

Next Generation Combat Aircraft Technologies - NGCAT

ACRONYME: SUPERSTATE

Titre: advanced deSign and manUfacturing Processes for complEx cuRved aeroStructures wiTh integrATed kinEmatics

Durée du projet: 01/05/2025 – 01/02/2028

Budget total: 5.035.400 €

Mots-clés: aérostructures complexes, titane AM par Direct Energy Deposition, structures hybrides (PRFC-Ti), DFP, RTM

dont contribution IRSD:

4.678.000 €

DESCRIPTION DU PROJET

SUPERSTATE est un projet belge de recherche et d'innovation collaborative visant à étudier et développer de nouveaux procédés de conception et de fabrication pour des aérostructures complexes destinées aux systèmes de défense de nouvelle génération. Ces systèmes — tels que ceux envisagés, par exemple, pour le Future Combat Air System (FCAS) — nécessitent des composants structurels courbes hautement intégrés, combinant efficacité aérodynamique, faible détectabilité radar, modularité et fonctionnalités intégrées comme la surveillance de l'état structurel (Structural Health Monitoring, SHM). Les méthodes de fabrication traditionnelles ne permettent souvent pas d'atteindre ces caractéristiques avancées de manière rentable, évolutive, durable et rapide.

Pour relever ce défi, SUPERSTATE développe deux voies de fabrication complémentaires et non concurrentes, chacune adaptée à différents systèmes de matériaux et exigences structurelles. Le projet est donc structuré autour de deux flux de travail parallèles, visant tous deux le niveau de maturité technologique 5 (TRL5), avec pour objectif de livrer des démonstrateurs de preuve de concept validés.

Flux de travail 1 : il se concentre sur des aérostructures entièrement en titane, fabriquées par fabrication additive utilisant le procédé de dépôt d'énergie dirigée (Directed Energy Deposition, DED). Ce procédé permet de créer des composants proches de la forme finale avec des fonctionnalités cinématiques intégrées, réduisant considérablement les déchets de matière, les coûts, les délais de production et les efforts de post-traitement. Ce flux comprend la conception conceptuelle et détaillée d'une aérostructure complexe avec fonctions cinématiques intégrées, le développement du procédé, la simulation, ainsi que la production à l'échelle réelle d'un démonstrateur en titane intégrant des

fonctionnalités mécaniques. Ce démonstrateur montrera la faisabilité de produire des pièces en titane complexes et performantes avec des fonctions intégrées dans une seule chaîne de fabrication.

Flux de travail 2 : il explore les structures hybrides titane-polymère renforcé de fibres de carbone (PRFC) en utilisant des techniques avancées de fabrication de composites telles que le Dry Fibre Placement (DFP) et le Resin Transfer Moulding (RTM). Cette approche hybride combine la résistance et la durabilité du titane avec la légèreté et la flexibilité de conception des composites. En plus des activités liées à la conception et à la preuve de concept, ce flux comprend le développement d'outillages, l'optimisation du drapage, le traitement RTM, ainsi que l'étude de méthodes d'activation de surface pour le titane, l'intégration de capteurs à fibre optique pour le SHM, et la simulation du procédé RTM pour garantir la fabricabilité et les performances. Le démonstrateur hybride validera l'intégration d'éléments métalliques et composites dans une seule aérostructure fonctionnelle.

En complément des flux techniques, SUPERSTATE comprend des lots de travail transversaux dédiés à la coordination du projet, à la gestion des données et à la valorisation. ASCO assure la coordination globale du projet, garantissant une collaboration efficace au sein du consortium et une cohérence avec les objectifs stratégiques. Le projet met également un fort accent sur la dissémination, l'exploitation et la valorisation, avec pour objectif de préparer les deux voies de fabrication à une intégration future dans les systèmes de défense de nouvelle génération, tels que la phase 2 du FCAS, où elles devraient atteindre le TRL6 et au-delà. Le projet explorera également les synergies entre les deux flux, comme l'utilisation potentielle d'inserts en titane DED dans des structures hybrides PRFC.

Le consortium SUPERSTATE réunit un groupe diversifié et complémentaire de partenaires industriels et académiques belges : ASCO, Guaranteed, Sirris, KU Leuven, Com&Sens, Coexpair, Coexpair Dynamics, Safran Aero Boosters et AdditiveLab (en tant que sous-traitant clé). Cette équipe multidisciplinaire combine des expertises en fabrication additive, transformation des composites, conception structurelle, simulation, intégration de capteurs et ingénierie des structures/cinématiques aéronautiques. Chaque partenaire apporte des compétences uniques pour assurer le succès du projet et la pertinence industrielle de ses résultats.

À la fin du projet, SUPERSTATE livrera deux voies de fabrication validées au niveau TRL5 pour des aérostructures complexes — l'une entièrement métallique et l'autre hybride. Chaque voie démontrera des avantages en termes de performance, coût, délai, durabilité et potentiel d'intégration pour ces types d'aérostructures, par rapport aux méthodes de fabrication conventionnelles. Ces innovations renforceront considérablement la compétitivité, l'agilité et le leadership technologique du secteur belge de la fabrication aéronautique et de défense, ouvrant la voie à des solutions de structures d'avion plus intégrées, rentables et intelligentes pour les plateformes de combat du futur.

COORDONNÉES

Coordinateur

Antoon VERVLIET

ASCO Industries / Engineering

antoon.vervliet@ascoindustries.com

Partenaires

Philippine Delanghe
Coexpair Dynamics
philippine.delanghe@coexdyn.com

Alexis Gerard
Coexpair
alexis.gerard@coexpair.com

Geert Luyckx
Com&Sens
gluyckx@com-sens.eu

Samuel Milton
Sirris
samuel.milton@sirris.be

Guaranteed
Joachim Antonissen
joachim.antonissen@guaranteed.be

Frederik Desplentere
KU Leuven
frederik.desplentere@kuleuven.be

Mathieu Renaud
Safran Aero Boosters
mathieu.renaud@safrangroup.com

LIEN(S) DU PROJET

Non applicable