



ILS L'ONT FAIT



PROJET ACCOMPAGNÉ
PAR L'ADEME DANS
LE CADRE DU PROGRAMME
D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR

HYCEVAL



Conception et construction de 2 démonstrateurs
de moteurs à combustion interne à hydrogène

VECTEUR HYDROGÈNE

Contexte

Les enjeux climatiques et environnementaux conduisent les partenaires de ce projet à développer de nouvelles solutions techniques s'inscrivant directement dans la politique de l'Union Européenne FIT 55 dont l'objectif est de diminuer les émissions de CO₂ de l'UE de 55% d'ici 2030 et d'atteindre la neutralité carbone en 2050. De plus, cette transition est l'opportunité de transformer les outils industriels existants pour proposer une solution rapide et à moindre coût.

Le partage des savoirs faire et activités des 5 partenaires s'articule autour des briques technologiques suivantes : (I) Définition du bloc moteur et intégration véhicule (John Deere), (II) Définition du système d'injection d'hydrogène : composants hydrauliques et contrôle du moteur (BorgWarner), (III) Définition du système de fixation du réservoir, étanchéité et distribution (Caillau), (IV) Définition de la distribution du fluide au système : tubes et connections (Duncha) et (V) Recherches avancées en combustion (Université d'Orléans).

Objectifs

HYCEVAL vise à concevoir 2 véhicules/machines à moteurs à combustion interne à hydrogène, ceci dans le but de répondre à la nouvelle norme européenne zéro émission (émission inférieure à 1 g de CO₂/kWh). La solution moteur à combustion interne est une technologie qui présente des avantages uniques et clés dans la décarbonisation: (I) Robuste pour de nombreux véhicules et environnements d'utilisations, (II) N'utilise pas d'importante quantité de métaux rares, toxiques ou précieux, (III) Possède un circuit de recyclage efficace, (IV) Utilise une infrastructure de production existante, (V) La maintenance peut s'appuyer sur le réseau actuel et (VI) Le réseau de production et de distribution d'hydrogène est en plein essor sur le territoire national.

La naissance de cette solution permettra aux partenaires de se positionner en leader dans le domaine de la combustion hydrogène, chacun dans son domaine de compétences, permettant ainsi de pérenniser son activité et les emplois associés.

DURÉE > 25 MOIS

DÉMARRAGE > MAI 2022

MONTANT TOTAL
DU PROJET > 9 M€

DONT AIDE PIA > 4 867K€

FORME DE L'AIDE PIA >
SUBVENTIONS ET
AVANCES REMBOURSABLES

LOCALISATION >
RÉGION CENTRE VAL DE LOIRE

COORDONNATEUR V

BorgWarner

PARTENAIRES V



DUNCHA

JOHN DEERE

**Université
d'ORLÉANS**

Déroulement

Le projet se compose de 4 étapes menant à la conception de 2 démonstrateurs avec moteurs à combustion interne à hydrogène : (I) Optimisation de la combustion et recherche fondamentale sur modèle monocylindre au sein de l'Université d'Orléans, (II) Adaptation technique du moteur diesel existant afin d'intégrer le système d'injection d'hydrogène et d'optimiser la combustion sur un banc de test, (III) Réalisation d'un générateur d'électricité mobile pour démontrer les performances de ce moteur sur des conditionnements de fonctionnement à régime stabilisé et (IV) Réalisation d'un démonstrateur roulant pour les travaux autoroutiers : intégration du moteur et du système de stockage d'hydrogène pour proposer cette innovation aux différents marchés visés.

Résultats attendus

INNOVATION

HYCEVAL, propose une conception technologique basée sur une évolution du design d'un moteur diesel existant afin de réduire le coût de fabrication. Le challenge consiste à optimiser la combustion d'hydrogène par une suralimentation couplée à une injection directe, un allumage par bougie, un mélange air-hydrogène efficace, une limitation des températures de combustion afin de réduire à la source la production des oxydes.

ÉCONOMIQUES & SOCIAUX

HYCEVAL contribue à la réduction des émissions polluantes (CO₂) et à l'indépendance énergétique. Il permet également de développer les compétences des laboratoires français dans le domaine de l'injection/combustion, la formation de jeunes chercheurs et également de fédérer la filière industrielle hydraulique haute pression afin de sécuriser la position concurrentielle des constructeurs de motorisation et des équipementiers.

ENVIRONNEMENT

La combustion interne à hydrogène pourra permettre de répondre à la nouvelle norme zéro émission de la Commission européenne qui demande une émission inférieure à 1 g de CO₂ par kWh. Le coût annuel de fonctionnement, lié de manière directe au coût de production de l'hydrogène vert, est similaire au coût actuel de fonctionnement d'un véhicule à moteur à combustion interne.

Application et valorisation

Le 14 juillet 2021, la commission européenne a adopté un ensemble de propositions afin d'adapter la politique de l'Union notamment dans le domaine de l'énergie, de l'agriculture et du transport, afin de réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre de 55% d'ici 2030 par rapport aux émissions de 1990 et d'atteindre la neutralité climatique d'ici 2050. L'hydrogène vert est une des solutions retenues permettant de répondre à ces objectifs ambitieux. Ainsi en tenant compte des performances, de l'investissement (CAPEX) et du coût d'exploitation (OPEX), le moteur à combustion interne fonctionnant à l'hydrogène peut être une solution pour répondre aux enjeux environnementaux futurs tout en conservant un tissu industriel localisé en France.

Les marchés visés sont ceux des véhicules agricoles ou véhicules de travaux publics ainsi que le secteur des groupes électrogènes. Par extension, ces démonstrateurs seront également une vitrine pour tout autre type de d'engins ou de véhicules.



©Credits photos : John Deere

CONTACT



Jean-Luc BEDUNEAU

Directeur technique de l'Innovation
BorgWarner France - Blois

jbeduneau@borgwarner.com

POUR EN SAVOIR PLUS

[www.ademe.fr/recherche-innovation/
programme-dinvestissements-davenir](http://www.ademe.fr/recherche-innovation/programme-dinvestissements-davenir)



L'ADEME est un établissement public placé sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.