

# Liebherr entre avec conviction dans l'ère de l'hydrogène

/// Liebherr Machines Bulle a développé un prototype qu'il teste sur ses bancs d'essai.

/// La production de série débutera dès 2025 à Bulle, en parallèle à celle des blocs diesel.

/// Avec ces moteurs (à combustion), le groupe pourrait percer sur des marchés très porteurs.

JEAN GODEL

30% par rapport à 2020, de 90% en 2050.»

**FUTUR.** L'invitation à la conférence de presse de mardi n'était pas très aguicheuse: «Inauguration des bancs d'essai pour les moteurs à hydrogène». Or, Liebherr Machines Bulle (LMB) a tout bonnement dévoilé sa son entrée dans une nouvelle ère, celle des moteurs à hydrogène, neutres en CO<sub>2</sub>.

Une véritable révolution pour l'usine bulloise qui fournissait jusqu'ici les entités du groupe et ses clients externes en moteurs diesel. Dès 2025, elle fabriquera en série les premiers blocs à hydrogène. Depuis ce printemps, deux bancs d'essai testent des prototypes. D'autres suivront.

L'événement organisé mardi au cœur de l'usine était à la hauteur de l'annonce: une huitantaine de partenaires et d'officiels – dont deux conseillers d'Etat, les deux sénatrices fribourgeoises et des élus bullois – ont succédé aux journalistes. C'est que l'hydrogène, on en parle toujours plus comme d'un vecteur majeur d'énergie propre capable de décarboner les activités humaines.

## Le moteur du futur

Liebherr s'est demandé quel sera le moteur du futur. Le géant germano-suisse a été aidé en cela par l'évolution de la législation, notamment européenne, a admis Ulrich Weiss, directeur technique moteurs à combustion: «D'ici à 2030, les véhicules utilitaires devront voir leurs émissions de CO<sub>2</sub> diminuer de

«Le problème n'est pas le moteur à combustion, mais son carburant.»

INGO WINTRUFF

## De l'eau au lieu du CO<sub>2</sub>

Alors pourquoi l'hydrogène? Parce qu'en présence d'oxygène, ce gaz, élément le plus abondant de l'univers, brûle (ou explose) en dégageant de la chaleur et... de la vapeur d'eau!

Liebherr a ensuite étudié toutes les pistes. Il s'agissait de déterminer le système d'entraînement adapté à ses produits, de la pelle mécanique aux gigantesques engins miniers. Or, tant la batterie que la pile à combustible (qui génère de l'électricité à partir d'hydrogène) se heurtent à des limites physiques et économiques dans ces usages où les moteurs sont soumis à des conditions extrêmes d'utilisation (poussière, humidité, vibrations, etc.) avec de gros besoins de puissance et d'autonomie.

LMB a acquis la conviction que le «bon vieux» moteur à combustion interne restait le seul à même de répondre à toutes ces exigences. Restait à trouver avec quel carburant, neutre en CO<sub>2</sub>. C'est là qu'intervient l'hydrogène. Associé à un moteur entièrement revu, il développe une densité de puissance comparable au diesel. Et permettra donc une mutation commercialement rentable de la gamme Liebherr d'ici 2050.

## Prototype testé à Bulle

«Le problème n'est pas le moteur à combustion, mais son carburant», résume Ingo Wintruff, directeur des ventes moteurs à combustion. Liebherr a testé le biodiesel, puis l'huile végétale hydrogénée (HVO ou diesel de synthèse fabriqué à partir d'huile végétale, usagée ou non, et de graisse animale).

Et donc l'hydrogène, neutre en CO<sub>2</sub> dès lors qu'il est produit avec des énergies renouve-



Le prototype de moteur à hydrogène «dual fuel» sera présenté au salon Bauma de Munich, le printemps prochain. Sa production en série débutera à Bulle en 2025. ANTOINE VULLILOUD

lables. Cela dit, brûlé dans un moteur avec de l'air ambiant (et l'azote qu'il contient), il dégage aussi un peu d'oxyde d'azote et des traces de CO<sub>2</sub> (à cause de l'huile dans le mo-

teur). Un problème gérable par le traitement de l'échappement, assure Ulrich Weiss.

LMB a mis au point un prototype de moteur. Plusieurs brevets ont été déposés. C'est notamment l'allumage de l'hydrogène gazeux à température ambiante qui a nécessité de nouvelles solutions. Dont une chambre de précombustion où le gaz, mis sous pression, est enflammé par du biodiesel ou du HVO, neutres en CO<sub>2</sub>.

En 2022, ce moteur «dual fuel» sera présenté en deux niveaux de puissance à la Bauma de Munich, le plus grand salon mondial du secteur. Sa fabrication en série débutera à Bulle en 2025. Il équipera d'abord des chargeuses sur roues de 26 t et des pelleteuses de 50 t.

## Ferroviaire et cogénération

LMB escompte produire 20% à 30% de moteurs à hydrogène en 2030 – sur les 10 000 à 15 000 unités fabriquées annuellement. Et 50% à 60% d'ici 2050.

Des chiffres qui pourront fluctuer selon l'évolution de la législation. Liebherr continuera de produire en parallèle des moteurs diesel. Car certains marchés évolueront plus lentement. Mais cette technologie deviendra minoritaire.

À l'avenir, divers carburants cohabiteront, prédit Ingo Wintruff: «Mais LMB sera le cœur du groupe pour les moteurs à combustion à hydrogène. Sur notre site de Colmar, dédié aux plus gros blocs, nous privilégions la piste du méthanol et de l'ammoniac.» Avec ses moteurs à hydrogène, Liebherr entend aussi peser plus lourd qu'actuellement dans les marchés très prometteurs du ferroviaire et de la cogénération (générateurs).

«Le changement ne pourra pas être freiné, résume Ingo Wintruff. Et Liebherr ne veut pas le freiner, mais bien en être un acteur!» Un discours rassurant pour les 1330 employés actuels du site de Bulle. ■

## Banc d'essai unique en Europe

La Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR) tient elle aussi son banc d'essai hydrogène. Elle l'inaugurera le 8 novembre. Destiné à tester des blocs mono ou multicylindres alimentés par des carburants liquides ou gazeux neutres en CO<sub>2</sub>, notamment l'hydrogène, ce banc déjà en fonction offre une modularité qui le rend unique en Europe, communique la HEIA-FR. Conçue à 90% par l'équipe de Christian Nellen, professeur et responsable du groupe R&D moteurs à combustion, l'installation offre une grande polyvalence, pour des puissances de 1 kW à 400 kW. «C'est une étape importante pour valider les travaux issus de la simulation», indique Christian Nellen cité dans le communiqué. Mais aussi un formidable outil didactique pour les étudiants de l'option motorisation de la filière de génie mécanique. Une option née de la coopération entre l'Institut SeSi (Sustainable Engineering Systems Institute) de la HEIA-FR et Liebherr Machines Bulle.

Avec les TPF, le SeSi mène ainsi un projet, financé par la Confédération, pour lequel il a entièrement développé un moteur à hydrogène sur la base d'un bloc fourni par Fiat Powertrain Technologies. D'autres projets sont en cours. «L'hydrogène est une alternative d'avenir dans de nombreux domaines où l'électrique délivre des performances insuffisantes», note le communiqué. Qui plus est, cette technologie zéro émission se greffe ici – comme chez Liebherr – sur celle, éprouvée, du moteur à combustion, «entièrement et facilement recyclable, au contraire des batteries et des piles à combustible». JnG

## Hydrogène à usages multiples

Chez Liebherr Machines Bulle (LMB), un banc d'essai moteurs, ce n'est pas un banc sur lequel on essaie des moteurs. Mais deux halles entières où s'alignent des laboratoires high-tech grands comme des maisons. Il y en a six dans la halle 7000, inaugurée en 2011, sept (et sept autres prévus) dans la 8000 (2016).

Avant livraison, chaque moteur fabriqué à Bulle est testé durant au moins une heure. Sur les deux bancs de recherche dévolus à l'hydrogène, mis en service le printemps dernier, les moteurs sont testés en 24/7. Ils le seront durant des mois, selon un programme automatisé. Ce dernier volet a été lancé en mars 2020. Plus de 5 millions de francs ont été investis. Trois bancs seront bientôt ajoutés.

Pour l'heure, l'hydrogène livré depuis Bâle par camion est stocké à l'extérieur, puis acheminé via un réseau sous pression de 430 m de

long qui passe sur les toits. Tout est surveillé, contrôlé, mesuré en permanence. Des caméras sont capables de détecter d'éventuelles flammes d'hydrogène, invisibles pour l'homme. A terme, une conduite devrait amener l'hydrogène vert produit par GESA. L'électricité produite est elle aussi réutilisée sur place. Et vu le nombre de bancs d'essai, sa quantité est considérable, sachant qu'il suffit de cinq heures à un seul banc pour couvrir la consommation annuelle d'un ménage. JnG

## Cinq heures pour une année

La chaleur dégagée par l'ensemble des bancs de LMB est récupérée pour chauffer l'usine. Le solde est injecté dans le réseau de chauffage à distance de GESA. L'électricité produite est elle aussi réutilisée sur place. Et vu le nombre de bancs d'essai, sa quantité est considérable, sachant qu'il suffit de cinq heures à un seul banc pour couvrir la consommation annuelle d'un ménage. JnG

PUBLICITÉ