

**Quatrième appel à propositions «Matériaux pour l'Aéronautique et l'Espace»
publié le 30 avril 2007**

Résumé des 11 projets retenus pour financement

Mise en ligne : 31 Mars 2008

AMFORTAS

Alliages à Mémoire de FORMe pour Technologies Aéronautiques et Spatiales

L'objectif de ce projet est de développer des alliages à mémoire de forme réfractaires à haute température de transformation, constitutifs de dispositifs de régulation devant fonctionner à haute température. Pour cela, nous explorerons des systèmes aujourd'hui peu connus (RuTa, TiAu, et HfPd) en étudiant l'effet d'éléments ternaires. Ces derniers auront pour rôle d'adapter les températures de transformation martensitique aux applications visées et de réduire le coût de revient par substitution des éléments nobles.

Partenaires :

GMS-LPCS

DMMP-ONERA

LPMM Metz

ICMPE Thiais

CEMES Toulouse UPR

Coordonnateur et contact :

Monsieur VERMAUT Philippe

philippe-vermaut@enscp.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Juillet 2008

CASSIS

Composites Aéronautiques : Simulation et Système pour l'Investigation non destructive

L'utilisation des composites en tant que matériaux de structure s'est imposée depuis ces dix dernières années dans le secteur aéronautique. Cet engouement s'explique par les qualités qu'offrent les composites en terme de réduction des coûts d'exploitation, telles que leur bonne résistance à la fatigue et à la corrosion, leur souplesse de forme mais surtout leur faible masse qui permet un allègement conséquent des structures. Face à l'utilisation accrue de ces matériaux, un enjeu primordial de l'industrie aéronautique est la mise en œuvre de méthodes de contrôle non destructif (CND) performantes permettant le diagnostic de leur état de santé. CASSIS répondra à ce fort besoin par le développement d'outils de simulation et de capteurs ultrasonores afin d'améliorer la détection et la caractérisation des défauts. Ces outils permettront dans le cadre du projet de traiter le contrôle de zones à faces non parallèles où des anomalies de type ondulations de plis peuvent se produire.

Partenaires :

CEA LIST
EADS IW
IMASONIC
LAUM
LRM-UTC
POEMS

Coordonnateur et contact :

Madame Catherine GILLES-PASCAUD
catherine.gilles-pascaud@cea.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Mars 2008

CORTEC

COmposites Résistants en Température Et aux Chocs

Il existe un domaine de température situé entre 250 et 700 °C pour lequel il n'existe pas de composites appropriés. Pour répondre à la thématique de l'appel sur les composites résistants au choc et à chaud, l'ONERA propose un programme d'études relevant successivement de la mise en oeuvre, de la caractérisation et de la compréhension des mécanismes d'endommagement sur deux systèmes de composites: carbone/polymère thermostable et carbone/pyromère. L'ONERA s'est associé à deux industriels, CTMI et PYROMERAL, et un partenaire public, l'ENSAM, pour étudier les potentialités de ces nouveaux composites appliqués à un domaine de température encore peu exploré. Au niveau des résultats attendus, le projet CORTEC constituera une base solide scientifique et technique pour tout développement relatif au secteur de l'aérospatiale et de l'espace.

Partenaires :

ONERA/DMSC Office de recherche, Châtillon (92)
CTMI La Sône (38)
PYROMERAL
ENSAM/LIM Paris

Coordonnateur et contact :

Monsieur Christian MARAIS
Christian.Marais@onera.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Avril 2008

CURACO

Cuisson Rapide des Composites Carbone Epoxy par Ondes Haute Fréquence

Les industriels du secteur aéronautique s'intéressent aux procédés de mise en oeuvre de composites permettant d'atteindre des rampes de montée (et descente) en température de l'ordre de 10 à 30°C en lieu et place des 2-5°C/min généralement préconisées et appliquées dans les procédés aujourd'hui quotidiennement utilisés (autoclave, infusion, RTM, ...). En dehors des temps de cycles réduits qui ne sont pas toujours au centre de la problématique des industriels de ce secteur, l'influence de ces procédés sur les propriétés physico-chimiques et mécaniques des composites à résines thermodurcissables produits par ce biais reste aujourd'hui à évaluer. Dans ce cadre, il nous semble intéressant d'étudier des technologies de cuisson permettant d'appliquer un flux de chaleur volumique et non surfacique comme c'est généralement le cas (conduction et ou convection de surface). Ainsi, nous nous proposons d'étudier (et optimiser) l'influence d'un cycle de polymérisation rapide par micro-ondes ou HF de composites aéronautiques sur leurs propriétés finales.

Partenaires :

LTN : laboratoire de thermocinétique ; Ecole polytechniques de l'université de Nantes,

ICAM : Institut Catholique d'Arts et Métiers de Nantes

GEM : Ecole Centrale de Nantes-Université de Nantes

MES : PME (Microondes Energie Systèmes)

Coordonnateur et contact :

Monsieur Bertrand LAINE

Bertrand.Laine@onera.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Mai 2008

MASAE

Maîtrise de la santé des aérostructures soudées par friction-malaxage

L'objectif général est de développer une approche globale d'assurance qualité nécessaire à l'industrialisation de la technologie de soudage par friction-malaxage (ou friction stir welding - FSW) sur avions. Ce projet porte plus particulièrement sur l'influence des discontinuités de la matière - qui peuvent être observées lors d'une mauvaise mise en oeuvre du procédé - sur la santé de l'assemblage. Le projet comprend les trois aspects suivants: (1) l'analyse des origines physiques de la formation de ces discontinuités et des conditions de soudage associées, (2) le développement de moyens de contrôle non destructifs adaptés à ces hétérogénéités spécifiques, (3) la détermination de leur nocivité sur la résistance résiduelle et les mécanismes d'amorçage en fatigue.

Partenaires :

CEA LIS T

ARMINES – ENSMP

EADS Innovation Works France

Coordonnateur et contact :

Madame Anne DENQUIN

anne.denquin@onera.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Juin 2008

MOSAÏQUE

Mise en Oeuvre par fabrication laSer de mAtériaux et archItectures avancés pour l'aéronautiQUE

Ce projet s'inscrit dans le thème 1 de l'appel à propositions. Notre objectif est d'explorer différents procédés innovants de fabrication laser (projection et frittage laser) qui constituent une alternative intéressante en termes de coût et de flexibilité par rapport aux procédés conventionnels et qui pourraient à terme permettre de réaliser des architectures complexes optimisées pour des applications multifonctionnelles à partir de plusieurs matériaux utilisés ou en voie d'introduction dans l'aéronautique. Cet objectif ambitieux nécessite au préalable de segmenter la recherche, d'une part dans le domaine de l'obtention de matériaux massifs, et d'autre part dans le domaine de la fabrication d'architectures complexes, ce qui constitue le but de ce projet.

Partenaires :

ENSAM (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers) de Paris
ARMINES CdM
GERAILP (GIP, Arcueil)
ARMINES CROMeP
Poly-Shape
ENISE (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Etienne)

Coordonnateur et contact :

Monsieur Marc THOMAS
marc.thomas@onera.fr

Durée :

24 mois

Date de démarrage :

Mars 2008

OPTIMIST

Modélisation et Optimisation de la Mise en Forme des Alliages de Titane

Ce projet vise l'implantation, dans des codes de simulations d'opérations de mise en forme, de lois de comportement phénoménologiques identifiées sur des données issues à la fois d'essais mécaniques et de modèles micromécaniques prenant en compte les mécanismes actifs à l'échelle des grains (glissement et maclage). Il s'articule en 5 parties : (a) caractérisation du comportement mécanique lors de trajets de chargement complexes sur matériaux industriels, (b) identification des mécanismes de déformation à l'échelle microscopique sur matériaux modèles (c) modélisation micromécanique du comportement (description des interactions glissement / maclage notamment et homogénéisation) et modélisation phénoménologique (d) identification des lois de comportement et (e) validation par des simulations éléments finis d'opérations de mise en forme.

Partenaires :

LPMTM
LETAM
SYMME
CEMEF
EADS

Coordonnateur et contact :

Madame Brigitte BACROIX
bacroix@lpmtm.univ-paris13.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Juin 2008

PROMITI

Approches multiéchelles des PROpriétés et des MICROstructures des β -métastables.

Ce projet porte sur l'étude et la prédiction de la formation des microstructures et des propriétés mécaniques associées (traction, ténacité, fatigue) pour le nouvel alliage β -métastable Ti 555-3. Le comportement de cet alliage sera comparé à celui des alliages β -métastables Ti 17 et Ti 10-2-3. L'alliage étant biphasé, une analyse multi-échelle des mécanismes de déformation et d'endommagement sera menée sur des échantillons présentant des « microstructures modèles » afin d'analyser l'influence respective des morphologies des phases et de leur fraction volumique. Les résultats obtenus seront ensuite comparés au comportement d'échantillons présentant des microstructures obtenues en conditions industrielles. Par ailleurs l'étude conduira à un modèle de prévision des microstructures pour l'alliage Ti 5553 et à un modèle de loi de comportement. Ces modèles seront intégrés à une librairie matériaux utilisable avec n'importe quel code de calcul de structure par éléments finis.

Partenaires :

- 1 LSG2M UMR CNRS
- 2 CDM UMR CNRS
- 3 LMPM UMR CNRS ENSMA Poitiers
- 4 CEMES UPR UPR CNRS –Toulouse
- 5 EADS Innovation Works France
- 6 SNECMA
- 7 AUBERT & DUVAL
- 8 MESSIER DOWTY

Coordonnateur et contact :

Madame Elisabeth GAUTIER
Gautier@mines.inpl-nancy.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Septembre 2008

RUPSCEN

Nouvelles démarches multi-échelles et robustes pour la prédiction des scénarios de rupture

Il s'agit de mettre en place de nouvelles démarches robustes et multi-échelles pour prédire les scénarios de rupture des composites stratifiés à matrice organique (CMO). Certes différents modèles de CMO coexistent, des modèles micro à l'échelle de la fibre et des modèles meso à l'échelle du pli ; ces modèles au moins pour ceux qualifiés de meso sont matures et déjà utilisables à travers bon nombre de codes industriels. Toutefois, la phase terminale où il y a d'abord localisation des endommagements et des déformations puis fissuration et rupture finale n'est toujours pas bien appréhendée, ce qui est le verrou scientifique majeur vers le Virtual Testing . C'est ce verrou que voulons lever dans ce projet.

Partenaires :

GEM

LMT

LAMCOS INSA LYON

ONERA

Coordonnateur et contact :

Monsieur Nicolas MOËS

nicolas.moes@ec-nantes.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Septembre 2008

THERMONC

Nouvelle génération de drains THERMIques à architecture cONtrôlée avec Nanotubes et/ou nanofibres de Carbone

Ce projet a pour vocation d'améliorer l'efficacité thermique et la fiabilité des systèmes électroniques de puissance en proposant de nouveaux systèmes de dissipation de la chaleur. Pour cela, le circuit imprimé sera directement reporté sur des drains thermiques multicouches (élimination du joint de brasure). Ceux-ci seront composés d'une couche supérieure à haute conductivité thermique de type cuivre/nanotubes (NTC) et/ou nanofibres (NFC) de carbone ou aluminium/carbone-NFC(NTC) et d'une base à coefficient de dilatation thermique contrôlée cuivre/fibres de carbone. Une couche mince isolante électrique pourra être déposée sur le drain thermique par des procédés de chimie douce spécifiques.

Ce projet a donc pour objectif de réaliser des ensembles circuit/drain répondant aux demandes de l'industrie électronique en particulier pour le domaine de l'aéronautique.

Partenaires :

Centre Interdisciplinaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT)

Laboratoire d'Etudes Thermiques (LET)

Hispano-Suiza

Thermidrain

Coordonnateur et contact :

Monsieur Jean-Marc HEINTZ
heintz@icmcb-bordeaux.cnrs.fr

Durée :

36 mois

Date de démarrage :

Mars 2008

VICOMTHE

Viellissement des COmposites aéronautiques structuraux – effets couplés de la fatigue Mécanique, Thermique, Hydrique et Electrique.

L'utilisation massive de composites à fibres de carbone et à matrice polymère (CFRP), en particulier pour la réalisation de panneaux de fuselage, va nécessiter à court terme une meilleure compréhension des mécanismes de vieillissement sous l'effet de sollicitations couplées. Dans le cadre de cette application spécifique, il apparaît primordial d'étudier si la présence de courants électriques de type « retour à la masse » peut participer au vieillissement du matériau, éventuellement interagir avec d'autres sources de vieillissement, et contribuer ainsi à la diminution de la durabilité de la structure. Dans ce contexte, l'objectif de la proposition est d'évaluer l'impact d'un courant électrique sur le comportement mécanique de ces matériaux dans des conditions représentatives des conditions d'usage.

Partenaires :

LMPM-ENSMA Poitiers

LIM-ENSAM Paris

LGMT-PRO2COM UPS Toulouse

AIRBUS – ESWCT

Coordonnateur et contact :

Madame Marie-Christine LAFARIE FRENOT

lafarie@lmpm.ensma.fr

Durée :

18 mois

Date de démarrage :

Avril 2008