

*Communiqué de presse
Toulouse, le 1^{er} octobre 2020*

RUPTURE TECHNOLOGIQUE

L'ISAE-SUPAERO et H3 Dynamics développent un avion sans pilote zéro émission pour traverser l'Atlantique

Initié par une équipe de chercheurs du laboratoire d'aérodynamique de l'ISAE-SUPAERO, le projet « Drone Mermoz » a pour ambition de participer au développement de technologies de rupture pour l'aviation électrique. En partenariat avec l'entreprise H3 Dynamics SARL, spécialiste des systèmes énergétiques hydrogène pour l'aéronautique, ce projet a pour objectif de concevoir un prototype d'avion à échelle réduite 100% électrique à très grand rayon d'action.

Une traversée de l'Atlantique d'un aéronef à propulsion hydrogène à échelle réduite représenterait un premier pas vers le développement d'aéronefs bas-carbone de plus grande taille pour le transport aérien.

Soutenu par la Région Occitanie et le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER), le projet aboutira à la fabrication d'un démonstrateur : un drone-avion à hydrogène qui montrera que des vols de longue distance sont possibles sans émission de CO₂ dans l'atmosphère.

Un avion zéro émission en vol pour effectuer des vols de longue distance

Face aux limites physiques imposées par le vol électrique à batterie, une équipe de chercheurs et d'étudiants de l'ISAE-SUPAERO, dirigée par le professeur Jean-Marc Moschetta, planche sur la conception d'un aéronef sans pilote de petite taille à propulsion électrique **sans émission de gaz à effet de serre pendant le vol**. En début d'année, l'étape d'expérimentation a été enclenchée. Celle-ci va permettre de confirmer **la faisabilité d'un système d'aéronef sans pilote propulsé par une pile à hydrogène capable de voler sur de très grandes distances**, et suffisamment léger pour entrer dans la catégorie de certification française permettant de voler hors vue. Les chercheurs souhaitent montrer qu'une traversée de l'Atlantique sur les pas de Jean Mermoz ou d'autres pionniers de l'Aéropostale, du Sénégal au Brésil est possible.

Sur les bases des résultats de cette étude, un démonstrateur de 4 mètres d'envergure sera fabriqué et testé en vol afin de valider l'ensemble des briques technologiques. La problématique de la charge utile embarquable fera également partie des travaux afin de rapidement donner à cet aéronef record une utilité concrète dans le monde réel : des versions commerciales pourront être déclinées pour répondre à des missions d'inspection d'ouvrages vastes et isolés, ou de surveillance de l'environnement, notamment maritime. De nombreuses missions d'inspection et de reconnaissance aujourd'hui réalisées par des avions ou des hélicoptères pourront, dès lors, être effectuées par ce **drone 100% électrique**.

Le projet « Drone Mermoz » fait écho à l'engagement de l'ISAE-SUPAERO pour **l'environnement et la transition énergétique**. Par le biais d'innovations technologiques et l'éco-conception d'aéronefs plus propres, la direction de la recherche de l'Institut met ainsi en place des programmes de recherche permettant une meilleure prise en compte des enjeux liés à l'énergie et au climat dans le secteur aéronautique et spatial.

L'hydrogène liquide : une alternative propre et adaptée à la propulsion électrique d'aéronefs

Dans le cadre du projet « Drone Mermoz », l'ISAE-SUPAERO collabore avec l'entreprise **H3 Dynamics SARL** qui fabrique et commercialise des **piles à hydrogène**. A travers les travaux de sa filiale HES Energy Systems, H3 Dynamics a développé une expertise pointue dans la fabrication et l'intégration de systèmes énergétiques hydrogène pour des applications robotiques et aéroportées. Depuis plus de 14 ans, HES a développé une gamme de piles PEMFC pour la propulsion électrique dans le domaine aérien, en débutant son développement dans le secteur du drone. Certains résultats participeront à faire avancer le développement d'un aéronef de plus grande taille pour le transport interrégional de marchandises et de personnes, programme connu sous le nom d'«Element One Aviation», annoncé fin 2018 à Toulouse.

L'utilisation d'une pile à hydrogène permet d'utiliser une chaîne propulsive totalement électrique, puisque l'hydrogène, stockée sous forme gazeuse ou liquide, est transformée en électricité. Cette technologie a été largement testée en vol depuis plusieurs années. Le choix du mode de stockage dépend du profil de missions.

Véritable rupture technologique, l'utilisation de l'hydrogène liquide vise à résoudre la problématique liée à la faible densité énergétique des batteries au lithium, actuellement utilisées sur les drones conventionnels, qui limitent très fortement l'autonomie des aéronefs en vol. En effet, la propulsion électrique avec stockage d'hydrogène liquide permettrait de fournir **plus de 6 fois plus d'énergie par unité de masse** qu'une propulsion électrique batterie conventionnelle et ce, en ne rejetant que de la vapeur d'eau pendant le vol.

Une aérodynamique inspirée des oiseaux des mers du Sud

Le projet « Drone Mermoz » comporte également une innovation majeure : il s'inspire des techniques de vol des oiseaux de type albatros. Ces derniers exploitent les turbulences atmosphériques rencontrées au-dessus des océans pour voler très longtemps en limitant leurs efforts. L'ISAE-SUPAERO travaille sur un design aérodynamique bio-inspiré permettant d'intégrer au système les capacités naturelles des oiseaux et, ainsi, accroître la durée de vol et la distance parcourue.

Et demain...

« Mermoz » devrait permettre de construire des scénarios cohérents et d'enrichir le débat sur la décarbonation du secteur aérien. Dans le contexte actuel de la filière aéronautique, « Mermoz » pourrait représenter la première pierre tangible de l'aviation bas-carbone de demain.

Contacts presse

Juliette Vienot Charline Kohler
juliette.v@oxygen-rp.com charlinek@oxygen-rp.com
05 32 11 07 36 05 32 11 07 32

À propos de l'ISAE-SUPAERO

L'ISAE-SUPAERO forme des ingénieurs, des scientifiques et des managers qui seront au cœur des transformations du secteur aéronautique et spatial et plus généralement des progrès de nos sociétés. Avec une gamme de plus de 30 formations aux niveaux ingénieur, master, mastère spécialisé et doctorat et près de 700 diplômés par an, dont 40 % d'internationaux, l'Institut est leader mondial de l'enseignement supérieur en ingénierie aérospatiale.

Ses activités de recherche couvrent les disciplines scientifiques sur lesquelles s'appuie l'ingénierie aérospatiale et sont coordonnées avec celles du centre de l'ONERA implanté sur son campus. Formations et recherches visent à répondre aux grands défis du domaine aérospatial : transition écologique, transition numérique, nouvelles mobilités, nouveaux usages de l'espace...

L'Institut est membre fondateur du Groupe ISAE et de l'Université fédérale de Toulouse.

Quelques chiffres :

- Plus de 1700 étudiants - formations Ingénieur ISAE-SUPAERO, Ingénieur par apprentissage, Master « Aerospace Engineering », 5 Masters orientés recherche, 15 Mastères Spécialisés, 6 écoles doctorales.
- Près de 700 diplômés par an
- 40 % d'étudiants internationaux en provenance de plus de 50 pays
- 94 universités étrangères partenaires dans 28 pays
- Un réseau d'alumni de plus de 22.000 diplômés.

isae-sup aero.fr

À propos de H3 Dynamics

H3 Dynamics est une société spécialisée dans la télérobotique. Sa filiale HES Energy Systems (www.hes.sg) cumule 14 années de recherche, de développement produits et d'intégration systèmes dans les systèmes énergétiques pour la robotique mobile autonome ainsi que pour le secteur du drone aérien. Son objectif est de faire avancer la technologie hydrogène pour la décarbonisation du transport aérien dans son ensemble. La société est considérée comme un leader mondial des systèmes hydrogène-électrique ultralégers. Son programme d'avion à propulsion hydrogène-électrique distribuée « Element One », a été lancé en France en 2018. Les équipes H3 Dynamics se situent en France, à Singapour, aux Etats-Unis, aux Emirats et au Brésil.

www.h3dynamics.com