

### La sécurité industrielle en chaire

L'École des mines de Paris a ouvert une chaire de sécurité industrielle en collaboration avec plusieurs partenaires du secteur privé. Les recherches, à l'interface des sciences de l'ingénieur et des sciences humaines, porteront essentiellement sur les méthodes d'évaluation des risques, l'organisation et les prises de décision dans les systèmes à risques. Elles reposeront sur de nombreux retours d'expériences fournis par les industriels. L'objectif principal de cette collaboration est de rendre les installations moins vulnérables.

[www.cindy.ensmp.fr/fr/chaire.html](http://www.cindy.ensmp.fr/fr/chaire.html)

**20 DES UNIVERSITAIRES AMÉRICAINS** ont testé la résistance au piratage de 20 types de cartes de crédit dotées de puces RFID (Radio Frequency Identification, une technologie de marquage des objets par une puce émettant des ondes radio). Le bilan est sans pitié pour cette technologie : non seulement certaines informations sensibles de la carte, comme son numéro ou sa date d'expiration, sont lisibles à distance par une personne non autorisée, mais les informations révélées par les cartes RFID peuvent contaminer la sécurité des cartes n'utilisant pas cette technologie. Il y a de quoi s'inquiéter, lorsqu'on sait que près de 20 millions de cartes de crédit RFID sont en circulation aux États-Unis.

[www.rfid-cusp.org](http://www.rfid-cusp.org)

### Revêtement antigrippe

Une équipe américaine a mis au point un revêtement à base de polymères, capable de tuer le virus de la grippe en quelques minutes avec une efficacité presque totale. Il semble que le polymère endommage l'enveloppe lipidique du virus de la grippe, ce qui suffirait à inactiver le virus. Ce revêtement a aussi un effet bactéricide. Les auteurs proposent d'utiliser ce type de polymères pour recouvrir les surfaces du matériel médical.

J. Haldar et al., *PNAS* 103, 17667, 2006.

## Jacques Lédé : « Produire de l'h à partir d'huiles »

### BIOCARBURANTS

Une équipe de l'université du Minnesota à Minneapolis a produit de l'hydrogène à partir d'huiles végétales, grâce à un procédé appelé pyrolyse flash [1]. Objectif : alimenter les futures piles à combustible ou synthétiser des carburants d'origine renouvelable.

#### Qu'est-ce que la pyrolyse flash ?

**JACQUES LÉDÉ** : De façon générale, la pyrolyse consiste à décomposer une substance (par exemple de la biomasse) à l'aide de la chaleur, en l'absence d'oxygène contrairement à la combustion ou la gazéification. La pyrolyse lente est pratiquée depuis la Préhistoire, puisque c'est la réaction de fabrication du charbon de bois. En revanche, si l'on chauffe très brutalement, on minimise la formation de charbon, au profit d'huiles et de gaz : c'est la pyrolyse flash, connue depuis quelques décennies. La substance à pyrolyser est généralement injectée sous forme de fines particules solides dans un réacteur sous atmosphère inerte. La réaction s'effectue en quelques dizaines de millisecondes.

#### Qu'ont réalisé les chimistes américains ?

Une première originalité de ces travaux est d'effectuer la pyrolyse flash d'huiles sous forme d'aérosols, envoyés à grande vitesse sur un catalyseur. Une autre nouveauté réside dans l'absence d'apport de chaleur extérieur. Les chercheurs injectent pour cela une petite quantité d'air complémentaire afin d'entretenir la température entre les 800 et 1 000 °C nécessaires à la pyro-

lyse flash. Un grand avantage du procédé est aussi de ne pas produire de carbone, ce qui permet au catalyseur de rester efficace au cours du temps. La quasi-totalité du combustible est brûlé, et 70 % de l'hydrogène présent au départ se retrouve sous forme de molécules d'hydrogène (H<sub>2</sub>), tandis que près de 60 % du carbone est transformé en monoxyde de carbone (CO). Ce mélange CO-H<sub>2</sub>, appelé gaz de synthèse, permet de synthétiser toutes sortes d'hydrocarbures.

**Le procédé est-il industrialisable ?**  
L'équipe américaine pyrolyse



JACQUES LÉDÉ est directeur de recherche à l'École nationale des industries chimiques à Nancy.

actuellement 600 grammes d'huile par jour. Autant dire qu'on est très loin des ton-

## Aile volante silencieuse

### AÉRONAUTIQUE

Des concepteurs britanniques et américains ont présenté un prototype d'avion silencieux, totalement différent des appareils actuels. En l'absence de modèle économique crédible, ces « ailes volantes » ne devraient pas être commercialisées avant 2030.

Les nuisances sonores, dénoncées par les riverains des aéroports, sont un frein majeur au développement des transports aériens. Les constructeurs fabriquent certes des avions de moins en moins bruyants, mais les progrès restent limités. Un avion réellement silencieux devra avoir une structure radicalement différente, par exemple une forme d'aile volante, comme celle présentée le 6 novembre dernier à Londres par des chercheurs de l'université de Cambridge en Grande-Bretagne et du Massachusetts Institute of Technology aux

États-Unis, réunis au sein du projet « Silent Aircraft » (avion silencieux).

Le concept d'aile volante n'est pas nouveau : ces engins constitués d'une aile unique, sans fuselage (partie centrale de l'avion), ni empennage (responsable de la stabilité) ont été développés pendant la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, avant d'être supplantés, du moins dans le domaine civil. Les ailes volantes connaissent un regain d'intérêt depuis les années 1990, notamment dans l'optique de construire de très gros avions de plus de mille places. La question des nuisances sonores vient fort à propos pour apporter un argument supplémentaire à la fabrication de ce type d'engins. « On peut utiliser l'avion comme écran acoustique en positionnant les propulseurs au-dessus de celui-ci », explique Bruno Mialon, ingénieur à l'Onera, spécialiste des ailes volantes. Pour aller plus loin dans la réduction du bruit, le projet Silent Aircraft prévoit la

# hydrogène

nes par heure requis dans des réacteurs industriels. Avant de pouvoir industrialiser un tel procédé, s'il se montrait intéressant, il sera nécessaire de mieux comprendre les réactions chimiques impliquées dans les processus flash, les échanges de chaleur, l'hydrodynamique... Ces données sont nécessaires pour modéliser ce qui se passe au niveau de la gouttelette, mais aussi au sein du réacteur, ce qui est très complexe. L'objectif est d'optimiser la nature et les conditions de fonctionnement du réacteur, le diamètre et la vitesse

des gouttelettes, la température optimale... afin d'aboutir à des lois d'extrapolation permettant de passer de l'échelle du laboratoire à l'échelle industrielle. Cette technique ouvre-t-elle la porte à la fabrication de biocarburants végétaux plus performants ? La question est de savoir s'il est possible de pyrolyser directement des particules de biomasse en utilisant une technologie inspirée par celle développée par ces auteurs. On obtiendrait alors en une seule étape des biocarburants dits de « seconde génération », provenant de l'ensemble de la matière végétale de départ, contrairement aux biocarburants actuels. Mais rien ne dit que cette transformation est possible. ■■

Propos recueillis par Cécile Michaut

[1] J.R. Salge et al., Science 314, 801, 2006.



CE PROTOTYPE D'AILE VOLANTE a été construit dans l'optique de réaliser un avion gros porteur et vraiment silencieux, les nuisances sonores étant l'un des principaux freins au développement des transports aériens.

suppression des volets et bords conventionnels. Mais les incertitudes liées aux ailes volantes sont nombreuses. « Cette formule est-elle avantageuse pour toutes les capacités ? Existe-t-il un marché pour des avions de ce type ? Quel sera le coût d'adaptation à opérer dans les aéroports pour les accueillir ? », s'interroge Bruno Mialon. Sans compter qu'il sera long et coûteux, pour un avion aussi révolutionnaire, de prouver ses performances en termes d'aérodynamique,

de qualité de vol, de confort et de sécurité. D'où l'intérêt de ce premier prototype de 44 mètres de long et 68 mètres de large, prévu pour transporter 215 passagers. Cerise sur le gâteau, ses concepteurs annoncent une consommation inférieure de 25% à celle des meilleurs avions actuels. Pour Bruno Mialon, l'engouement pour ces appareils doit cependant rester raisonné : « Personne n'est capable de dire si une aile volante volera commercialement, ni quand. » ■■ C. M.

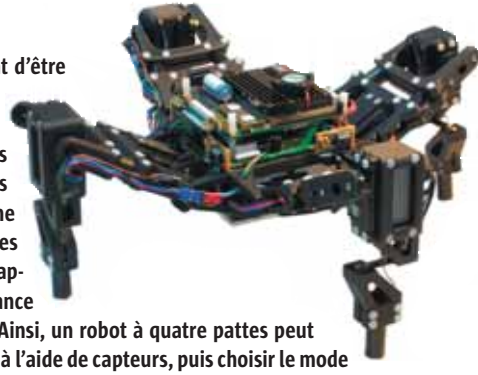
[1] <http://silentaircraft.org>

## Roborator

Les robots se doivent d'être autonomes, même lorsqu'ils subissent des dommages. Des chercheurs américains ont mis au point une procédure afin que les robots puissent s'adapter en cas de défaillance

de l'un d'entre eux. Ainsi, un robot à quatre pattes peut sonder ses membres à l'aide de capteurs, puis choisir le mode de locomotion le mieux adapté à son état et à son environnement. Pour cela, le robot effectue quelques mouvements définis arbitrairement, puis recueille les données résultantes. Ces résultats lui permettent de prédire les mouvements requis dans sa situation. Enfin, il confronte ses prédictions à la situation réelle en analysant continuellement les données recueillies par ses capteurs. Par ces cycles d'essais-erreurs, il optimise ses mouvements en fonction de la situation.

J. Bongard et al., Science, 314, 1118, 2006.



© J. BONGARD, V. ZYKOV ET H. LIPSON/CORNELL UNIVERSITY

## LIVRES

Jean-Marc Piéplu  
GPS ET GALILEO  
Eyrolles, 2006, 166 p.,  
22 €.

De plus en plus de personnes les utilisent, mais rares sont ceux qui savent comment fonctionnent les systèmes de navigation par satellite. À l'heure où Galileo, concurrent européen du GPS, prend son envol, ce rappel des principes physiques de ces systèmes, des infrastructures qui nous permettent d'en bénéficier et de leurs nombreuses applications est bien utile.

Richard Feynman  
LEÇONS SUR  
L'INFORMATIQUE  
Odile Jacob, 2006, 35 €.

On connaît Richard Feynman pour ses travaux en physique théorique ou sa conférence fondatrice des nanosciences. Moins pour ses travaux sur l'informatique. Ce livre répare cet oubli, en reproduisant les leçons du Prix Nobel 1965 sur

le sujet. Pédagogue et visionnaire, mais à réserver aux initiés.

Alain Noulhat  
INTRODUCTION AUX  
NANOTECHNOLOGIES  
Hermès Sciences -  
Lavoisier, 2006, 35 €.

Les nanotechnologies font décidément recette, vu le nombre de livres qui leur sont consacrés ces derniers temps. Celui-ci ressemble à un zapping, se contentant d'effleurer tous les thèmes en rapport avec les nanosciences et nanotechnologies.

## AGENDA

[Du 10 janvier  
au 14 février]  
PLANÈTE CHERCHE  
ÉCO-SOLUTIONS  
À l'interface entre techno-

logies, politique, économie et environnement, les initiatives pour préserver au mieux l'environnement font l'objet d'un cycle de conférences sur des sujets aussi divers que l'éco-entreprise, les solutions durables au quotidien, ou encore les éco-quartiers. Paris, Cité des sciences et de l'industrie.

01 40 05 80 00

[Le 25 janvier]  
LE TRAMWAY  
POURQUOI UN TEL  
RETOUR ? À QUOI  
RESSEMBLE LE TRAM  
DE DEMAIN ?

Conférence en partenariat avec La Recherche dans le cadre du cycle « Qu'en savez-vous vraiment ? »

Paris, CNAM.  
01 53 01 82 70

## WEB

[www-drt.cea.fr/scripts/home/publigen/content/templates/show.asp?P=179&L=FR&SYNC=Y](http://www-drt.cea.fr/scripts/home/publigen/content/templates/show.asp?P=179&L=FR&SYNC=Y)

Si le nucléaire est la mission principale du Commissariat à l'énergie atomique, cet organisme s'intéresse aussi aux autres technologies de l'énergie : photovoltaïque, hydrogène et piles à combustible, ainsi qu'à l'efficacité énergétique.