

Accélération laser

Dans les laboratoires sur puce, les liquides se déplacent lentement car la viscosité est forte dans des canaux de quelques micromètres de diamètre. Éclairer le liquide avec un laser permet d'accélérer le mouvement : une équipe néerlandaise a montré qu'une partie du liquide se met à bouillir, et les bulles ainsi créées multiplient par vingt la vitesse du fluide, qui atteint 20 mètres par seconde. Principal avantage de ce procédé : il n'est pas nécessaire de modifier la puce, puisqu'on agit de l'extérieur.

E. Swaan et al., *Phys. Rev. Lett.*, 98, 254501, 2007.

30 EN DÉPOSANT de manière uniforme une grande quantité de nanotubes de carbone sur une plaque de silicium, des chercheurs de l'institut d'électronique, de microélectronique et de nanotechnologie de Lille et du Commissariat à l'énergie atomique de Saclay ont fabriqué un transistor. Celui-ci possède une « fréquence de coupure » (fréquence jusqu'à laquelle le transistor offre un gain) de 30 gigahertz, un record pour cette catégorie de transistors. Certes, on est loin des performances des transistors ordinaires, mais le grand avantage de celui-ci est sa fabrication très simple, à température ambiante, ce qui le rend compatible avec des supports peu coûteux comme le plastique.

A. Le Louarn et al., *Appl. Phys. Lett.*, 90, 233208, 2007.

Lampadaire écolo

La société Expansion & Développement a conçu un système d'éclairage public autonome baptisé Windela, fonctionnant uniquement à l'aide d'énergies renouvelables. Deux éoliennes de formes différentes permettent de profiter à la fois des vents faibles et forts, de 2 à 20 mètres par seconde. La génératrice, qui transforme l'énergie mécanique en électricité, est également prévue pour fonctionner efficacement même par petit vent. Enfin, le système d'éclairage par 42 diodes électroluminescentes consomme très peu d'électricité, d'où une autonomie accrue. Des panneaux photovoltaïques offrent un appoint lors des périodes sans vent.

www.windela.com

L'aviation en quête de sobriété

AÉRONAUTIQUE

Les transporteurs aériens annoncent la réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre. Leurs efforts ne compenseront toutefois pas l'augmentation du trafic aérien.

La lutte contre les émissions de gaz à effet de serre commence à toucher l'aéronautique. Le 7 juillet dernier, Boeing a dévoilé son dernier-né, le 787 Dreamliner [1] : il consommera 20 % de kérosène en moins que les avions de même taille, émettant ainsi 20 % de dioxyde de carbone (CO₂) en moins. Une annonce dans l'air du temps. Un mois auparavant, lors de l'assemblée générale de l'Association internationale du transport aérien à Vancouver au Canada, son président Giovanni Bisignani fixait un objectif ambitieux : un avion zéro émission en 2050 [2]. Est-ce réaliste ?

Dans le Boeing 787, les progrès sont principalement dus à l'utilisation de matériaux composites, qui réduisent la masse de l'avion. Leur généralisation permettrait d'alléger encore les futurs avions, mais leurs comportements mécaniques et thermiques, très différents de ceux des alliages métalliques, les empêchent de remplacer totalement ceux-ci. Côté moteurs, les recherches se concentrent surtout sur la réduction du bruit et des émissions d'oxyde d'azote. Ainsi, le projet européen Clean Sky vise à développer à l'horizon de 2025 des technologies permettant de réduire les émissions de CO₂ de 40 %, les oxydes d'azote de 60 % et le bruit de 50 %.

La part de l'aérien dans les émissions de dioxyde de carbone atteindra 3 % en 2050

comment évacuer tous les passagers en moins de 90 secondes ?», interroge Bruno Lamiscarre, de l'Office national d'études et de recherches aérospatiales. Autre piste pour réduire la consommation des avions : mieux planifier les vols. « La consommation liée à l'atterrissage est réduite de moitié si l'avion descend continuellement plutôt que par paliers », indique B. Lamiscarre. Une meilleure gestion des flux permet de réduire l'attente des avions



LE BOEING 787 DREAMLINER lors de la cérémonie où il a été officiellement présenté au public américain en juillet. Ce gros porteur devrait consommer 20 % de kérosène en moins que les avions de même taille.

© J. COLEY/2007 THE BOEING COMPANY

À plus long terme, si l'on veut gagner encore en consommation par passager (l'Airbus A 380 consomme environ 4 litres par passager pour 100 kilomètres), il faut concevoir des avions radicalement différents. Les ailes volantes, dans lesquelles on supprime le fuselage, sont l'une des voies possibles [3]. Elles seraient surtout adaptées pour le transport de plus de mille passagers. « On sait faire voler ce type d'avions, mais ils posent des problèmes nouveaux :

à l'approche des aéroports. Un programme européen, baptisé Sesar, vise à développer les nouveaux concepts de gestion du trafic aérien et à harmoniser le ciel européen en 2020. Mais tout cela ne suffira pas pour annuler totalement des émissions de CO₂. G. Bisignani compte-t-il sur les biocarburants ? « Au dernier salon du Bourget, beaucoup de motoristes présentaient des moteurs fonctionnant avec des biocarburants, raconte Bruno Lamiscarre. Cependant, pour faire voler ainsi toute la flotte mondiale, il faudrait y consacrer toutes les terres cultivables ! » Malgré tous les efforts, et compte tenu d'une croissance soutenue du trafic de 3 % à 4 % par an, la part du transport aérien dans les émissions de gaz à effet de serre devrait passer de 2 % aujourd'hui à 3 % en 2050, le total augmentant lui aussi, selon toute vraisemblance. ■

Cécile Michaut

[1] www.boeing.com/commercial/787family/

[2] www.iata.org/pressroom/pr/2007-06-04-02.htm

[3] Cécile Michaut, « Aile volante silencieuse », *La Recherche*, janvier 2007 p. 24.

Stéphanie Pitre : « Une gamma-caméra pour opérer des cancers »

INSTRUMENTATION MÉDICALE

Une caméra portable permettant de détecter les rayons gamma devrait aider les chirurgiens à opérer avec plus de précision les tumeurs du sein [1].

À quoi sert une gamma-caméra en cancérologie ?

STÉPHANIE PITRE : Lorsque l'on détecte un cancer du sein, il est indispensable d'ôter la tumeur, ainsi qu'un ou plusieurs ganglions situés sous l'aisselle. Pour les localiser, une des solutions est d'injecter à proximité de la tumeur des molécules radioactives qui suivent les migrations de la lymphé et s'accumulent dans ces organes. On détecte ensuite le rayonnement gamma correspondant. Mais les caméras capables de détecter les rayons gamma utilisées actuellement dans les services hospitaliers sont très encombrantes et ne sont donc pas utilisables lors de l'opération.

Quel est l'intérêt d'en disposer dans le bloc opératoire ?

Actuellement, le protocole clinique comporte deux étapes : la veille de l'opération, un médecin spécialiste dénombre et localise les ganglions à l'aide d'une gamma-caméra standard. Puis, lors de l'opération, le chirurgien vérifie la position des ganglions à inciser à l'aide d'un compteur de radioactivité. Notre caméra, nommée POCI, permet de dénombrer et de localiser les ganglions directement dans le bloc opératoire, et de compléter les compteurs de radioactivité lorsque les ganglions sont situés profondément dans les tissus. Enfin, elle sert à vérifier en fin d'opération que tous les ganglions radioactifs ont bien été retirés.

Quelles ont été les principales difficultés ?

Cette caméra devait permettre une prise d'image rapide, posséder une bonne résolution spatiale pour distinguer la présence de plusieurs foyers radioactifs,

et enfin être maniable. POCI offre une résolution de 2,2 millimètres, et 10 à 20 secondes suffisent pour obtenir une bonne image. Enfin, elle ne pèse que 1,2 kilogramme. L'étape suivante consistera à trouver des partenaires industriels, prêts à développer la production et la vente de cette caméra, qui a été validée par l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. ■

Propos recueillis par C. M.

[1] <http://tinyurl.com/yq62nc>



STÉPHANIE PITRE est chargée de recherches au laboratoire d'imagerie et modélisation en neurobiologie et cancérologie des universités Paris-VII, Paris-XI et du CNRS. © DR

Miroir liquide pour télescope lunaire



© GUY PIANTE (LANAU)

Et si les miroirs des télescopes du futur étaient liquides ? C'est l'idée d'une équipe américano-canadienne, qui étudie l'installation future de télescopes sur la Lune. Transporter un miroir de plusieurs dizaines

de mètres de diamètre dans une fusée sans le détériorer est quasi impossible. Ermanno Borra et ses collaborateurs proposent donc de déposer sur une surface parabolique un liquide ionique, qui ne s'évapore pas même à très basse pression, recouvert d'argent. Lorsqu'on fait tourner l'ensemble, la gravitation tend à attirer le liquide vers le centre de la parabole, tandis que la force due à la rotation tend à l'éloigner. Ces forces antagonistes engendrent une parabole parfaite. Le liquide ionique choisi reste liquide à la température qui règne sur notre satellite. Reste à construire et à optimiser le télescope... et surtout à retourner sur la Lune.

E. Borra et al., *Nature*, 447, 979, 2007.

LIVRES

Jean-Gabriel Ganascia
L'INTELLIGENCE
ARTIFICIELLE

Le Cavalier bleu, 2007,
128 p., 9 €.

L'intelligence artificielle pallie-t-elle les défaillances de notre intelligence ? Une machine peut-elle être créative ou ressentir une émotion ? Deviendrons-nous esclaves des machines ? L'auteur tente de répondre à ces questions et à bien d'autres en allant à contre-courant des opinions les plus fréquentes, dans la ligne de la collection « Idées reçues ».

Réseau ferré de France
LA GRANDE VITESSE
SE LÈVE À L'EST
Éditions alternatives,
2007, 128 p., 25 €.

Pour les férus de grands chantiers, un livre souvenir réalisé par le constructeur de la ligne à grande vitesse Paris-Strasbourg. Avec peu de textes et beaucoup de photos, un livre pour admirer plus que pour comprendre.

AGENDA

[Les 15 et 16 septembre]
MUSÉE D'INSTRUMENTS
SCIENTIFIQUES

À l'occasion des Journées du patrimoine, l'institut supérieur des matériaux et mécaniques et l'institut d'histoire des sciences et techniques du Mans ouvrent au public l'espace Pierre-Guillaumat, abritant une importante collection d'instruments scientifiques du XIX^e siècle.

La Flèche (Sarthe),
Prytanée national militaire.

02 43 21 40 25
www.ihst.eu

[Le 20 septembre]
SYNCHROTRON SOLEIL :
LA LUMIÈRE POUR
EXPLORER LA MATIÈRE

Rencontre du Café des techniques.
Paris, musée des Arts et Métiers.

www.arts-et-metiers.net

01 53 01 82 70

[Le 28 septembre]
INFORMATIQUE
MUSICALE

Conférence-spectacle à l'occasion de la nuit des chercheurs, une soirée thématique autour de l'informatique musicale, avec des chercheurs et des musiciens de Jazz.

Nantes, le Pannonica.
06 64 84 92 89

WEB

www.cnil.fr

La commission nationale Informatique et liberté publie son rapport annuel, où elle se dit préoccupée par le développement des dispositifs biométriques, ainsi que par l'indispensable équilibre entre les impératifs de sécurité publique et la protection de la vie privée.

www.laradioactivite.com

Ce site consacré à la radioactivité et à ses usages a été entièrement rénové. Complet, il explique aussi bien la radioactivité naturelle que les utilisations médicales du rayonnement, et bien sûr les questions liées à l'industrie nucléaire.