

# Etude de cass | CM Fluids

Transformer les autobus urbains en véhicules hybrides neutres en carbone

## Chiffres clés - Projet CM Fluids

- Prolongateur d'autonomie générateur de biogaz
- Energie : 70 kWh
- Tension : 800 V
- Autonomie : 800 km
- Décharge de la batterie : 106 / 213 kW

Webasto, l'un des 100 plus grands équipementiers mondiaux de l'industrie automobile et CM Fluids, une start-up issue de l'industrie du biogaz, ont réussi à transformer un bus diesel en un véhicule hybride innovant et neutre en carbone, doté d'un moteur à gaz et d'une batterie de secours.

Le projet pilote concerne un bus de passagers de l'aéroport de Munich, mais le nouveau concept d'entraînement a été conçu pour les bus urbains. La réalisation d'un projet pilote prend généralement beaucoup de temps - le processus de solution optimale est trop flou, le calendrier trop vague.

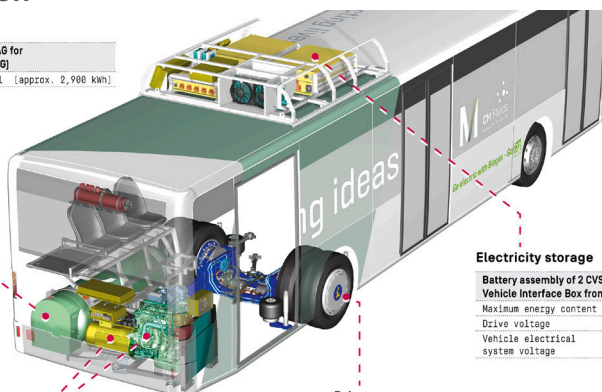
Mais il peut aussi être rapide et efficace, comme le prouve le projet commun de Webasto, CM Fluids et Flughafen München GmbH, dans lequel les partenaires ont mis seulement onze mois pour modifier un bus de passagers de l'aéroport de Munich en l'équipant d'un entraînement hybride générateur-électrique neutre en carbone.

L'équipe, qui comprend des employés des trois partenaires du projet, a réussi à développer une solution sur mesure pour les bus de passagers sur l'aire de trafic de l'aéroport. L'aéroport a un objectif ambitieux : l'ensemble des activités de l'aéroport doit être neutre en carbone d'ici 2030 au plus tard. La modification de la flotte de bus des équipages et des passagers de l'aéroport est l'une des nombreuses mesures en route vers la neutralité carbone.

## Un moteur électrique alimenté par une batterie pure n'est pas une option - une alternative hybride est la solution

### Fuel tank

Cryotank LNG D860 PH from SAG for liquid methane (LBM, LNG, LSNG)  
Tank capacity approx. 588 l [approx. 2,988 kWh]



### Electricity storage

Battery assembly of 2 CV5 batteries + Vehicle Interface Box from Webasto  
Maximum energy content 2 x 35 kWh  
Drive voltage max. 800 V  
Vehicle electrical system voltage 24 V

### Gas engine generator unit (range extender)

Engine S30 ENTG (PIC CNG) from FTP + PME Generator from KW Generator  
Motor-generator charging capacity 50 kW @ 1,700 U/min  
Exhaust gas after-treatment 3 way catalytic converter  
Fuel consumption 289.5 g/kWh

### Drive

Electrically driven axle with 2 wheel hub motors from Ziehl-Abegg  
Nominal power 2 x 120 kW  
Nominal torque 2 x 3,700 Nm  
Brakes wear-free braking through recuperation, internally ventilated brake discs, ABS  
Tyres 275/70 R 22.5, twin tyres

L'idée de modifier les bus en les équipant d'une motorisation électrique pure alimentée par batterie est un choix évident. Cependant, les critères pratiques à l'aéroport ne le permettait pas.

En moyenne, les bus de passagers de l'aéroport de Munich parcourent environ 14 kilomètres (9 miles) par heure, ce qui est un kilométrage assez faible, et les décollages et atterrissages retardés rendent leurs itinéraires difficiles à planifier.

L'option de la charge d'opportunité, qui consiste à recharger régulièrement les bus à des points spécifiques lorsqu'ils ne sont pas utilisés, n'est donc pas envisageable, d'autant plus qu'il faudrait créer l'infrastructure de charge et adapter l'alimentation en énergie nécessaire au fonctionnement tout électrique.

CM Fluids fournit une alternative appropriée avec CMF drive, son concept d'entraînement breveté qui combine l'autonomie élevée d'un moteur à combustion avec les avantages d'un entraînement électrique avec une station de charge à gaz embarquée. Dans ce projet pilote, l'essieu moteur normal d'un Mercedes Citaro a été remplacé par un essieu électrique, alimenté par deux batteries Webasto connectées en série.

Celles-ci, à leur tour, tirent leur énergie d'un petit groupe électrogène à moteur à gaz alimenté par du biométhane liquide. Cette approche tient compte des longues durées d'exploitation des bus et de leurs arrêts et démarrages fréquents : Le véhicule peut être rempli de 500 litres de carburant en cinq minutes seulement, ce qui lui permet de parcourir environ 800 kilomètres (500 miles).

## Les concepts hybrides pour les autobus urbains ont du sens



Le CMF drive est parfait pour les transports publics urbains, car la batterie de secours stocke l'énergie de freinage générée pendant la conduite afin que le bus puisse la réutiliser - parfait pour les bus urbains qui s'arrêtent et démarrent fréquemment.

Le concept a également été formulé en tenant compte d'autres situations difficiles, comme les transports publics dans les régions montagneuses ou les longs trajets régionaux. Les véhicules communaux lourds, tels que les véhicules de collecte des déchets, peuvent également être convertis à cette méthode à des fins économiques et écologiques.

Webasto a rapidement été choisi pour fournir les batteries pour ce concept, car les systèmes modulaires fabriqués par le fournisseur bavarois de l'industrie automobile combinent le prix avantageux d'un produit évolutif prêt à l'emploi avec la précision et l'adaptabilité requises pour les solutions personnalisées.

*" C'est souvent un argument de vente imbattable pour nos clients : Ils obtiennent une solution personnalisée basée sur nos batteries standard sans avoir à accepter des coûts de développement élevés, tout en bénéficiant à chaque fois de la qualité éprouvée de Webasto "*, a déclaré Manuel Kagelmann, responsable du portefeuille de produits " Batteries " chez Webasto.

Grâce à sa faible vitesse moyenne et à son moteur à gaz, le Mercedes Citaro modifié a besoin d'une capacité de batterie de seulement 70 kilowattheures, ce qui est garanti par les deux batteries de 400 V générant une tension d'entraînement de 800 volts.

Un autre argument de vente : Webasto contrôle les batteries à l'aide d'un boîtier d'interface véhicule (VIB), qui permet également d'envoyer rapidement l'énergie récupérée par le système de freinage vers le stockage de secours dans les deux batteries.

Cela facilite également la connexion des différents éléments du concept d'entraînement. *" Faire en sorte que les composants de l'entraînement hybride communiquent entre eux avec succès était le plus grand défi du projet "*, a déclaré le Dr Markus Ostermeier, responsable de l'entraînement CMF chez CM Fluids.



## Une solution primée et peu coûteuse



Ce concept, qui a récemment reçu le prix de l'innovation de l'industrie gazière allemande, est une victoire majeure pour l'aéroport de Munich :

*" Nous avons reçu une solution parfaite et peu coûteuse pour l'aéroport, car nous avons pu modifier avec succès un véhicule de notre flotte ", a déclaré Tobias Prechtl de la division du service technique de Flughafen München GmbH. " La modification ne coûte qu'environ la moitié de ce qu'il faudrait pour passer à un véhicule entièrement électrique. L'achat d'un bus tout neuf serait beaucoup plus coûteux que cela. "*

Cette modification a également permis d'atteindre l'objectif principal de l'aéroport, à savoir réduire les émissions de la flotte de bus, car l'utilisation de biométhane liquide comme carburant garantit la neutralité carbone.

Par rapport à un moteur diesel Euro 6, il produit jusqu'à 90 % de particules fines en moins et plus de 60 % d'oxyde nitrique en moins. Il pourrait également être envisagé de créer un circuit fermé à l'aéroport de Munich, afin qu'il puisse générer son propre carburant à partir des déchets verts des zones gazonnées de l'aéroport.

Cette conversion est le premier projet hybride de Webasto. *" De nombreux systèmes de batterie Webasto se retrouvent déjà dans une large gamme de véhicules. Le projet avec CM Fluids est un exemple réussi de la façon dont la modification des véhicules avec des systèmes de batterie peut combiner les avantages d'un moteur à combustion avec les avantages d'un entraînement électrique ", a déclaré Kagelmann.*

Le bus de l'aéroport de Munich est actuellement en phase pilote. Si cette phase est un succès, il est prévu de modifier d'autres véhicules destinés aux équipages et aux passagers de l'aéroport.