

Lettre numéro 2 - juin 2010

# d'anticipation aéronautique et spatiale

sommaire

**édito** page 2

**l'œil de l'expert** page 3

*Eco-conception :  
intégrer l'environnement dans tout le cycle de vie d'un produit*

**en direct des entreprises** page 5

*Figeac-Aéro et Mecahers Group mettent en commun  
leur savoir-faire sur les métaux durs*

*Coopération sur le titane en vue pour EADS*

*Airbus signe deux accords cadres avec Toray et Toho Tenax*

*La filière brésilienne des biocarburants s'organise*

**en direct des laboratoires** pages 5-6

*HEPHAISTOS : des matériaux innovants  
pour les voitures de sport, l'aéronautique et l'aérospatiale*

*De nouveaux supraconducteurs à haute température*

*SINTEF s'associe au projet européen EuroBioRef pour le développement  
de la prochaine génération des procédés de bioraffinage*

## pour en savoir plus

Pour obtenir des informations complémentaires sur les sujets traités, vous pouvez contacter l'équipe du pôle ASTech Paris Région :  
par email [contact@pole-astech.org](mailto:contact@pole-astech.org)  
ou via le site internet : [www.pole-astech.org](http://www.pole-astech.org)

Des questions sur le programme Perform'Aéro :  
[performaero@pole-astech.org](mailto:performaero@pole-astech.org)

## édité

par le Pôle de Compétitivité aérospatial  
ASTech Paris Région  
8 Rue des Vertugadins  
92190 Meudon



## édito

par Alain Coutrot, Président du pôle ASTech Paris Région.

Certes, le ratio des adhérents du pôle ASTech Paris Région qui est aujourd'hui de 1 grand groupe industriel pour 3 PME apparaît comme un résultat significatif du travail réalisé jusqu'à présent, d'autant plus que beaucoup de ces PME participent largement aux 27 projets que nous avons déjà labellisés. Pour autant, nous ne pouvons nous satisfaire de ce bilan qui, s'il montre une présence forte des petites entreprises, particulièrement volontaristes en matière de recherche, souligne un déficit au niveau des entreprises plus importantes ce qui, il est vrai, est un mal du tissu industriel français. Aussi souhaitons-nous que ces entreprises intermédiaires puissent nous rejoindre afin qu'elles s'impliquent dans des projets de recherche collaboratifs. Ainsi notre objectif à l'horizon 2012 est de doubler le nombre de PME adhérentes au pôle.

A quelques très rares exceptions, les projets labellisés jusqu'à ce jour par ASTech Paris Région sont portés par des grands groupes industriels qui, il est vrai, jouent un rôle moteur. Néanmoins, ce constat n'est aucunement préoccupant à partir du moment où, comme je l'ai indiqué précédemment, un nombre significatif de PME est impliqué dans ces projets. Toutefois, pour que ces PME réussissent pleinement dans cette démarche d'innovation, il est nécessaire qu'elles réfléchissent à leur propre vision stratégique à plus ou moins long terme en matière de R&D. Elles pourront alors bâtir une feuille de route, cette nécessaire « roadmap » dont disposent tous les grands groupes, afin de réagir plus efficacement et rapidement quand l'opportunité se présentera de marier leur propre stratégie à un projet du pôle.

Par essence, les PME vivent plus au jour le jour que les grands groupes, ce qui ne les conduit naturellement pas à avoir une culture de l'organisation du long terme. L'opportunité leur est néanmoins donnée de l'acquérir progressivement au contact direct de ces grands groupes au sein du pôle ASTech Paris Région. Ce dernier, dans le cadre de Perform'Aero, le plan d'action en faveur des PME-PMI de la filière aéronautique et spatiale d'Ile-de-France que lui a confié la Région et l'Etat, propose également aux entreprises une palette d'outils spécifiques, qu'il s'agisse d'initier une démarche à l'international, de réaliser une veille concurrentielle ou encore de mettre en œuvre une politique de propriété intellectuelle. Ceux-ci vont lui permettre ainsi de mieux appréhender les subtilités du marché.

Pour autant, ce n'est qu'en bâtissant une solide stratégie s'articulant sur deux ou trois idées majeures, judicieusement choisies, et en s'y tenant, quoi qu'il arrive, que chaque PME réussira pleinement à s'impliquer le plus efficacement possible, aux côtés de grands groupes, dans les projets du pôle ASTech Paris Région, voire à y jouer aussi un rôle moteur. Ce n'est qu'en exploitant tous les ressorts de cette nécessaire complémentarité entre PME et grands groupes que nous permettrons à la filière aéronautique et spatiale de franchir de nouvelles étapes.

## L'œil de l'expert

# Eco-conception : intégrer l'environnement dans tout le cycle de vie d'un produit

**Développement durable oblige, l'éco-conception pénètre progressivement tous les secteurs industriels. L'aéronautique a été l'une des premières industries où cette démarche s'est initiée au sein de plusieurs grands groupes dans le monde. Premier constructeur mondial d'hélicoptères, Eurocopter s'y est lancé il y a une quinzaine d'années. Responsable du Laboratoire Matériaux et Procédés pales de ce groupe, Patrick Boschet a largement contribué à la mise en place et au développement de cette démarche relativement complexe. En charge également du domaine thématique « Matériaux et Procédés » au sein du pôle ASTech Paris Région, ce spécialiste des matériaux composites, après avoir rappelé brièvement ce qu'est la véritable signification de ce terme d'éco-conception, montre l'importance grandissante de cette démarche, y compris pour les PME.**

*Propos recueillis  
par Jean-François Desessard\*.*

*JFD - Qu'appelle-t-on éco-conception ?*

**Patrick Boschet** - C'est une approche qui consiste à prendre en compte la réduction de l'impact environnemental de tout le cycle de vie d'un produit de l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication jusqu'à sa fin de vie et au recyclage de ses matériaux, en passant par les différentes phases de conception, de production et d'utilisation. Par exemple, chacune des phases du cycle de vie d'un aéronef présente des impacts environnementaux spécifiques qui, jusqu'à récemment, étaient constatés après sa conception. Or aujourd'hui, dans un contexte de développement durable, auquel l'industrie aéronautique participe de manière significative, il est impératif pour un hélicoptériste comme Eurocopter de minimiser et de maîtriser cet impact au même titre que le coût et la performance. Cela passe notamment par une réduction de la consommation



EC120 B Corporate Passengers Transport

© Eurocopter, Christophe GUIBBAUD, nov. 2008

en carburant des aéronefs ce qui implique une optimisation des moteurs et des formes aérodynamiques de la cellule. D'où la nécessité de réfléchir, dès la conception de l'appareil, notamment au choix des matériaux utilisés. Ceux-ci doivent être en particulier peu coûteux à produire en termes d'impact environnemental et facilement recyclable, une fois l'appareil parvenu en fin de vie. Il faut également s'intéresser de près aux procédés de fabrication et de mise en forme de ces matériaux qui, là encore, devront nécessairement être propres et peu consommateurs d'énergie. De son côté, l'intégration de capteurs spécifiques, permettant le suivi in situ de l'état mécanique de la structure de l'aéronef, va conduire à l'optimisation de sa maintenance et de sa durée de vie.

Un autre exemple significatif est l'introduction d'outils de simulation qui limite le nombre de maquettes nécessaires et d'essais lors de la phase de conception et, par conséquent, l'impact environnemental de cette phase du cycle de vie de l'aéronef.

*JFD - Comment s'est initiée cette démarche d'éco-conception au sein d'Eurocopter ?*

**Patrick Boschet** - Ce qui a fait le succès d'Eurocopter est d'avoir adapté la définition d'un hélicoptère aux besoins du client. Mais pour y parvenir, nous avons dû notamment initier, il y a une quinzaine d'années, une démarche d'éco-conception en termes de matériaux et de procédés. Celle-ci nous a conduit à anticiper les exigences d'une législation aux normes de plus en plus sévères, notamment avec le programme européen REACH (Registration, Evaluation and Autorisation of Chemicals) concernant la gestion des substances chimiques, et à gérer de façon rigoureuse le monde de nos fournisseurs de

matériaux. Par exemple, nous avons deux fournisseurs de préimprégnés qui ont fusionné pour former une seule entreprise. Aussi avons-nous progressivement rationaliser notre demande de façon à anticiper de nouvelles normes dans ce domaine, pour ne conserver qu'un portefeuille restreint de préimprégnés « propres » en termes de signature environnementale.

De même, nous avons développé une mousse de polyuréthane expansée, qui est un matériau cellulaire, non plus en utilisant des CFC mais de l'eau, et nous avons mis au point des revêtements anti-adhérents qui ne renferment plus de solvant. Aujourd'hui, dans le cadre du pôle ASTech, nous développons le projet POP ART (Peintures pOudres aPliquées A l'aéRonautique et l'auTomobile). Cette technologie des peintures à base de poudre, du fait du procédé d'électrodéposition utilisé, est particulièrement bien adaptée à son application sur des matériaux conducteurs. Or avec ce projet, nous souhaiterions faire sauter le verrou technologique qui nous permettra d'utiliser cette technologie des peintures à base de poudre sur un support non-conducteur comme les composites et de répondre ainsi aux exigences environnementales. Cette démarche d'éco-conception n'est donc pas nouvelle chez Eurocopter. C'est une culture qui est fortement ancrée dans nos gènes

*JFD - Quels sont les principales étapes d'une telle démarche ?*

Patrick Boschet - Le « driver » indispensable d'une démarche d'éco-conception c'est l'innovation. Autrement dit, cela implique pour une entreprise d'avoir une politique d'innovation dynamique. Il faut évidemment se livrer à une analyse de la norme ISO 14041 qui porte sur l'analyse du cycle de vie (ACV). Ensuite, il s'agit de dresser une liste de sujets de thèmes génériques innovants puis d'appréhender l'étape de caractérisation « matériaux procédés » dans un périmètre dépassant largement les frontières du seul laboratoire. Certes les caractéristiques spécifiques d'un matériau sont essentielles. Ainsi nous nous intéressons par exemple aux fibres nouvelles, au lin ou encore à des fibres hybrides, afin de voir si ces matériaux peuvent répondre à un besoin client ou s'inscrire dans le projet fédérateur Bluecopter développé au sein d'Eurocopter.

Mais il est tout aussi important de savoir où acheter ce matériau, de calculer le coût de son transport et de son stockage. Beaucoup de matériaux nécessitent en effet d'être stockés à -18° C ce qui implique des locaux spécifiques. Aujourd'hui, nous essayons de calculer le coût en kWh du stockage d'un kilogramme de préimprégné à -18° C durant un mois dans une chambre froide. Une climatisation devra-t-elle être envisagée lors de la transformation d'un matériau et quel va être le coût en kWh de l'énergie nécessaire ? Idem pour le cycle d'étuvage si le matériau doit être peint. Reste alors à packager le produit et à le livrer, autant d'étapes dont il faut quantifier le coût.

Le recyclage du matériau doit également faire l'objet d'une analyse fine. A-t-on les moyens de séparer ses différents constituants, par exemple de dissoudre une résine ou encore d'imaginer un second cycle de vie d'un renfort, en essayant de voir si le bilan énergétique de ce recyclage est favorable ? Globalement, l'analyse de l'ensemble de ces étapes du cycle de vie d'un matériau, de l'extraction des matières nécessaires à sa conception jusqu'à son recyclage, a pour but de dresser une cartographie des procédés en termes de coût.

*JFD - Cette démarche d'éco-conception que vous avez mise en place au sein du groupe Eurocopter est-elle applicable dans une PME ?*

Patrick Boschet - C'est une démarche dont la mise en œuvre n'est pas facile, y compris pour les grands groupes, et qui nécessite du temps. Certaines PME, sous-traitantes de grands groupes ayant eux-mêmes adopté une démarche d'éco-conception, sont amenées naturellement à développer une démarche identique pour répondre aux besoins de leurs clients. Pour d'autres PME qui disposent d'un portefeuille d'innovations, il est souhaitable qu'elles décryptent et maturent la méthodologie nécessaire à une analyse du cycle de vie. Elles auront alors la capacité de susciter des propositions de la part de grands groupes, voire de conduire des projets potentiels, en particulier dans le cadre du pôle ASTech. Par exemple, une PME capable aujourd'hui de développer un revêtement performant, sans chrome, nous sommes prêts à l'accompagner.

Désormais, nous sommes entrés dans une ère où nous devons impérativement inciter les PME à avoir la volonté de générer des propositions de projets innovants. Le pôle ASTech, qui regroupe trois types d'acteurs que sont les grands groupes, les PME et la communauté scientifique issue des établissements publics de recherche, des universités et des Grandes Ecoles, peut contribuer au développement de ces projets, par sa capacité à la fois d'y associer des grands groupes et à obtenir des financements nécessaires. D'ores et déjà, le pôle a dressé une cartographie des PME d'Ile-de-France qui travaillent pour le secteur de l'aéronautique. A présent, à l'aide d'un questionnaire destiné aux PME, nous souhaitons identifier celles qui présentent un fort potentiel d'innovation afin de pouvoir les aider à monter un projet sur fonds FUI (Fonds Unique Interministériel) et ainsi, à terme, capter de nouveaux marchés et créer de nouveaux emplois. ●

\* Journaliste scientifique

Contact :

Patrick Boschet,  
patrick.boschet@eurocopter.com

## en direct des entreprises

### **Figeac-Aéro et Mecahers Group mettent en commun leur savoir-faire sur les métaux durs**

Mecahers Group (19/04/2010)

Figeac-Aéro et Mecahers Group ont décidé de mettre en commun leur savoir-faire dans le secteur des métaux durs dans l'aéronautique, afin de développer un projet structurant et un pôle de compétence fort dans ce domaine. A cette fin, une filiale commune, baptisée Figeac-HERS, dont le protocole d'accord de création a été signé récemment, permettra de renforcer l'ancrage industriel en région Midi-Pyrénées, d'investir dans l'outil de production et de développer l'emploi dans ce secteur.

### **Coopération sur le titane en vue pour EADS**

Aeromorning (29/03/10)

Aux termes d'un accord signé à la mi-mars, EADS Innovation Works va coopérer avec le suédois Norsk Titanim Component (NTIC) afin d'élaborer des pièces en titane de manière plus économique. NTIC a en effet développé un procédé de production de pièces près des cotes par stratification par plasma et qui sont destinées aux applications aéronautiques, spatiales et de défense. Ce procédé transforme du dioxyde de titane «peu coûteux» en pièces à hautes caractéristiques qui sont à 90% achevées en trois étapes. Cela permet de réduire sensiblement la quantité de matière première qui doit être usinée et donc les coûts.

### **Airbus signe deux accords cadres avec Toray et Toho Tenax**

The Wall Street Journal (11/05/2010)

Airbus vient de signer deux accords cadres avec les nippons Toray et Toho Tenax — deux spécialistes des fibres composites concurrents des américains Hexcel et Cytel — d'une durée de près de quinze ans. Ces deux accords autorisent les deux groupes japonais à répondre aux futurs appels d'offres de l'avionneur, pour certaines parties non encore pourvues de l'A350 ou pour le remplaçant de l'A320 par exemple. Airbus prévoit que sa consommation en composites va doubler dans les dix prochaines années. Toray est déjà présent chez Airbus — pour l'A380 — par le biais de sous-traitants de l'avionneur. Toray rejoint ainsi la liste des fournisseurs de premier rang de la filiale d'EADS — comme c'est déjà le cas avec Boeing.

## **La filière brésilienne des biocarburants s'organise**

O Globo (24/05/2010)

Selon le quotidien brésilien O Globo, l'Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação (l'alliance brésilienne pour les biocarburants aéronautiques) a été créée la semaine dernière. Actuellement constitué de dix membres, ce consortium pourra ultérieurement accueillir de nouveaux partenaires. Parmi les membres et outre les producteurs de produits de base ainsi que leur fédération, on y trouve: Tam Airlines, Trip Airlines, Azul Brazilian Airlines, Gol Airlines, l'AIAG (équivalent français du Gifas) et Embraer. L'objectif de l'association est la promotion d'initiatives privées et publiques pour le développement et la certification de biocarburants pour l'aviation.

## en direct des laboratoires

### **HEPHAISTOS : des matériaux innovants pour les voitures de sport, l'aéronautique et l'aérospatiale**

BE Allemagne 474 (10/03/2010)

Les matériaux composites en fibre de carbone présentent un véritable potentiel dans le domaine de la construction de structures légères, et sont ainsi logiquement de plus en plus employés dans l'automobile, l'aéronautique et l'aérospatiale. Le système HEPHAISTOS développé à l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT) permet désormais d'optimiser la mise en forme de ces matériaux, en particulier au niveau énergétique. Il vient d'être employé pour la première fois dans un contexte industriel par l'entreprise GKN Aerospace à Munich.

La fabrication de matériaux en fibre de carbone est un processus fastidieux et très consommateur d'énergie. Leur prix très élevé est ainsi davantage lié à ces deux facteurs qu'à la valeur de la matière première. Les techniques les plus courantes consistent à superposer dans un moule des couches de tissu de fibre de carbone, enduites de résine, puis à chauffer l'ensemble dans un four pendant une certaine durée afin de polymériser (ou «durcir») la forme et d'obtenir la structure finale après démoulage. Comme évoqué précédemment, une température de quelques centaines de degrés et une douzaine d'heures de polymérisation engendrent d'énormes coûts énergétiques. Une alternative consisterait par exemple à placer la pièce sous vide dans une chambre pressurisée pour effectuer la polymérisation.

La technologie HEPHAISTOS permet d'améliorer l'efficacité énergétique de ce procédé ; plutôt que dans un four à chaleur tournante ou dans une chambre pressurisée, le composite est polymérisé par des micro-ondes. Grâce à

des éléments de commande adaptés, l'énergie parvient très vite dans l'élément, avec un meilleur rendement, et la polymérisation est ainsi sensiblement accélérée. A ce jour, il s'agit du seul procédé permettant de chauffer uniformément l'intégralité du volume d'une pièce. Le point essentiel a de ce fait été le développement d'un système permettant d'émettre des champs de micro-ondes homogènes dans l'espace, dans un four de taille quelconque.

### **De nouveaux supraconducteurs à haute température**

BE Allemagne 485 (02/06/2010)

La dernière publication Projektinfo «Supraconducteurs à haute température» du Centre allemand d'information sur l'efficacité énergétique (BINE) affilié au Centre d'information spécialisé FIZ de Karlsruhe présente le procédé de fabrication des câbles et bandes supraconducteurs ainsi que des applications techniques sélectionnées dans les domaines de l'approvisionnement et de l'efficacité énergétique.

Les supraconducteurs transportent de l'électricité sans résistance électrique. Si leur potentiel était estimé très élevé à leur découverte, les applications industrielles se sont faites attendre : au départ, les supraconducteurs étaient assignés à un domaine de température tellement bas que le seul réfrigérant utilisable était l'hélium liquide, au demeurant cher, difficile à manipuler et liquéfiable seulement avec une grande dépense d'énergie. L'application technique des supraconducteurs demeurait ainsi limitée à quelques technologies à haute performance.

En comparaison avec les bandes de supraconducteurs à haute température (dits HTS) de première génération, constituées à 60% d'argent, les bandes de deuxième génération sont produites presque sans matière première coûteuse. Entretemps les premiers projets pilotes industriels ont été construits, avec diverses méthodes de fabrication, mais avec des capacités de production encore réduites. Or une nette régression des coûts ne pourra être atteinte qu'avec une production de masse, afin que les conducteurs HTS deviennent intéressants au niveau économique pour un nombre croissant de domaines technologiques. La concurrence internationale pour une utilisation renforcée des HTS a débuté, et l'industrie allemande, grâce notamment à des entreprises moyennes innovantes, prend une place dans le panel de tête.

### **SINTEF s'associe au projet européen EuroBioRef pour le développement de la prochaine génération des procédés de bioraffinage**

BE Norvège 93 (23/04/2010)

Les ressources en énergie fossile diminuent et viendront à manquer d'ici au mieux une cinquantaine d'années. Elles restent à l'heure actuelle notre première ressource d'énergie au monde, mais ce sont aussi d'elles que dépendent la grande majorité de nos matériaux. En effet la plupart des matières plastiques sont issues de la chimie du gaz et du pétrole. Et les moyens de synthèse alternatifs sont aujourd'hui au mieux difficiles à mettre en oeuvre, et le plus souvent simplement inexistantes.

Dans ce contexte, l'Union européenne a lancé un vaste projet de recherche de 4 ans dont le but est de développer les bioraffineries de demain, du nom de EuroBioRef ('European Multilevel Integrated Biorefinery Design for Sustainable Biomass Processing'). Le projet porte sur l'ensemble de la filière de conversion de la biomasse, des matières premières à la production de produits chimiques finis, directement utilisables par d'autres industries. La motivation principale est de développer une expertise dans le bioraffinage. Ceci est d'une importance capitale pour la viabilité d'une bioéconomie en Europe. En outre, l'un des objectifs vise aussi à surmonter la fragmentation de l'industrie européenne de transformation de la biomasse.

Le projet sera financé à hauteur de 23 millions d'euros par le 7ème Programme Cadre de Recherche et Développement de l'Union européenne. Il réunira 28 partenaires provenant de 14 pays de l'UE. SINTEF dirigera l'un des axes de travail du projet, portant sur le développement de nouveaux catalyseurs de conversion des sucres en d'autres produits chimiques, entre autres des additifs pour les carburants destinés au domaine de l'aviation.



Action proposée dans le cadre du plan d'action Perform'Aéro, piloté par le pôle de compétitivité ASTech Paris-Region, mis en œuvre en partenariat avec la chambre régionale de commerce et d'industrie Paris-Ile-de-France et les Chambres de Commerce et d'Industrie de l'Essonne, de Paris, Seine-et-Marne, et de Versailles Val d'Oise/Yvelines.



Cette action est cofinancée par la Région Ile-de-France, l'Etat (DRIRE) et l'Union européenne. L'Europe s'engage en Ile-de-France avec le Fonds européen de développement régional et le Fonds social européen.

Cette lettre a été réalisée avec le concours de l'ADIT et de la CCI de l'Essonne



PME :  
Pour vos missions d'I.E.  
pensez CCI91 !