

Kaële ANNECY-LÉMAN

# Kaële

CAHIER  
**VINS**

**ANNECY-LÉMAN**

LA SÉLECTION DES VINS DU MONDE  
DE CHRISTIAN MARTRAY

kaele-magazine.com



## NOUVELLES SCIENCES IMPACT SUR L'HUMANITÉ

France 2,50 € - Suisse 4,50 CHF - N° 48 - Mensuel septembre 2008

L 11997 - 48 - F: 2,50 €



Roberto Saviano

**Gomorra**  
Dans l'empire de la camorra



**GOMORRA**

LA CAMORRA DÉMYSTIFIÉE

Gallimard

# À LA DÉCOUVERTE des nouvelles sciences

L'environnement technologique écologique, climatique et médical de l'humanité ne cesse d'évoluer. Les progrès scientifiques vers davantage de précisions, de contenus et d'anticipation appellent l'émergence de matières nouvelles dont l'ambition tient aussi à la préservation de l'éthique humaine. Kaële est parti à la découverte de ces sciences naissantes...



© Nasa-Cnes

Jason-2 apporte un réel saut technologique en réalisant des mesures sur terre d'un détail inaccessible jusqu'alors.

Par Raphaël Sandraz

## **K** LA SPINTRONIQUE Comment miniaturiser la future informatique !

Comment réduire la dimension des outils informatiques et électroniques en deçà de la particule élémentaire que constitue l'électron ? Par le recours à la « spintronique » ou « électronique de spin » ! Science émergente, elle exploite en effet une facette intrinsèque de l'électron : le spin. Petit rappel de physique moléculaire, le spin est la propriété quantique de toute particule qui, de par son mouvement « naturel » de rotation sur elle-même, comme une toupie, acquiert un moment cinétique ; lequel génère un moment magnétique, un peu comme un minuscule aimant. Or, tout aimant a un sens de polarité, donc porte une information qu'un faible courant pourrait être capable d'influer. C'est l'aboutissement auquel viennent de parvenir des chercheurs de l'Institut Neel (CNRS/Université Joseph Fourier) de Grenoble. Ils ont réussi pour la première fois à faire passer une molécule de fullerène d'un état magnétique vers un état non magnétique par l'application d'une tension électrique en deux électrodes en or. « À cette échelle infinitésimale, il devient possible de comptabiliser le nombre d'électrons » précise **Franck Balestro**. « Notre objectif vise à injecter deux électrons et à mesurer leurs positionnements respectifs. Parallèles, les spins s'ajoutent (=1), contraires, les spins s'opposent (= 0) » ajoute le chercheur. Corollaire, il deviendrait alors possible de coupler ou découpler les spins afin de manipuler leur état en recourant à des fréquences électriques proches du « ninagi-

gahertz ». À terme, le mode binaire de calcul informatique (0 ou 1) employé par l'électronique pourrait franchir un seuil de miniaturisation extrême en utilisant le spin en lieu et place. La création de ces fonctions quantiques ouvre de fait un futur inédit aux applications technologiques des prochaines décennies. Ces systèmes d'information quantique pourraient en effet osciller entre différents états de 1 et 0 à la différence des modes de calcul électroniques actuels variant entre 1 ou 0. Seul frein à la généralisation de ces recherches, la miniaturisation du conditionnement pour constituer des « briques » à l'échelle des boîtes quantiques, soit le nanomètre. Testée actuellement sur d'autres atomes, la spintronique pose les bases de nouvelles nano intelligences qui permettraient, in fine, de réduire le contenu d'un disque dur à la dimension de sa seule tête de lecture.

## TÉRAMOBILE

**Diriger la foudre pour analyser l'air.** Créer des micro-décharges dans un nuage d'orage grâce à un laser pour oser déclencher la foudre et mesurer la qualité de l'air, le programme « Téramobile » conduit par une équipe franco-germano-suisse de chercheurs est un outil unique au monde pour la compréhension des évolutions atmosphériques et de leurs conséquences. Opérationnelle depuis 2001, cette recherche à la croisée de la physique de l'atmosphère et des plasmas fournit aujourd'hui des résultats inédits. Créé pour mesurer les concentrations de polluants dans l'atmosphère, le procédé ne se contente plus d'une seule longueur d'onde mais parvient, grâce à la

nouvelle classe de laser utilisée recourant à des flashes très courts (le temps de traverser un cheveu), à obtenir des trajectoires incurvées par la ionisation de l'air ambiant. Les spectres lumineux ainsi générés sont élargis, courant de l'UV à l'infra rouge, et permettent la mesure par télédétection d'une plus large famille de composés volatiles. Mais « Téramobile » génère un second effet : le contrôle de décharges de haute tension sous la forme de foudre. En proposant un tracé ionisé à l'intérieur de nuages électrostatiques, les faisceaux donnent aux éclairs l'occasion de satisfaire à leur naturel : emprunter le chemin de moindre résistance. Il acquiert de fait la capacité de guider des millions de volts sur quelques mètres carrés, autrement dit de déclencher des décharges couronnes, signes annonciateurs des étincelles de foudre. L'enjeu des prochaines décennies porte désormais sur le dépassement de ce seuil « couronnes » afin de guider la foudre par rafales d'impulsions. « Téramobile » doit, pour ce faire, gagner en puissance (malgré ses millions de millions de watts) et ioniser l'air plus longtemps, plus efficacement afin d'approcher la vitesse de l'éclair (1 m/microseconde). Si la création d'une énergie nouvelle par l'orientation de la foudre vers des miroirs capteurs métalliques capables d'écouler la formidable intensité générée peut faire rêver, **Jérôme Kasparian** prévient : « En théorie, tout semble possible, mais aucun condensateur n'est aujourd'hui assez immense et mobile pour absorber en si peu de temps l'énergie de la foudre » observe le chercheur du GAP-Biophotonics à l'Université de Genève. D'autant que la somme des éclairs en

suite ►

## Les cellules souches embryonnaires humaines, un saut scientifique d'envergure ?

— suite —

France durant un an égale tout juste une tranche de centrale nucléaire. C'est donc avant tout un rôle de sécurité qu'assume « TéraMobile » : guider la foudre pour en décortiquer les mécanismes intimes et tester des équipements palliatifs aux incendies et courants d'induction à l'origine de surtensions particulièrement périlleuses pour les équipements publics et industriels sensibles tels que les aéroports, centrales nucléaires et les ports maritimes.

### RECHERCHE MÉDICAMENTEUSE Les cellules embryonnaires révolutionnent les tests.

Discutées sur les plans éthique et technique, les méthodes d'évaluation de la toxicité des molécules médicamenteuses sont au seuil d'un changement radical de concept. L'Union européenne vient en effet de lancer ESNATS (Embryonic Stem Cell-Based Alternative Novel Testing Strategies), projet européen pionnier destiné à systématiser le recours aux cellules souches embryonnaires humaines dans les phases de tests, afin d'améliorer la sécurité des patients. Répartis entre plusieurs pôles scientifiques internationaux, ESNATS comprend un volet neurotoxicologique confié au laboratoire de médecine du professeur **Karl-Heinz Krause**, à l'UNIGE. Palliatif aux batteries d'injections réalisées sur animaux, en particulier des souris, le procédé mis au point par les chercheurs genevois repose sur la culture de tissus nerveux différenciés obtenus à partir de cellules souches embryonnaires humaines. « D'ordinaire, seules les molécules présentant des toxicités admissibles sont retenues à l'issue des tests. Mais deux contrariétés éthiques demeurent : des milliers d'animaux sont sacrifiés, et une souris ne reste qu'une souris. Quid du passage sur l'homme ? » rappelle **Olivier Preynat-Seauve**, maître-assistant au département de

pathologie et d'immunologie de l'UNIGE. Le recours aux cellules embryonnaires humaines, susceptibles d'évoluer vers tout type de tissu (cardiaque, pancréatique, nerveux...), évite ainsi la manipulation animale pour des résultats nettement plus proches de la biologie humaine. La spécificité du laboratoire de l'UNIGE dans la technologie des cellules souches embryonnaires, une science récente, tient à sa maîtrise dans la constitution non pas de cellules nerveuses, mais de tissus nerveux en trois dimensions. Grâce aux manipulations opérées dans un mélange air-liquide en 3 D, les cellules souches cultivées sur un tapis de cellules nourricières et de facteurs de croissance prédéfinis, évoluent en effet non plus vers des cellules nerveuses désorganisées mais vers un tissu organisé de 3 mm de diamètre pour 1 mm d'épaisseur. « De la sorte, nous nous rapprochons fortement de la morphologie de certaines zones cérébrales humaines » insiste Olivier Preynat-Seauve. Certifié par l'intermédiaire de tests avec des toxiques dont les effets sur les tissus nerveux sont connus, ce procédé permet d'analyser, par observation microscopique des organisations cellulaires, les effets néfastes ou non de molécules médicamenteuses. Outre les coupes histologiques, les chercheurs disposent également d'une « solution » par immunofluorescence. En marquant l'ADN de certaines protéines mobilisées en cas de toxicité, ils confèrent aux cellules testées la capacité d'émettre une luminescence. « Des mesures par électrochimie complètent ces observations afin de qualifier la qualité des transmissions de l'influx nerveux » conclut Olivier Preynat-Seauve. Un saut scientifique d'envergure donc, tant pour la protection des animaux que pour celle des individus et qui, en outre, apporte un gain de temps et de fiabilité accru.

### JASON-2

#### Comprendre l'océan pour prévoir le temps.

Les quatre satellites altimétriques actuellement en activité autour du globe ont été rejoints, le 20 juin dernier, par « Jason-2 », un appareil capable de poursuivre avec une précision amplifiée la mission de « Jason-1 » : mesurer

le niveau de la mer sur des durées plus longues. Objectif ? Mieux comprendre l'influence des facteurs environnementaux, naturels et anthropiques dans les variations des océans, des lacs et des rivières. À ce titre, « Jason-2 » apporte un réel saut technologique en réalisant des mesures sur terre d'un détail inaccessible jusqu'alors. D'une période courte de 10 jours, le satellite déposé sur l'orbite particulière de ses prédécesseurs « Topex » et « Poséidon », à 1 336 Km d'altitude, observe régulièrement les mêmes points et enregistre des mesures espacées au sol. Intégré à une véritable série de satellites, l'engin donne au consortium Cnes, Eumetsat<sup>(1)</sup>, Nasa et Noaa<sup>(2)</sup> basé à Toulouse, l'opportunité de disposer d'altimètres et de système de positionnement dotés de technologies très précises et de très faibles bruits de fond. Les algorithmes embarqués couplés à l'altimètre promettent une bien meilleure poursuite des zones côtières, des continents et des glaces. Le détail attendu voisine 2,5 cm ! Trois nouveaux instruments ont également été embarqués afin d'étudier les radiations dans l'environnement du satellite et de mesurer le temps de parcours des faisceaux laser employés pour les captures altimétriques. L'exploitation de leurs données en approfondira la qualité et la précision. Jason-2 incarne ainsi la transition entre la recherche et l'application opérationnelle grâce à la transmission de données de haute précision en temps quasi-réel, aussitôt intégrées aux modèles de prévision océanique et de marées. Il apporte aussi des éléments exploitables près des côtes, sur les lacs et les rivières ; ainsi que des résultats de vitesse de vent et de hauteur de vagues en temps réel, ingérés par les modèles météorologiques et climatologiques. Enfin, les informations transmises présentent l'avantage de prolonger les séries d'enregistrements altimétriques sur une durée suffisante pour approfondir l'étude des variations de l'océan à long terme, et du niveau moyen des mers indépendamment des oscillations décennales. L'étude du climat et la genèse de prévisions saisonnières et de phénomènes exceptionnels comme El Niño gagne en précision et en anticipation. ■

(1) European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites.

(2) National Oceanic and Atmospheric Administration