacques Nicolet, Président de Ligier Automotive ajoute : « En tant que constructeur de voitures de course et de véhicules spéciaux, nous devons innover pour relever les défis de demain afin d'offrir aux sports mécaniques et aux véhicules à hautes performances une nouvelle voie de développement. Ce projet s'inscrit dans la stratégie de Ligier Automotive de devenir un partenaire privilégié des constructeurs automobiles pour l'intégration des nouvelles énergies et technologies. »



# THE DEVELOPMENT OF THE LIGIER JS2 RH2 LE DÉVELOPPEMENT DE LA LIGIER JS2 RH2



Drawing on more than 20 years of experience as a specialized development partner for, among others, super sports cars, special projects, and motorsports, Bosch Engineering oversaw the overall vehicle design including E/E architecture and simulation. It played the key role in developing the concept for engine and tank system, and a comprehensive multistage hydrogen safety system.

As a racing specialist, Ligier Automotive brought many years of expertise in vehicle technology, engine design, and testing into the project. Ligier Automotive was responsible for the global vehicle dynamic performance, the design of the monocoque, and the chassis adaptation of its existing Ligier JS2 R. The constructor also optimized the mechanical components for use with hydrogen and led their overall integration into the new vehicle.

S'appuyant sur plus de 20 ans d'expérience en tant que partenaire de développement spécialisé, entre autres, dans les supercars, les projets spéciaux et le sport automobile, Bosch Engineering a supervisé la conception globale du véhicule, y compris l'architecture et la simulation E/E. Bosch Engineering a joué un rôle clé dans le développement du concept pour le moteur et pour le système de stockage d'hydrogène, ainsi que dans le développement du système complet de sécurité de l'hydrogène.

En tant que spécialiste de la compétition automobile, Ligier Automotive met au service du projet ses nombreuses années d'expertise en matière de technologie automobile, de conception de moteurs et d'essais. Ligier Automotive est responsable de la performance dynamique globale du véhicule, de la conception de la monocoque et de l'adaptation du châssis de sa Ligier JS2 R existante. Le constructeur a également optimisé les composants mécaniques pour l'utilisation de l'hydrogène et a assuré leur intégration globale dans le nouveau véhicule.





# ADAPTATION OF THE LIGIER JS2 R

## L'ADAPTATION DE LA LIGIER JS2 R

Adapting the Ligier JS2 R to integrate the hydrogen system was key to the project's success.

“We decided to replace the existing structure with a carbon monocoque and worked closely with our sister company HP Composites and the R&D specialist Carbon Mind on this aspect of the project,” explains Julien Jehanne, Plant Manager at Ligier Automotive. “We have relied on all our experience as a racing car constructor and created a custom-made carbon monocoque. With our current Ligier range of cars and the expertise we have developed in the past years, we have all the tools to design and build reliable high-performance cars integrating new energies.”

L'adaptation de la Ligier JS2 R pour intégrer le système de stockage d'hydrogène a été l'une des clés de la réussite du projet.

« Nous avons décidé de remplacer la structure existante par une monocoque en carbone et avons travaillé en étroite collaboration avec notre société sœur HP Composites et le spécialiste de la R&D Carbon Mind sur cet aspect du projet », explique Julien Jehanne, Directeur de site chez Ligier Automotive. « Nous nous sommes appuyés sur toute notre expérience de constructeur de voitures de course pour créer une monocoque en carbone sur mesure. Avec notre gamme actuelle de voitures Ligier et l'expertise que nous avons développée ces dernières années, nous disposons de tous les outils pour concevoir et construire des voitures performantes et fiables intégrant les nouvelles énergies. »



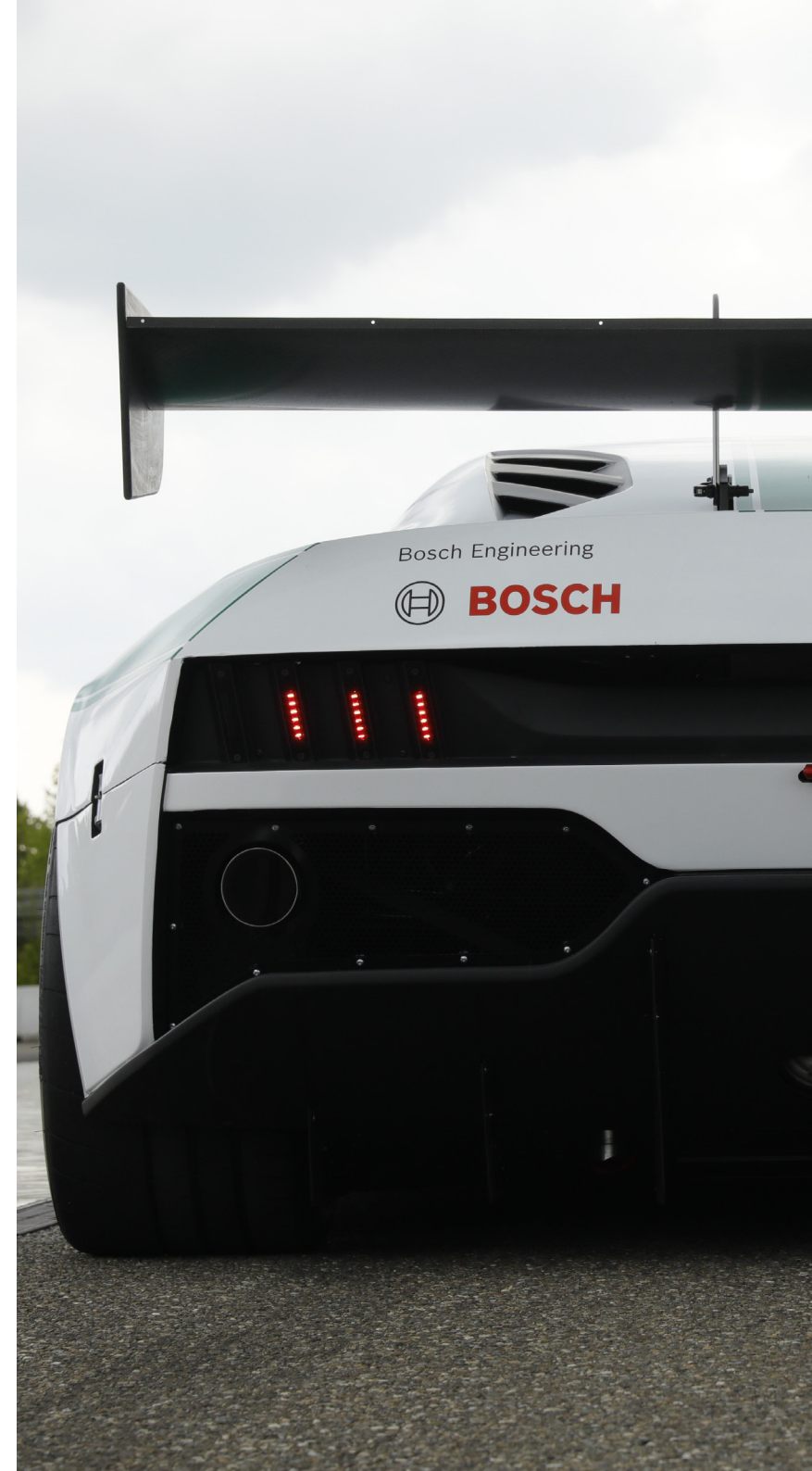


# ENGINE & TANK SYSTEM CONVERSION FOR H<sub>2</sub>

## CONVERSION DU MOTEUR ET DU SYSTÈME DE RÉSERVOIRS POUR L'H<sub>2</sub>

The vehicle features a V6 hydrogen engine and a carbon monocoque that integrates three 700-bar type IV hydrogen cylinders from Hexagon Purus. These tanks match the requirements on the dimensions, performance, and safety for the high-performance demonstration vehicle. The 3.0-liter biturbo charged V6 engine already has an output of 420 kilowatts and will be optimized even further. It is based on a volume-production gasoline power unit that the experts at Bosch Engineering have converted for use with hydrogen. In particular, this involved adapting the ignition and the entire injection system. Not only does the engine concept ensure very lean combustion, with especially low nitrogen oxide emissions up to partial load. It also delivers a very high specific output. Another challenge while developing the engine was to achieve stable combustion without preignition at high loads and engine speeds of over 7,000 rpm.

Le véhicule est équipé d'un moteur à hydrogène V6 et d'une monocoque en carbone qui intègre trois réservoirs d'hydrogène de type IV à 700 bars de Hexagon Purus. Ces réservoirs répondent aux exigences en termes de dimensions, de performances et de sécurité pour ce véhicule de démonstration à hautes performances. Le moteur V6 biturbo de 3,0 litres a déjà atteint une puissance de 420 kilowatts et sera encore optimisé. Il est basé sur un moteur à essence de grande série que les experts de Bosch Engineering ont transformé pour l'utiliser avec de l'hydrogène. Il s'agissait notamment d'adapter l'ensemble des systèmes d'allumage et d'injection. Le concept du moteur garantit une combustion très pauvre, avec des émissions d'oxyde d'azote particulièrement faibles et cela même en charge partielle. Il offre également un rendement spécifique très élevé. Un autre défi à relever lors du développement du moteur a été de parvenir à une combustion stable sans préallumage à des charges élevées et à des régimes moteur de plus de 7 000 tr/min.



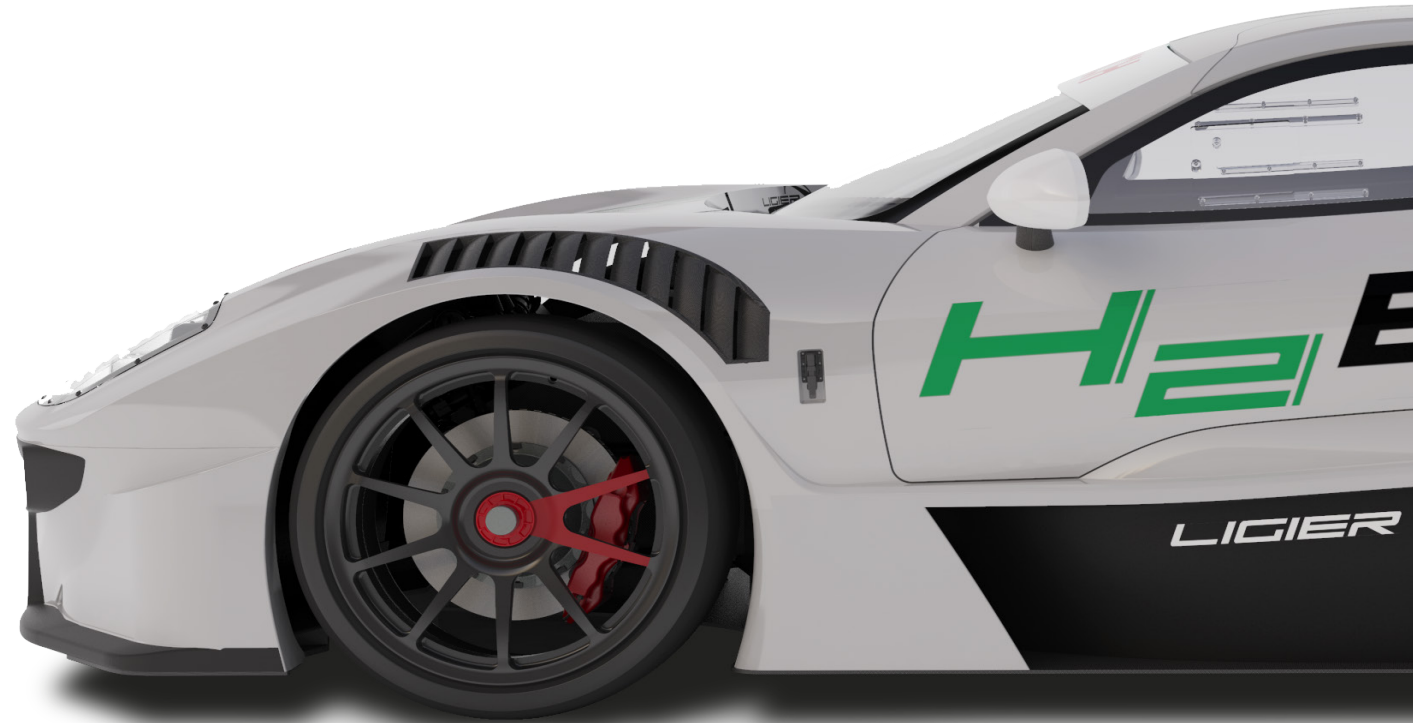




## HIGH SAFETY REQUIREMENTS DES EXIGENCES ÉLEVÉES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

The vehicle's multistage hydrogen safety concept includes the storage system with its high-pressure tanks as well as the pressure controllers and supply lines to the engine and injection system. For example, integrating Hexagon Purus hydrogen tanks into the vehicle's carbon monocoque ensures optimized packaging and a high level of safety in the event of a crash. Separation of tank, gas control components and engine compartments plus a passive ventilation concept through pipes and chimneys ensure that gases are specifically removed to the outside in a failure situation and avoid entering the passenger compartment or closing to hot parts from engine bay. In addition, leaks in the system are detected by an extensive sensor system. Rüger explains, "Depending on the type and severity of the defect, the system triggers a multistage active safety concept, ranging from a warning to the driver on the display to a shutdown of individual line circuits up to an entire system shutdown."

Le concept de sécurité hydrogène à plusieurs niveaux comprend le système de stockage avec ses réservoirs à haute pression ainsi que les contrôleurs de pression et les lignes d'alimentation du moteur et du système d'injection. Par exemple, l'intégration des réservoirs d'hydrogène Hexagon Purus dans la monocoque en carbone du véhicule garantit un conditionnement optimisé et un niveau de sécurité élevé en cas de collision. Les compartiments des réservoirs, des composants de contrôle de l'hydrogène et du moteur sont séparés. Couplé à un concept de ventilation passive assuré par des conduits et des cheminées, les gaz sont ainsi spécifiquement évacués vers l'extérieur en cas de défaillance, évitant ainsi de pénétrer dans l'habitacle ou de se retrouver à proximité des pièces chaudes du compartiment moteur. En outre, les fuites dans le système sont détectées par un important système de capteurs. M. Rüger explique : « En fonction du type et de la gravité du défaut, le système déclenche un concept de sécurité active à plusieurs niveaux, allant d'un avertissement au conducteur sur l'écran puis à l'arrêt de circuits individuels jusqu'à l'arrêt complet du système. »



#### BODYWORK / MONOCOQUE

Ligier bespoke full-carbon monocoque for optimized H2 integration  
Monocoque en carbone spécifique Ligier pour une intégration optimisée de l'hydrogène  
Twin seat with Zylon side panels  
Bi-place avec panneaux Zylon latéraux

#### HYDROGEN / HYDROGÈNE

Customized H2 storage system  
Système de stockage H2 sur-mesure  
R134 700 bars certified tanks / Réservoirs certifiés R134 700 bars : 156 L (3 X 52 L)  
H2 content / Quantité de H2 : 6.3 KG (3 X 2.1 KG)

#### TRANSMISSION

8 gear dual-clutch  
Double embrayage à 8 vitesses  
Paddle shift system  
Palettes au volant

Length / Longueur : 4500 mm - Width / Largeur : 1950 mm - Wheelbase / Empattement : 2760 mm - Height / Hauteur : 1150 mm  
Weight / Poids : 1450 kg ready-to-drive / prêt-à-rouler



### SAFETY / SÉCURITÉ

High safety standards incl. safety equipment & strategies for a multistage hydrogen safety concept

Normes de sécurité élevées, incluant des équipements de sécurité et stratégies pour un concept de sécurité de l'hydrogène en plusieurs étapes

### BRAKING SYSTEM / SYSTÈME DE FREINAGE

Brembo Ligier LMP3 6-piston calipers  
Étriers 6 pistons monobloc Brembo Ligier LMP3  
Bosch Motorsport ABS

### ENGINE / MOTEUR

Engine conversion for H2  
Moteur converti pour l'hydrogène  
V6 3.0 L Bi-Turbo  
570 hp / cv - Max torque / Couple max : 650 Nm - Top speed > 280 km/h  
Bosch MGI ENGINE CONTROL UNIT «H2E READY»

# BOSCH ENGINEERING

As a wholly-owned subsidiary of Robert Bosch GmbH, Bosch Engineering has access to the products and innovations of the entire Bosch Group. Bosch Engineering is connected with 1,400 developers in the research and advance engineering department at Robert Bosch GmbH, as well as countless colleagues in the various other Bosch divisions and plants. Bosch Engineering aims to supply automotive technology with customized services for unique projects. It's the best of both worlds.

Since Bosch Engineering was founded in 1999, their developers and engineers have seen more than 4,500 customer projects through to completion. The product portfolio ranges from customer-specific mobility solutions in the areas of software and hardware, to customized engineering services - and that starting from the quantity 1.

Bosch Engineering currently has more than 3,000 employees from over 55 nations working at 14 locations in 8 countries.

En tant que filiale à 100 % de Robert Bosch GmbH, Bosch Engineering a accès aux produits et aux innovations de l'ensemble du groupe Bosch. Bosch Engineering est en contact avec 1 400 développeurs du département de recherche et d'ingénierie avancée de Robert Bosch GmbH, ainsi qu'avec de nombreux collaborateurs dans les diverses autres divisions et usines de Bosch. Bosch Engineering vise à fournir à la technologie automobile des services personnalisés pour des projets uniques. C'est le meilleur des deux mondes.

Depuis la création de Bosch Engineering en 1999, les développeurs et ingénieurs ont mené à bien plus de 4 500 projets de clients. Le portefeuille de produits s'étend des solutions de mobilité spécifiques au client dans les domaines du logiciel et du matériel, aux services d'ingénierie personnalisés - et ce dès la quantité 1.

Bosch Engineering emploie actuellement plus de 3 000 personnes originaires de plus de 55 pays, réparties sur 14 sites dans 8 pays.

2023	Development partnership with Ligier Automotive for high-performance vehicles with H2 engine. Partenariat de développement avec Ligier Automotive pour des véhicules à hautes performances équipés d'un moteur H2.
2019	Collaboration with Dallara to develop an e-demonstrator with «race track assist» function. Collaboration avec Dallara pour développer un démonstrateur électrique doté d'une fonction d'assistance à la course.
2017	Acquisition of ITK Engineering by Robert Bosch GmbH. Expansion of the portfolio to include customer-specific and platform-independent software solutions. Acquisition d'ITK Engineering par Robert Bosch GmbH. Élargissement du portefeuille à des solutions logicielles spécifiques au client et indépendantes de la plate-forme.
2013	Collaboration with Aston Martin to develop an e-demonstrator. Collaboration avec Aston Martin pour développer un démonstrateur électrique.
2009	Collaboration with Audi to develop an e-demonstrator. Collaboration avec Audi pour développer un démonstrateur électrique.
2006 - 2015	Founding of locations in Japan, France, North America, Austria, China, United Kingdom, Brazil, Italy and Holzkirchen. Création des sites au Japon, France, Amérique du Nord, Autriche, Chine, Royaume-Uni, Brésil, Italie et Holzkirchen.
2005	Move to the Bosch Development Center in Abstatt. Déplacement dans le Bosch Development Center à Abstatt.
2003	Change of name to Bosch Engineering GmbH and integration of Bosch Motorsport. Changement de nom pour Bosch Engineering GmbH et intégration de Bosch Motorsport.
1999	Founding of ASSET Automotive Systems und Engineering Technology GmbH as 100% subsidiary of the Bosch Group with 13 employees. Création d'ASSET Automotive Systems und Engineering Technology GmbH, une filiale détenue à 100% par Bosch Group avec 13 collaborateurs.

# LIGIER AUTOMOTIVE

2023	Development partnership with Bosch Engineering for high-performance vehicles with H2 engine. Partenariat de développement avec Bosch Engineering pour des véhicules à hautes performances équipés d'un moteur H2.
2022	Launch of the Lamborghini LMDh project for Lamborghini Squadra Corse. Launch of the F4 2 <sup>nd</sup> generation, the Ligier JS F422. Lancement du projet LMDh pour Lamborghini Squadra Corse. Lancement de la 2 <sup>ème</sup> génération de F4, la Ligier JS F422.
2021	Ligier JS P320 win at Daytona 24H, Sebring 12H, 6H Watkins Glen, Petit Le Mans. Launch of the first one-off, the Ligier JS PX. Victoire de la Ligier JS P320 à Daytona 24H, Sebring 12H, 6H Watkins Glen et Petit Le Mans. Lancement du premier one-off Ligier, la Ligier JS PX.
2020	Launch of the 2 <sup>nd</sup> generation of LMP3, the Ligier JS P320, and of the Ligier European Series, 2 <sup>nd</sup> single-make series. Lancement de la 2 <sup>ème</sup> génération de LMP3, la Ligier JS P320 et de la Ligier European Series, 2 <sup>ème</sup> série monomarque.
2019	Creation of Ligier Automotive with the fusion of Tork Engineering, Sodemo, Onroak Automotive and OAK Racing. Launch of the Ligier JS Cup France, 1 <sup>st</sup> single-make series. Création de Ligier Automotive avec la fusion de Tork Engineering, Sodemo, Onroak Automotive et OAK Racing. Lancement de la Ligier JS Cup France, 1 <sup>ère</sup> série monomarque.
2018	Acquisition of Tork Engineering and launch of the Ligier JS P4, JS F3 and JS2 R. Acquisition de Tork Engineering et lancement de la Ligier JS P4, JS F3, et JS2 R.
2017	Launch of the 2 <sup>nd</sup> Ligier LMP2, the Ligier JS P217. Lancement de la 2 <sup>ème</sup> génération de LMP2, la Ligier JS P217.
2016	Overall win the same year at Daytona 24H, Sebring 12H and Petit Le Mans with the Ligier JS P2 (1 <sup>st</sup> Constructor since Ferrari). Acquisition of Crawford Race Cars in North Carolina, U.S. and Sodemo in France. Victoire au général la même année aux 24H de Daytona, 12H de Sebring, Petit Le Mans avec la Ligier JS P2 (1 <sup>er</sup> constructeur depuis Ferrari). Acquisition de Crawford Race Cars en Caroline du Nord, U.S. et de Sodemo en France.
2015	Launch of the first Ligier LMP3, the Ligier JS P3. LMP2 World Endurance Title with the Ligier JS P2. Lancement de la première Ligier LMP3 avec la Ligier JS P3. Titre mondial d'endurance LMP2 avec la Ligier JS P2.
2014	Launch of the first Ligier LMP2, the Ligier JS P2 - pole & 2 <sup>nd</sup> place in LMP2 at the Le Mans 24H. Lancement de la première Ligier LMP2, la Ligier JS P2 - pole position et 2 <sup>ème</sup> place aux 24H du Mans en LMP2.
2013	Acquisition of the brand by Jacques Nicolet and creation of Onroak Automotive. Acquisition de la marque par Jacques Nicolet et création d'Onroak Automotive.
1969-1980	Launch of the brand by Guy Ligier with its 1 <sup>st</sup> GT, the Ligier JS1. 2 <sup>nd</sup> overall position in the Le Mans 24H with the Ligier JS2 (1975). First season in Formula 1 (1976). 2 <sup>nd</sup> in the FI World Constructors' Championship (1980). Création de la marque par Guy Ligier avec sa première GT, la Ligier JS1. 2 <sup>ème</sup> place aux 24H du Mans avec la Ligier JS2 (1975). Première saison en Formule 1 (1976). Vice-Champion du Monde FI Constructeurs (1980).

Since 2013, under the impetus of Jacques Nicolet, a true enthusiast behind the OAK Racing team and Onroak Automotive, the French brand founded by Guy Ligier in 1969 has been diversifying and expanding its presence worldwide.

Today, Ligier Automotive combines the skills of several companies, including Tork Engineering, a racing car manufacturer, and Sodemo, an engine manufacturer. Firmly rooted in the Nièvre region, with its head office and 8,000 m<sup>2</sup> of workshops at the Technopôle in Magny-Cours, the constructor also has two workshops, one in Amilly in the Loiret region of France and the other in Charlotte in the United States. The manufacturer employs over a hundred people.

In less than ten years, Ligier Automotive has produced more than 580 racing cars: sports prototypes, its original speciality, from CNs to LMP2s, single-seaters and GTs. In 2022, more than 350 Ligier racing cars were on track worldwide.

Ligier Automotive is also involved in building hypercars, with Lamborghini's LMDh due to be launched soon. But the French constructor has other strings to its quiver. In particular, it offers leading constructors the opportunity to build concept cars or special vehicles.

Depuis 2013, sous l'impulsion de Jacques Nicolet, un véritable passionné à l'origine de l'écurie de course OAK Racing et d'Onroak Automotive, la marque française fondée par Guy Ligier en 1969 se diversifie et étend sa présence partout dans le monde.

Ligier Automotive réunit aujourd'hui les compétences de plusieurs entreprises dont Tork Engineering, constructeur de voitures de course, et Sodemo, motoriste. Fermement implanté dans la Nièvre avec son siège social et 8000 m<sup>2</sup> d'ateliers sur le Technopôle de Magny-Cours, le constructeur dispose également de deux antennes, l'une à Amilly dans le Loiret, et l'autre à Charlotte aux Etats-Unis. Le constructeur rassemble plus d'une centaine de personnes.

En moins de dix ans, Ligier Automotive a « mis au monde » plus de 580 voitures de course : des sport-prototypes, sa spécialité d'origine, des CN au LMP2, des monoplaces et des GT. En 2022, plus de 350 voitures de course Ligier occupaient le devant de la piste.

Ligier Automotive participe aussi à la construction d'Hypercars avec prochainement la sortie de la LMDh de Lamborghini. Mais le constructeur français a d'autres cordes à son arc. Il offre notamment la possibilité à de grands constructeurs de réaliser des concept cars ou des véhicules spéciaux.

# PRESS CONTACTS CONTACTS PRESSE

Bosch Engineering



## Cornelia Dürr

Spokesperson for Bosch Engineering GmbH and motorsports

Porte-parole pour Bosch Engineering GmbH et motorsports

Cornelia.Duerr@de.bosch.com

+49 (0) 7062 911-1986

## Elsa Nicolet

Ligier Automotive Press and Communications Director

Directrice Presse et Communication de Ligier Automotive

e.nicolet@ligierautomotive.com

+ 33 (0) 616 367 730

## WEBSITES / SITES INTERNET

[www.bosch-engineering.com](http://www.bosch-engineering.com)

[www.ligierautomotive.com](http://www.ligierautomotive.com)

## SOCIAL MEDIA / RÉSEAUX SOCIAUX



Bosch Engineering GmbH  
Bosch Mobility



@boschmotorsport



@ligierautomotive



@ligierautomotiv



Bosch Engineering



@ligierautomotive



Ligier Automotive



Ligier Automotive

Photo credit / Crédit photo : castor-film GmbH

Renderings / Visuels : Julien Breteau

H E



Bosch Engineering



**BOSCH**

