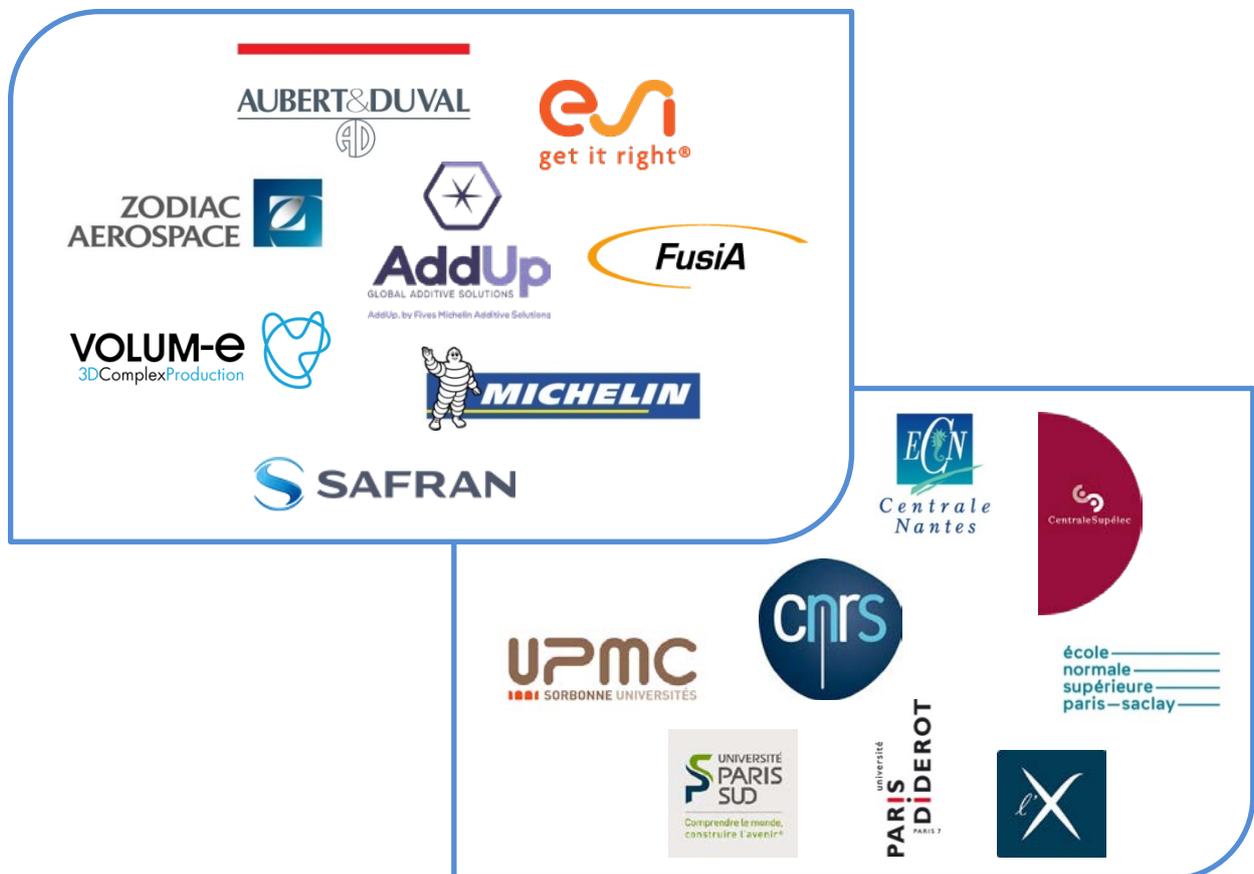


# SOFIA

## SOLutions pour la Fabrication Industrielle Additive métallique



**Contact :** Claire Mathieu-André, Fives

claire.mathieu-andre@fivesgroup.com - 01 45 23 76 21 / 06 13 26 99 32

**SOFIA (« SOLutions pour la Fabrication Industrielle Additive métallique »)** est un programme de recherche appliquée dans le domaine de la fabrication additive métallique.

L'ambition de SOFIA est de contribuer au développement de cette technologie, en travaillant sur l'ensemble de la chaîne de la fabrication additive métallique (poudres, machines, procédés). Pour cela, SOFIA met en convergence des compétences apportées par des partenaires d'excellence : industriels, autour de la co-entreprise Fives Michelin Additive Solutions (Aubert & Duval, ESI Group, FUSIA, Michelin, Safran, VOLUM-E, Zodiac Aerospace) et académiques (CNRS et les établissements de recherche et d'enseignement suivants : Centrale Supélec, Centrale Nantes, Ecole Polytechnique, ENS Paris-Saclay (ENS Cachan), Université Paris Diderot, Université Paris-Sud, Université Pierre et Marie Curie – Paris VI).

## L'ambition de SOFIA

SOFIA est un programme de recherche appliquée sur 6 ans couvrant toute la chaîne de valeur de la fabrication additive métallique, de la poudre à l'utilisateur final, autour des interactions matière-énergie.

Il vise au développement de briques technologiques permettant la fabrication de pièces robustes et de façon compétitive, en particulier pour répondre aux exigences de l'industrie aéronautique. Ces travaux porteront ainsi sur 4 axes principaux :

- La mise au point de gammes de poudres métalliques
- L'amélioration de la productivité des machines de Fabrication Additive par l'optimisation des couples matériau / procédé et le développement de nouvelles sources d'énergie
- La conception de nouvelles gammes pour des pièces aux performances technico-économiques optimisées dans une perspective de continuité numérique
- De façon globale, élargir la connaissance des risques HSE liés à la fabrication additive métallique en vue de l'établissement d'un référentiel.

Ces briques technologiques pourraient être intégrées à des machines commercialisées dès 2018.

# Les partenaires au sein de SOFIA

SOFIA est une mise en convergence des compétences et expériences d'acteurs d'excellence, qui couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur, depuis les poudres jusqu'aux pièces finies. SOFIA réunit ainsi une compréhension fine des matériaux et procédés avec les besoins des utilisateurs finaux des pièces fabriquées selon cette technologie.

Initié par la co-entreprise Fives Michelin Additive Solutions, le programme s'appuie sur les expertises de partenaires :

- industriels : Aubert & Duval, ESI Group, FUSIA, Michelin, Safran, Volum-e, Zodiac Aerospace.
- académiques : CNRS et établissements de recherche et d'enseignement (Centrale Supélec, Centrale Nantes, Ecole Polytechnique, ENS Paris-Saclay (ENS Cachan), Université Paris Diderot, Université Paris-Sud, Université Pierre et Marie Curie – Paris VI).

SOFIA est labellisé par les pôles de compétitivité ViaMéca, Aerospace Valley, ASTech Paris Region, NAE et Mov'eo. Le programme est soutenu financièrement par Bpifrance et la Région Auvergne – Rhône-Alpes.

## Partenaires industriels

### **Aubert & Duval**

AUBERT & DUVAL, groupe ERAMET, conçoit et élabore des solutions métallurgiques de pointe en aciers hautes performances, superalliages, titane et aluminium sous forme de pièces, de produits longs ou de poudres pour les industries les plus exigeantes comme l'aéronautique.

AUBERT & DUVAL, fort de son expertise dans les poudres métalliques pour fabrication additive, développe de nouvelles nuances et optimise les performances des poudres pour obtenir le meilleur couple matériau / procédés.

### **ESI Group**

ESI Group est le principal créateur mondial de logiciels et services de Prototypage Virtuel. Spécialiste en physique des matériaux, ESI a développé un savoir-faire unique et innovant afin d'aider les industriels à remplacer les prototypes réels par des prototypes virtuels, leur permettant de fabriquer, assembler et tester leurs produits dans des environnements différents. Le Prototypage Virtuel permet aux produits industriels de devenir intelligents et autonomes, accompagnant les fabricants industriels dans leur transformation numérique.

## **Fives Michelin Additive Solutions**

Au travers de la marque AddUp, Fives Michelin Additive Solutions propose à ses clients des solutions industrielles globales en impression 3D métallique, de la conception et fourniture de machines aux services et conseils associés jusqu'à la production de pièces.

Déjà reconnue en matière de fabrication additive industrielle au travers des deux sociétés fondatrices Fives et Michelin, l'offre AddUp se distingue par son approche industrielle adaptée aux projets de chaque client et son accompagnement dans la recherche de la meilleure solution technologique et financière.

## **FUSIA**

FusiA est membre de FUSIA GROUPE, un groupe franco-canadien fort de plus de 40 ans d'expérience dans l'usinage de précision et la fusion. Avec un effectif de 100 personnes et un CA supérieur à 10 M€, FUSIA GROUPE est aujourd'hui un expert international en fabrication additive dans les domaines Aéronautique, Spatial et Défense et compte parmi ses clients SAFRAN, AIRBUS, ZODIAC AEROSPACE...

Présent dès les phases de R&D jusqu'à la production des pièces en série, FusiA est certifié ISO 9001 et EN 9100, avec un procédé qualifié pour l'aéronautique.

Le projet SOFIA est une opportunité pour FUSIA GROUPE d'accélérer la mise en œuvre de sa feuille de route stratégique pour l'industrialisation de sa fabrication.

## **Michelin**

Depuis 2007 et ses premiers pas dans le domaine de la fabrication additive métallique, le Groupe Michelin a acquis un niveau d'expérience unique dans la conception et la production en grande série de pièces de moules complexes, complétée par une utilisation de ces pièces à l'échelle industrielle pour une production de pneus quotidienne. Michelin affiche aujourd'hui une forte productivité et une haute qualité des pièces fabriquées.

- Atelier de production multi-machines et auxiliaires associés + post traitements,
- Cellule de production automatisée avec post traitement et contrôles intégrés.

## **Safran**

Safran est un groupe international de haute technologie, équipementier de premier rang dans les domaines de l'Aéronautique, de l'Espace, de la Défense et de la Sécurité.

Pour répondre à l'évolution des marchés et rester compétitif, Safran innove et met au point les technologies pour les produits et services de demain. En 2015, plus de 2 milliards d'euros ont été consacrés à la R&D, et plus de 21 % des collaborateurs sont engagés dans des programmes de R&D.

## **Volum-E**

VOLUM-e 3D Complex Production, spécialiste depuis 25 ans en Fabrication Additive de pièces plastiques, céramiques et métalliques, participe à la dynamique du projet SoFIA.

Ses équipes expriment au sein du consortium leurs expertises en re-conception et ingénierie fonctionnelle, en conception et réalisation des opérations de Fabrication Additive, et aussi en opérations de parachèvement adaptées à la production des pièces unitaires ou série.

## **Zodiac Aerospace**

Zodiac Aerospace est un leader mondial des solutions avancées pour améliorer le confort et la vie à bord des avions ainsi que des systèmes de haute technologie qui accroissent la performance des avions et la sécurité des vols.

Proche de ses clients, compagnies aériennes et constructeurs aéronautiques, Zodiac Aerospace place l'innovation au cœur de ses initiatives. La fabrication additive est l'une des technologies qui permettra de répondre aux enjeux complexes de l'aéronautique.

# Partenaires académiques

## **CNRS**

Le CNRS est un organisme public de recherche, placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Il produit du savoir au service de la société. Avec près de 32 000 personnes, un budget primitif pour 2015 de 3,3 milliards d'euros, dont 769 millions d'euros de ressources propres, une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 laboratoires. Avec un portefeuille de 5629 familles de brevets, 26 accords-cadres avec des sociétés du CAC 40, 376 contrats de copropriété industrielle, plus de 1200 start-ups créées, plus de 120 structures communes de recherche CNRS/entreprises, 43000 publications en moyenne par an et 21 Prix Nobel, le CNRS a une longue tradition d'excellence, d'innovation et de transfert vers le tissu économique.

Au sein du programme SOFIA, le CNRS fédère les compétences des établissements suivants :

- **Ecole polytechnique (CMAP et LMS)**  
Compétences en optimisation topologique de structures et en modélisation et prédiction des phénomènes impactant la durabilité des matériaux et des pièces fabriquées en condition d'usage.
- **ENS Paris Saclay (Institut Farman et plus particulièrement LURPA)**  
Compétences en optimisation des primitives de commande et modélisation des contraintes multi physiques en vue de déterminer les paramètres « procédé » optimisant la qualité produite.

- **EC de Nantes (IRCCYN et GEM)**

Compétences en modèles et systèmes d'information, en intégration et optimisation de la chaîne numérique globale, en méthodes d'aide à la décision et en techniques numériques pour la simulation, optimisation et contrôle en temps-réel de procédés à l'aide d'abaques numériques obtenus par des techniques de réduction de modèles.

- **Université Paris Sud (C2N, LPGP, ICMMO)**

Compétences en optimisations des sources d'énergie (photoniques, e- ou ioniques), en modélisation des interactions énergie / matière et en caractérisation des microstructures et des propriétés des matériaux.

- **CentraleSupélec (L2S)**

Compétences en modélisation, traitement des signaux et développement de lois de commande en vue d'optimiser les performances des cartes de commande des axes de la machine et le contrôle des sources d'énergie.

- **Université Paris Diderot et Université Pierre et Marie Curie (LJLL)**

Compétences en optimisation topologique et en modélisation numérique.