



Les Batteries dans l'aviation électrique, un challenge de premier ordre.

Jean BOTTI

CEO et CTO de VoltAero

Il n'existe que deux options pour alimenter les véhicules ou les avions électriques : les piles à combustible ou les batteries¹.

Comme le montrent les recherches d'Airbus, l'hydrogène peut être utilisé pour alimenter les réacteurs des avions ou en source d'énergie pour alimenter des piles à combustible.

L'hydrogène et l'électricité nécessaires aux batteries peuvent être produits à partir de sources renouvelables. Chaque kilogramme de poids de batterie permettant d'augmenter l'autonomie de vol augmente le poids de la structure, le couple moteur est plus élevé et, par conséquent, le nombre de batteries nécessaires à assurer la portance est majoré.

Le facteur poids limite l'autonomie d'un avion jusqu'à ce qu'une amélioration significative de la densité énergétique par kg (Wh/kg) des batteries se concrétise dans les années à venir. Des pistes intéressantes semblent être les batteries solides mais aussi les batteries à hydrogène³.

Pour les véhicules à pile à combustible à hydrogène (voitures), le poids ne pose pas de problème par rapport aux batteries. Mais pour les avions ce n'est pas du tout le cas.

À première vue, l'hydrogène présente tous les avantages d'un remplacement des combustibles fossiles. L'hydrogène comprimé délivre une énergie massique de près de 40 000 Wh/kg. Les batteries lithium-ion peuvent atteindre 260 Wh/kg, soit 151 fois moins d'énergie par kg que l'hydrogène !²

Grâce à sa densité énergétique et à sa légèreté, l'hydrogène offre une autonomie prolongée sans alourdir significativement le véhicule, ce qui constitue un atout majeur pour son intégration dans l'industrie aéronautique.

La composition du poids limite l'autonomie du véhicule jusqu'à une distance plus importante.

Mais l'efficacité énergétique des véhicules à pile à combustible se situe à 30 %, contre 76 % pour les véhicules électriques à batterie.

Actuellement, les pertes d'énergie et les inefficacités mentionnées ci-dessus dynamisent le marché, où la majorité des investissements et de la recherche portent sur les véhicules électriques à batterie. C'est encore plus vrai pour les avions. Compte tenu des méthodes actuelles de production, de stockage et de conversion de l'hydrogène en électricité, ces inefficacités limiteraient la croissance de la part de marché de l'aviation à court terme.

Références :

- 1) *Hydrogen guarantees much longer autonomy than the batteries but what about bio-fuels*, Jean Botti 2021
- 2) Luca Tamburelli , 2020
- 3) Marc Odilon, février 2025, La batterie à hydrogène révolutionnaire.

Mots Clés : Batteries, Piles à combustible, Hydrogène, Densité énergétique, Poids.