

# d'anticipation aéronautique et spatiale

Edition consacrée  
à l'énergie à bord

sommaire

**édito**

page 2

**en direct des entreprises**

page 3-4

*Systèmes de conversion d'énergie : Cooper Industries acquiert Martek Power*

*Circuits intégrés haute tension : Power Integrations simplifie la conception des alimentations haute fréquence*

*Solutions logicielles : Green Hills et Clarinox vont coopérer sur le sans fil dans les systèmes embarqués*

*Chaînes de traction électrique : Appel à manifestations d'intérêt*

*Systèmes embarqués : Telnet Holding crée sa nouvelle filiale à Munich*

**normes et standardisation**

page 5

*NXP Semiconductors vise le marché automobile grâce à la technologie «partial networking»*

**en direct des laboratoires**

pages 5-6

*De l'énergie électrique pour assurer les déplacements au sol des avions*

*Des capteurs totalement autonomes pour surveiller les fuselages d'avions*

*Un nouveau matériau de stockage de l'énergie*

*Automobile : des systèmes fiables avec des composants en silicium passif*

*La société Fraunhofer présente des architectures de TIC agrégées pour les véhicules du futur*

*Un procédé visant à récupérer le vent en bord de pistes*

## pour en savoir plus

Vous avez des idées de sujet que vous souhaiteriez voir traitées dans une prochaine édition, 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

Jean-Marc Le Peuvédic,  
Président du Domaine Thématique «Energie à bord»  
du pôle ASTech ( [jean-marc.le-peuvedic@pole-astech.org](mailto:jean-marc.le-peuvedic@pole-astech.org) )

Réputée propre, l'énergie électrique est au carrefour des préoccupations environnementales de la société. Les progrès rapides de l'électronique de puissance rendent accessibles des applications comme la voiture électrique, qui vient contester la suprématie absolue des moteurs à combustion dans le domaine du transport. Substituer des fermes éoliennes et des panneaux solaires aux centrales nucléaires ne paraît plus aussi utopique qu'il y a dix ans.

Dans ces applications, l'électronique permet des rendements élevés qui compensent en partie la faible puissance et la variabilité des sources d'énergie renouvelables. Des technologies plus exotiques comme la thermogénération profitent d'avancées dans les procédés et les matériaux, et sont déployées sur des niches de marché.

Dans le domaine aéronautique, il faut saluer la certification et l'entrée en service du Boeing 787, premier avion de ligne plus électrique faisant appel à ces technologies modernes. A l'autre extrémité de la famille des avions, plusieurs acteurs se positionnent sur le marché naissant des ULM à propulsion électrique.

Des matériaux aux composants, des composants aux applications, des filières se mettent en place à l'échelle mondiale. Sciences fondamentales multidisciplinaires, science et technologie appliquées, outils de conception, formations, briques de base, applications, les besoins sont encore loin d'être couverts dans un marché en perpétuelle transformation. Le domaine thématique Energie à bord a pour vocation d'accompagner en Île de France et dans les régions partenaires du pôle Astech, les entreprises innovantes qui sauront saisir les opportunités qu'offre ce bouleversement technologique. L'électronique et la thermique sont des technologies transverses par excellence. En attendant le premier grand programme aéronautique européen d'avion tout électrique entre 2020 et 2025, les sociétés pionnières de ces marchés pourront exploiter leur compétences sur les marchés automobile et ceux de l'énergie, dont le volume est d'ores et déjà significatif.

## en direct des entreprises

### Systèmes de conversion d'énergie : **Cooper Industries acquiert Martek Power**

Electronicsweekly (30/08/11)

L'américain Cooper Industries a dernièrement fait main basse sur Martek Power, le spécialiste français des systèmes de conversion d'énergie. Ce dernier conçoit **des alimentations, des convertisseurs DC-DC, des onduleurs et des filtres IEM** destinés à de multiples marchés (applications militaires, ferroviaires, aéronautiques, médicales, informatiques et télécoms, les véhicules hybrides/électriques). Le montant de la transaction s'élève à quelque 130 millions d'euros. Martek Power fera partie intégrante de Cooper Bussmann, une division de Cooper Industries.

### Circuits intégrés haute tension : **Power Integrations simplifie la conception des alimentations haute fréquence**

Electroniques (23/09/11)

Power Integrations, le spécialiste américain des **circuits intégrés haute tension dédiés aux applications de conversion d'énergie**, a dévoilé une nouvelle famille de **composants de puissance**. Intégrant le contrôleur, les Mosfet de puissance en configuration demi-pont et les pilotes de grille côté haut/bas, les circuits HiperLCS visent à simplifier la conception d'un convertisseur LLC haute fréquence. Une topologie souvent préférée pour réaliser des alimentations compactes et à fort rendement à destination des PC et des serveurs, des téléviseurs ou encore pour les systèmes d'éclairage public à LED. Selon la société, du fait de leur haut niveau d'intégration, les HiperLCS permettraient d'éliminer jusqu'à 30 composants discrets. Par ailleurs, leur fréquence de découpage élevée (jusqu'à 1 MHz) a pour conséquence le recours possible à des condensateurs céramique CMS économiques en sortie, en lieu et place de modèles électrolytiques encombrants et notoirement moins fiables. Au nombre de six pour couvrir les différents besoins en puissance (110 W à 440 W), les HiperLCS ont deux modes d'utilisation, impliquant des fréquences de découpage différentes, afin de privilégier le rendement ou le coût et la taille de la réalisation finale.

Référencés LCS70xHG, les circuits HiperLCS sont dès à présent disponibles dans un boîtier eSIP-16C. Par lot de 10 000 pièces, les prix démarrent à 2,28 \$ l'unité.

### Solutions logicielles : **Green Hills et Clarinox vont coopérer sur le sans fil dans les systèmes embarqués**

Aviation today (20/07/11)

La société américaine Green Hills Software, éditeur de solutions logicielles pour l'embarqué, et l'australien Clarinox, spécialiste des technologies de **communications sans fil à courte portée**, ont signé dernièrement un accord de coopération technologique. Au terme de cet accord qui porte sur les protocoles **Bluetooth, Wi-Fi et RFID**, les suites d'applications et les protocoles de Clarinox seront intégrés au **système d'exploitation temps réel Integrity** et à l'environnement de développement Multi de Green Hills. L'objectif de cette intégration est de faciliter le développement, le débogage et le déploiement de systèmes embarqués dotés de fonctionnalités de communication sans fil à courte distance.

### Chaînes de traction électrique : **Appel à manifestations d'intérêt**

Ademe (20/09/11)

Dans le cadre des Investissements d'Avenir, le gouvernement vient d'annoncer le lancement d'un appel à manifestations d'intérêt (AMI) piloté par l'Ademe (Agence de l'environnement) et dédié au système complet des **chaînes de traction électrique**. Dans le cadre de cet AMI ciblé sur l'électrification partielle ou complète des véhicules, ces innovations technologiques devront permettre d'améliorer l'efficacité énergétique des véhicules, tout en conservant ou réduisant les niveaux de rejets de polluants et de bruit. Spécifiquement, les projets attendus devront donc porter sur des technologies en lien avec la **chaîne de traction électrique et hybride (groupe motopropulseur, transmission, auxiliaires, système de stockage d'énergie)**.

D'autre part, les avancées technologiques et économiques actuelles du véhicule électrique et du véhicule hybride sont encore très éloignées des besoins de mobilité futurs. Une des raisons pouvant être invoquées est l'incertitude et la méconnaissance entourant ces futurs marchés. Cet AMI vise également à évaluer l'adaptabilité des nouvelles technologies à ces futurs marchés. Le montant définitif consacré à cet appel à manifestations d'intérêt sera décidé en fonction de l'excellence des projets présentés. La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 8 décembre 2011.

*Systèmes embarqués :*  
**Telnet Holding crée sa nouvelle filiale à Munich**

African Manager (22/09/11)

Telnet Holding vient de créer une nouvelle filiale à Munich intitulée « TELNET GmbH » qui sera active dans la recherche, le développement et **l'ingénierie dans les secteurs à vocation technologique**. Tenant compte du paysage technologique en Allemagne et des domaines de compétences de TELNET, les secteurs ciblés par TELNET seront les **systèmes embarqués (électronique et software)**, le développement de systèmes d'information, l'ingénierie mécanique, l'énergie, l'automatisme et contrôle, les procédés dans les différentes branches de l'industrie Automobile, Aéronautique, Technologies biomédicales, finances etc. TELNET vise aussi le développement des activités avec les filiales allemandes de ses clients actuels à savoir JohnsonControls, Ingenico, Valeo ainsi que l'accès à de nouveaux marchés et clients.

## **Normes et standardisation**

**NXP Semiconductors vise le marché automobile grâce à la technologie «partial networking»**

Electro IQ (20/09/11)

Le spécialiste des semi-conducteurs vient de lancer **un émetteur-récepteur et une puce censés réduire la consommation énergétique des véhicules**. Le nouveau module s'appuie sur la technologie «partial networking CAN» qui permet de désactiver automatiquement les unités de contrôles électronique (UCE) inutilisées afin de réduire la consommation électrique des véhicules et d'accroître la durée de vie des composants. En cours de standardisation par l'ISO (proposition ISO 11898-6), la technologie «Partial Networking CAN» est une évolution de «CAN High-Speed», normalisée en 1993 (ISO 11898). Elle doit permettre aux constructeurs de faire évoluer les architectures réseau embarquées actuelles afin que leurs composants électroniques ne restent plus actifs en permanence lorsque le véhicule est en marche.

## **en direct des laboratoires**

**De l'énergie électrique pour assurer les déplacements au sol des avions**

BE Allemagne 534 (13/07/11)

Un avion de ligne utilise la poussée fournie par ses réacteurs afin de rouler depuis le terminal de départ jusqu'au début de la piste de décollage, consommant du kérosène et provoquant des nuisances sonores à proximité des aéroports. Le 30 juin 2011 à l'aéroport de Hambourg-Finkenwerder, une équipe formée de chercheurs et d'ingénieurs du Centre allemand de recherche aérospatiale (DLR), d'Airbus, et de Lufthansa Technik a testé avec succès **un prototype de propulsion électrique permettant le roulement de l'avion au sol**. L'expérience a été menée sur un Airbus A320 ATRA (Advanced Technology Research Aircraft). Le dispositif, formé d'un système de **pile à combustible** alimentant en électricité **deux électromoteurs placés au niveau des deux jantes de la roulette de nez**, permet d'entraîner l'avion de 47 tonnes sans aucune émission de gaz polluants et presque sans bruit.

Le DLR est impliqué depuis trois ans dans un projet du Ministère fédéral de l'économie et de la technologie (BMW) visant à développer des systèmes d'entraînement au sol d'avions, sans émissions de gaz polluants. Les travaux actuels s'inscrivent dans le cadre du programme de recherche aéronautique LuFo IV. En coopération avec Airbus Deutschland GmbH, le DLR a ainsi développé le système de piles à combustible compatible avec des avions, ainsi que le système de propulsion pour la roulette de nez électrique d'un Airbus A320 en partenariat avec Airbus et Lufthansa Technik.

**Des capteurs totalement autonomes pour surveiller les fuselages d'avions**

BE Autriche 137 (8/07/11)

En collaboration avec la division allemande d'EADS, l'Université Technologique de Vienne développe un système de **capteurs disposant de leur propre source d'énergie et ne nécessitant aucun câblage**. Une avancée qui permettra notamment d'**optimiser la maintenance** des avions modernes dotés de fuselages en fibres de carbone.

Afin d'**éviter le raccordement** de tout un ensemble de capteurs, il est nécessaire de développer un système d'alimentation autonome. Le module de production d'électricité présenté par l'Université Technologique de Vienne répond à cette contrainte, puisqu'il fonctionne avec l'effet thermoélectrique. En embarquant dans le fuselage de l'appareil un petit réservoir d'eau à température ambiante au moment du décollage, on obtient un important gradient de température avec la température extérieure en vol (de l'ordre de -40 °C), ce qui permet de faire fonctionner un **générateur thermoélectrique**. Grâce à sa capacité à absorber

une grande quantité d'énergie sous forme de chaleur, l'eau est un élément bien adapté à ce rôle. De façon symétrique, les rôles sont inversés lors de l'atterrissage : l'eau, encore très froide, crée un gradient de température avec la température extérieure lors de la descente. Le capteur peut donc être alimenté en énergie durant cette phase également. Et lorsqu'il n'y a pas de gradient de température, c'est-à-dire pendant le vol après que l'eau s'est refroidie, un système électronique régule le stockage et l'utilisation de l'énergie électrique. **Les données mesurées, quant à elles, peuvent être transmises par signal radio.** Le câblage des capteurs est donc rendu inutile.

### **Un nouveau matériau de stockage de l'énergie**

BE Corée 56 (6/07/11)

Des chercheurs sud-coréens ont annoncé début juin avoir mis au point un nouveau matériau de stockage de l'énergie. Ce «super condensateur», mis au point par l'équipe du professeur Choi Jung-wook du Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), affiche **une capacité de stockage deux fois supérieure à un condensateur classique.** De plus, celle-ci est restée **constante après plus de 230 000 charges et décharges.** Cette technologie, utilisant de l'azote et du graphène, pourrait accélérer le développement des nouvelles générations de voitures électriques, mais également des « smart power grids ».

Selon l'équipe du chercheur, la capacité de stockage de l'énergie du condensateur a pu être grandement améliorée grâce à l'introduction d'atomes d'azote dans un squelette de graphène. Le fait d'injecter des impuretés dans un condensateur extrêmement pur permet de faire évoluer ses propriétés électriques.

Le graphène possède intrinsèquement des propriétés extraordinaires : il peut transporter les électrons bien plus rapidement que le silicium, il est deux fois plus résistant que le diamant, 100 fois plus conducteur que le cuivre et possède une densité de stockage d'énergie très élevée. L'introduction d'azote dans le graphène a permis de multiplier sa capacité de stockage.

### **Automobile : des systèmes fiables avec des composants en silicium passif**

BE Allemagne 533 (8/07/11)

Une **haute fiabilité opérationnelle** des systèmes électroniques de puissance, avec une **complexité de fabrication réduite** pour l'électronique automobile - tels sont les objectifs d'un nouveau projet de recherche financé par la Fondation bavaroise pour la recherche. Les développeurs de composants de l'entreprise SEMIKRON Elektronik GmbH (basée à Nuremberg) et des scientifiques de l'Institut Fraunhofer de recherche sur les systèmes intégrés et la technologie des composants (IISB) d'Erlangen enquêteront conjointement sur les mécanismes de défaillance et la fiabilité des composants intégrés en silicium passif. Ils représentent en particulier, une partie importante des composants électroniques que stimulera l'introduction généralisée de véhicules électriques

Etant donné que l'énergie, dans les modules de puissance comme pour les véhicules électriques, est transférée dans un

petit espace, le défaut d'un seul composant entraîne généralement la destruction de l'ensemble du module. Alors que les **interrupteurs de puissance actifs en silicium** atteignent déjà une grande fiabilité, l'amélioration des circuits externes pour les composants passifs est d'autant plus requise - par exemple pour les condensateurs et les résistances comme **composants discrets** intégrés dans des modules individuels.

**Les chercheurs vont maintenant intégrer les composants passifs sur une puce et les monter -comme partie active- directement sur le substrat en céramique du module.** L'utilisation de tels composants intégrés monolithiques en silicium passif peut créer des modules de puissance plus robustes et prolonger leur durée de vie. Le projet de recherche a ainsi pour but premier de réduire le taux de défaillance des composants passifs dans les modules de puissance.

### **La société Fraunhofer présente des architectures de TIC agrégées pour les véhicules du futur**

BE Allemagne 536 (25/08/11)

En adéquation avec les questions environnementales et la limitation des ressources naturelles, la stratégie des politiques de R&D actuelles est claire : l'avenir de la mobilité sera électrique ou ne sera pas. Et qui dit «électrique» dit une place encore plus pertinente pour l'architecture électronique des véhicules, à travers laquelle l'énergie mais aussi les informations de pilotage et d'interaction avec l'extérieur peuvent passer par les mêmes canaux, à l'image des Smart grids.

Ainsi, dans les prototypes de voitures électriques, en plus du moteur, **les fonctions essentielles (distribution, freinage, etc.) sont intégralement captées et contrôlées par voie électronique et logiciels embarqués.** En interne par exemple, **le moyeu «mécatronique» (composé d'une partie mécanique pure) du système de distribution est remplacé par un logiciel gérant le couplage énergie / vitesse,** l'adaptant à la réserve de batterie. Simultanément, en externe, le véhicule devra interagir de manière intelligente avec les infrastructures routières et le réseau énergétique, dans une approche systémique complexe. Dès lors, si l'essentiel des fonctions critiques pour la sécurité dépendent de l'électronique et des logiciels appliqués, la conception et la fiabilité des technologies de communication dans l'électromobilité est cruciale pour que cette interaction fonctionne. Et face à la charge croissante de données, un traitement intelligent des informations captées est nécessaire.

Dans cet objectif, les ingénieurs de l'Institut Fraunhofer pour les systèmes électroniques de communication (ESK) de Munich (Bavière) ont réussi à développer un **agrégateur dynamique de données, nourri d'un capteur de «fusion de données»,** permettant d'améliorer la qualité des informations traitées et la fiabilité de la communication avec les autres véhicules sur l'infrastructure routière. Les chercheurs de l'Institut ESK ont implanté leur concept «d'architecture de sécurité» dans un prototype réel, la voiture électrique Fraunhofer FreccO. Cette dernière est le premier résultat concret issu des efforts de R&D conjoints à plus de 30 instituts Fraunhofer, unis dans un réseau de recherche sur la mobilité électrique.

## Un procédé visant à récupérer le vent en bord de pistes

Green-news techno (12/07/11)

C'est l'équipe chinoise Wings of Phoenix de l'Université de Nanjing qui a finalement été retenue par Airbus dans le cadre de son concours Fly your Ideas pour recevoir le premier prix (30 000 euros). Ces étudiants ont proposé le développement d'un **système de génération d'énergie éolienne au sol utilisant les tourbillons générés par les avions au décollage et l'atterrissage**. Ce concept implique l'installation d'une série de dispositifs en forme de feuilles disposés le long des pistes de aéroports, qui lors du passage des avions, récupèrent une énergie normalement perdue. L'équipe chinoise a déjà étudié la conception électromécanique du système qui repose sur un **procédé piézoélectrique** qui produit le courant électrique à chaque fois que la feuille souple est agitée par les tourbillons de vent (de façon multidirectionnelle, comme une feuille ou une herbe). L'autre point essentiel du projet est la conformité de l'installation avec la réglementation de la sécurité aéroportuaire puisqu'il faut installer les feuilles au plus près de la piste pour bénéficier au maximum du vent produit. La solution a donc été pensée pour être totalement pliable et ainsi ne pas constituer un obstacle rigide pour les avions. On peut imaginer que ce principe pourrait être mis en œuvre dans d'autres situations de vents tourbillonnants et aléatoires. A noter aussi que la récupération d'énergie perdue est aussi au centre de l'innovation récompensée par un deuxième prix (15 000 euros) et portée par l'équipe chilienne Condor de l'université technique Frederico Santa-Maria. Le projet porte sur la conception d'une alternative inédite d'aérofrein, capable de recycler l'énergie générée pour la réutiliser à bord de l'avion.

## La tenue de route facilitée par le différentiel actif

AB mécatronique (20/07/11)

Le différentiel dans sa forme la plus basique a été inventé pour que les roues d'un véhicule puissent tourner à des vitesses différentes, afin de ne pas perturber le comportement d'un véhicule qui tourne. **L'innovation qu'apporte le différentiel actif – aussi appelé différentiel à répartition vectorielle de couple – tient dans sa capacité à imposer une vitesse de rotation différente à chacune des roues motrices d'une voiture**. Généralement utilisé sur l'essieu arrière d'un véhicule à quatre roues motrices, ce système mécatronique va agir dès l'entrée du virage en fournissant un couple élevé à la roue extérieure pour aider à l'inscription dans la courbe. En sortie de virage, le système – via son calculateur – contre le survirage et aide à la réaccélération en répartissant le couple principalement sur l'autre roue. Coté technologie, les marques se distinguent : chez Mitsubishi, un différentiel planétaire commandé électro-hydrauliquement permet la répartition entre les roues arrières. Mais Honda va plus loin, la firme japonaise construit aujourd'hui un système capable d'accélérer la roue arrière extérieure par rapport aux trois autres, grâce à un train épicycloïdal piloté électroniquement et deux embrayages électromagnétiques. Sur parcours sinueux, l'aide que constitue ce différentiel mécatronique sera donc une aubaine, notamment sur des véhicules imposants et lourds.



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.



île de France



Cette action est cofinancée par la Région Île-de-France, l'État (DIRRECTE) et l'Union européenne. L'Europe s'engage en Île-de-France avec le Fonds européen de Développement régional et de 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 !