

Communiqué de presse

Annnonce officielle

FILAE : lancement officiel du programme en soutien à la FILièrE Aéronautique Electrique et autres mobilités

Dans le cadre du programme France 2030, l'Etat français a officialisé le financement du programme structurant FILAE porté par l'Institut de Recherche Technologique (IRT) Saint Exupéry pour soutenir les technologies d'électrification d'avions légers (appareils CS23) et préparer l'électrification de l'aviation commerciale (CS25). FILAE est un ensemble de projets de recherche cohérents basés sur la collaboration multi-sectorielle (aéronautique, automobile et rail) dans le but de décarboner l'aviation.

En 2022, l'industrie aéronautique par le biais de l'Air Transport Action Group (ATAG), s'est engagée à atteindre la neutralité carbone pour les vols de l'aviation civile internationale d'ici 2050. C'est dans ce contexte, et afin de surmonter les obstacles technologiques de l'électrification de l'aviation, que l'IRT Saint Exupéry a initié le programme FILAE («FILIèrE Aéronautique Electrique»). Né de la collaboration entre l'IRT Saint Exupéry, l'ISAE-Supaéro, et l'ONERA en 2020, il vise à accélérer la transition vers l'avion du futur.

C'est un des programmes de recherche les plus denses de l'IRT Saint Exupéry : FILAE entend bien contribuer à positionner la France au 1^{er} rang de l'électrification de l'aviation en levant les verrous technologiques clés qui lui sont associés. Le programme est coordonné et complémentaire aux feuilles de route du CORAC (Conseil pour la Recherche Aéronautique Civile) piloté par la DGAC (Direction Générale pour l'Aviation Civile).

Des objectifs pour l'électrification

Le programme s'articule autour de 3 objectifs principaux :

- La compétitivité, en développant des briques technologiques clés pour une chaîne propulsive électrique et/ou hybride des différentes gammes d'aéronefs ;
- Le formation et la recherche amont, en contribuant à la mise en place de cursus de formations initiales et continues (Ecoles Universitaires de Recherche, thèses, post-doctorats, etc.) ;
- La coopération, en positionnant l'IRT Saint Exupéry comme un opérateur capable d'activer les synergies entre le secteur aéronautique et d'autres secteurs (électronique, automobile, ferroviaire...) et entre acteurs publics et privés.

12 projets entre 2024 et 2031 pour un montant total de 60 millions d'euros



Le programme scientifique de FILAE s'articule autour de 3 thématiques :

- L'électronique de puissance embarquée
- La densification des systèmes électriques
- La durée de vie des systèmes électriques.

Issus de ce programme scientifique, 12 projets multi-filières seront réalisés entre 2024 et 2031 pour un budget de 40 millions d'euros, plus 20 optionnels.

L'IRT Saint Exupéry avec le concours de ses nombreux partenaires scientifiques et industriels étudie 6 leviers pour augmenter la performance de la chaîne électrique :

- Les composants électroniques « grand gap »
- Protections et organes de connexion / déconnexion
- Matériaux pour l'électrique
- Connectiques & câbles
- Stockage de l'énergie
- Machines électriques

Plus de 80 chercheurs, doctorants et post-doctorants vont travailler sur ces 12 projets jusqu'en 2031.

« Ce programme de projets est unique dans la mesure où nous mettons en commun des forces issues de plusieurs filières pour optimiser l'électrification des appareils. Plusieurs thématiques inhérentes à ce sujet sont très compétitives pour ces partenaires et forment une transversalité des expertises » commente Lionel Bourgeois, Directeur Technologique et Scientifique, en charge de l'axe « Technologies Plus Vertes », de l'IRT Saint Exupéry.

« FILAE est une première, quant à son montage associant plusieurs IRT et ITE, son ambition, le nombre de partenaires et le budget associé. Il garde cet esprit collaboratif avec l'implication de nombreux chercheurs d'entreprises privées et d'organismes publiques » ajoute Thomas Delsol, Responsable du programme FILAE.

Les aspects techniques et scientifiques ne sont pas les seuls à être adressés, les impacts environnementaux, sociétaux et économiques sont également étudiés.

Feu vert pour GRINHELEC et SiCRET+

Profondément ancré dans la volonté de l'Etat de produire en France le premier avion bas-carbone à l'horizon 2030, c'est en juillet dernier que le programme FILAE a reçu du Secrétariat Général pour l'Investissement (SGPI) la confirmation de financement France 2030 de deux premiers projets.

Il s'agit de **SiCRET+** « Silicon Carbide Reliability Evaluation for Transport » doté d'un budget de **6,7 millions d'euros** (dont 3 millions d'euros de financement étatique France 2030) et de **GRINHELEC** « GReen INsulation for High ELECTrical Harnesses » pour un budget total de 3,2 millions d'euros (dont 1,6 million d'euros de financement étatique France 2030).

Zoom sur les projets

Le projet SiCRET + (Silicon Carbide Reliability Evaluation for Transport) :

Comprendre & prévenir le vieillissement des modules SiC

Le projet SiCRET+ a pour champ d'étude les modules de puissance en carbure de silicium (SiC). Les travaux se concentrent sur la compréhension du vieillissement de ces modules dans des conditions environnementales sévères telles que l'humidité avec pour finalité la création de modèles prédictifs de vieillissement.

Ce projet de 6,7 millions d'euros implique un consortium multi-filières, comprenant des acteurs majeurs de l'aéronautique, du ferroviaire, de l'automobile, du spatial et de l'énergie, ainsi que des laboratoires de recherche tels que le SATIE, l'IMS et Ampère. Le projet est co-piloté par l'ITE SuperGrid Institute et l'IRT Saint Exupéry, membres de l'Association FIT (French Institute of Technology).

Le projet SiCRET+ s'intéresse au vieillissement des modules de puissance SiC notamment en environnement sévère. Les trois objectifs du projet sont :

- **Comprendre le vieillissement des modules SiC en environnement sévère**
Des essais de type «power cycling test» sont menés pour comprendre le comportement des modules SiC sous des contraintes environnementales variées, y compris l'impact de l'humidité et des radiations cosmiques.
- **Améliorer l'utilisation en parallèle de puces**
SiCRET+ se penche sur les défis liés à l'utilisation de plusieurs puces en parallèle, en cherchant à développer des technologies d'essais adaptées aux nouvelles puces en carbure de silicium. L'objectif est de permettre aux utilisateurs finaux de définir des critères optimaux pour le choix et le tri des puces en fonction d'une utilisation spécifique.
- **Aller jusqu'au modèle prédictif de vieillissement**
SiCRET+ vise à créer des modèles de vieillissement prenant en compte le profil d'utilisation spécifique à chaque application et l'environnement. Ces modèles prédictifs permettraient aux industriels d'anticiper le nombre de commutations prévu pour une puce donnée et, par conséquent, sa durée de vie. Les nouvelles collaborations issues de ce projet ont ouvert des perspectives avec des instances de standardisation internationales telles que l'ECPE (European Center for Power Electronics). Les équipes espèrent influencer les futurs standards pour les puces et modules SiC en soumettant leurs résultats aux organismes de certification.

Le projet GRINHELEC (Green INSulation for High power ELEctrical harnesses) :

Développer et caractériser des câbles aéronautiques plus verts

Dans un contexte où la réglementation européenne va à terme restreindre massivement l'utilisation de polymères fluorés, **le projet GRINHELEC vise à rendre possible l'utilisation d'un isolant biosourcé en lieu et place des isolants fluorés utilisés pour les applications de propulsion électrique**. Le projet est doté d'un budget de 3,2 millions d'euros. Il réunit les industriels Airbus, Arkema, Nexans, Safran, Souriau ainsi que les laboratoires de recherche du CIRIMAT (UMR 5085, Tutelles CNRS/UT3/INPT), IMP (UMR 5223, Tutelles CNRS/INSA Lyon/Univ. Jean Monnet/Univ. Claude Bernard), et le LAPLACE (UMR 5213, Tutelles CNRS/UT3/INPT).

GRINHELEC fait suite au projet HYBELEC dont l'objectif était de caractériser et d'optimiser les matériaux et composants des câbles et moyens de connexion de forte puissance pour les futures applications aéronautiques.

Les isolants actuels des câbles sont réalisés à partir de polymères fluorés (PTFE, ETFE, FEP, PFA) qui présentent les inconvénients d'être bioaccumulables, très persistants et dangereux pour les organismes vivants. Leur durée de vie est bien supérieure à la durée de vie d'un avion. Ils sont entre autre utilisés pour leur résistance aux hautes températures (260°C zone moteur). Cette exigence n'a plus lieu d'être à terme, car le passage à la propulsion électrique ne nécessite plus d'avoir à monter à de si hautes températures. Le projet va consister à étudier les mécanismes de vieillissement sous contrainte thermique de l'isolant plus vert haute température proposé par Arkema afin de pouvoir estimer sa durée de vie et la comparer à celle des isolants fluorés.

Le projet couvre aussi les aspects connectiques tels que le vieillissement des isolants des moyens de connexion, et l'étude des arcs de surface en conditions aéronautiques. Enfin il traite aussi de méthodes d'évaluation de l'état de vieillissement des harnais une fois installés sur avion.

« *FILAE est un programme ambitieux et nous remercions les acteurs de l'Etat de leur confiance. Avec nos partenaires académiques et industriels, nous adresserons les premiers projets dont les retombés permettront notamment aux acteurs de l'aviation légère d'intégrer les briques technologiques dont ils auront besoin. La décarbonation de l'aéronautique est une nécessité et l'électrification une réalité. Je suis fier que l'IRT Saint Exupéry engage cette démarche* » souligne Denis Descheemaeker, Directeur général de l'IRT Saint Exupéry.

A propos de l'IRT Saint Exupéry - www.irt-saintexupery.com

L'Institut de Recherche Technologique (IRT) Saint Exupéry est un accélérateur de science, de recherche technologique et de transfert vers les industries de l'aéronautique et du spatial pour le développement de solutions innovantes sûres, robustes, certifiables et durables.

Nous proposons sur nos sites de Toulouse, Bordeaux et Sophia Antipolis un environnement collaboratif intégré composé d'ingénieurs, chercheurs, experts et doctorants issus des milieux industriels et académiques pour des projets de recherche et des prestations de R&T adossés à des plateformes technologiques autour de 4 axes : les technologies de fabrication avancées, les technologies plus vertes, les méthodes & outils pour le développement des systèmes complexes et les technologies intelligentes.



L'IRT Saint Exupéry est un institut de recherche technologique labellisé par l'État dans le cadre du programme d'investissements d'avenir (PIA).

IRT Saint Exupéry

B612 • 3 rue Tarfaya • CS 34436, 31405 Toulouse cedex 4 (France)

