



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences

## Un an avec l'Académie des sciences

2012

Encourager la vie scientifique

Promouvoir l'enseignement des sciences

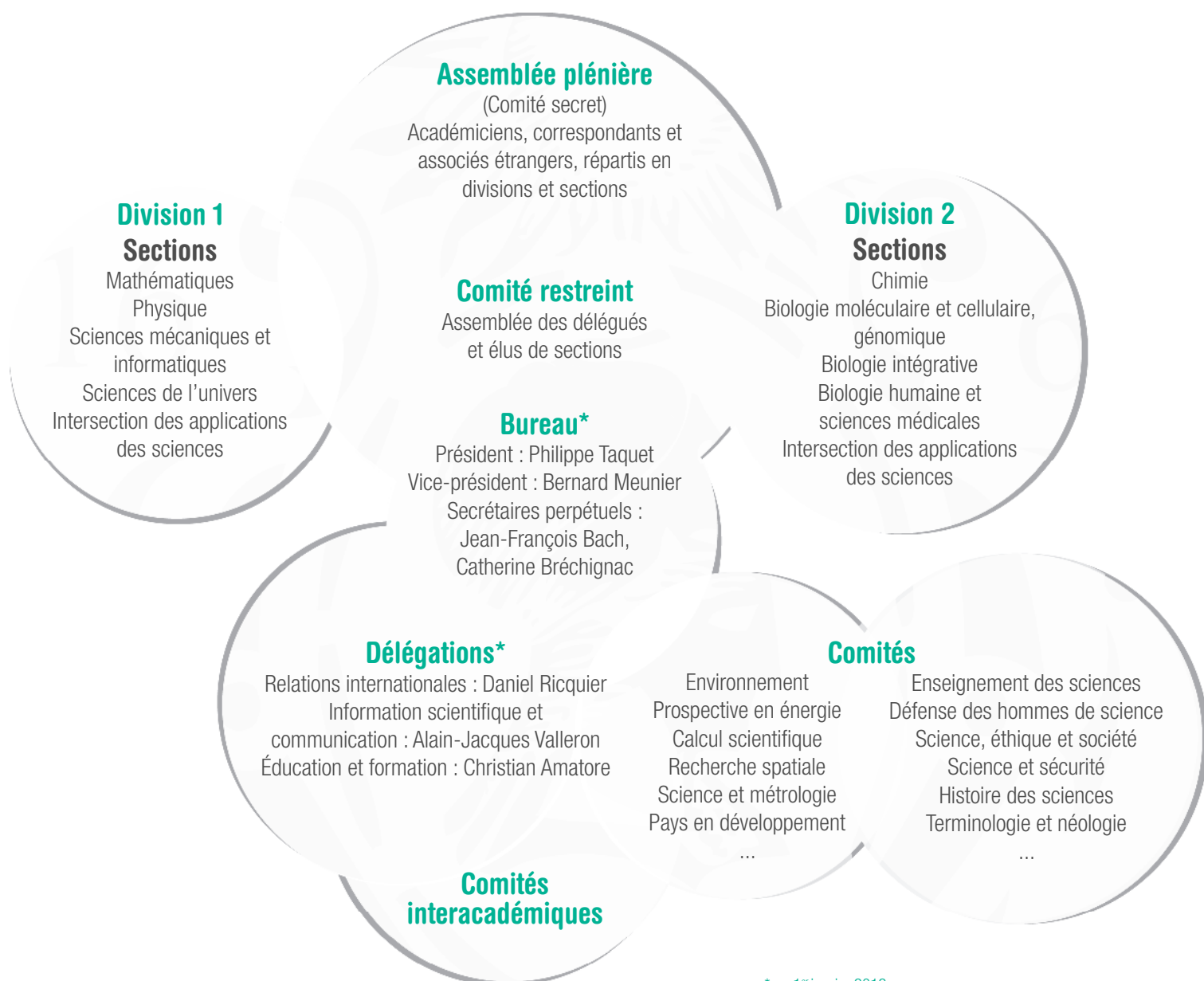
Transmettre les connaissances

Favoriser les collaborations internationales

Assurer un rôle d'expertise et de conseil

## L'Académie des sciences, une institution modernisée

L'Académie possède un statut singulier dans le paysage scientifique institutionnel : placée sous la protection du président de la République, elle s'administre librement, sous le seul contrôle de la Cour des comptes. Cette indépendance tient également au mode de recrutement des académiciens, qui sont élus par leurs pairs. Composée de l'élite scientifique de notre pays, l'Académie des sciences s'est adaptée à l'accélération des avancées scientifiques en augmentant le nombre de ses membres - 245 aujourd'hui, sans compter les associés étrangers et les correspondants - et en rajeunissant le profil de son assemblée, réservant désormais la moitié de ses sièges à des candidats de moins de 55 ans - donc en activité -, ce qui lui permet d'être en prise directe avec la société civile et le monde économique. L'Académie des sciences exerce ses cinq missions grâce à une articulation fine entre les instances de gouvernance statutaires, toutes électives, et des comités de réflexion et de propositions.



\* au 1<sup>er</sup> janvier 2013



## ÉDITORIAL

Les sciences constituent un prodigieux vecteur de progrès social, notamment par leurs applications technologiques. Médecine, énergie, agriculture, transports, télécommunications, tous ces domaines de la vie quotidienne, de même que l'augmentation de l'espérance de vie, ont largement bénéficié des avancées scientifiques réalisées depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

Cependant, ces progrès majeurs sont parfois soupçonnés d'induire un risque pour la santé des populations ou pour leur environnement. Il s'est progressivement installé, depuis plusieurs dizaines d'années, une incompréhension entre scientifiques et société sur la perception du risque. Comment, alors, faire acte de prudence face à la menace, réelle ou non, d'une mauvaise utilisation du progrès scientifique, sans pour autant tomber dans l'obscurantisme ? L'arbitrage pour la société est du ressort du politique. Comment faire pour que les décideurs soient en capacité d'effectuer des choix éclairés, respectueux des principes démocratiques ? Nécessité s'est fait jour de développer des dispositifs d'aide à la décision.

Parmi les cinq missions de l'Académie des sciences - *Encourager la vie scientifique, Promouvoir l'enseignement des sciences, Transmettre les connaissances, Favoriser les collaborations internationales, Assurer un rôle d'expertise et de conseil* -, la mission de conseil dans le domaine scientifique existe depuis sa création. En 2012, à l'aube de son 350<sup>e</sup> anniversaire, l'Académie s'est dotée d'une *Charte* encadrant cette activité d'expertise, qui repose sur le travail des académiciens et des comités de réflexion permanents qu'elle a mis en place. Après saisine ou à son initiative, l'Académie est à même de réunir les spécialistes d'une question donnée qui, après analyse, présentent leurs conclusions à l'assemblée plénière des académiciens afin qu'ils en discutent. *Un an avec l'Académie des sciences* met l'accent sur cette activité fondamentale des comités de réflexion et de propositions de l'Académie sur les grandes questions de société.



**Jean-François Bach**



**Catherine Bréchnignac**

Secrétaires perpétuels  
de l'Académie des sciences

**T**out au long de l'année 2012, comme le montre ce document, l'Académie des sciences a exercé ses responsabilités et assumé ses missions, tout en accroissant ses activités de manière significative.

Notre Académie, forte de la compétence et de la diversité de ses membres, de leur rigueur, de leur indépendance, mais aussi de leur conviction, a su, grâce à une organisation collégiale à laquelle elle est très attachée, jouer pleinement son rôle auprès des autorités de l'État, aux côtés de la communauté scientifique et au cœur du concert des nations.

Dans un monde agité et qui évolue constamment avec le développement de nouveaux équilibres, avec l'apparition de nouveaux questionnements, nos sociétés et notre Académie se trouvent confrontées à de nouveaux défis.

En 2012, les conférences débats, les séances publiques, les colloques interacadémiques ou internationaux, les rapports et les avis et, parmi ces derniers, tout particulièrement les remarques et les propositions sur la structure de la recherche publique en France, ont été accueillis, lus ou écoutés, appréciés et pris en considération par tous les acteurs de notre société.

En 2012, l'Académie des sciences a honoré et fêté l'excellence de nombreux scientifiques français et étrangers, a organisé en ses murs une rencontre chaleureuse et enrichissante avec les jeunes, a suivi avec joie l'ouverture des premières *Maisons pour la science*. Elle a également accru le nombre de ses jumelages avec les parlementaires, développé ses liens avec les académies étrangères et renforcé sa participation constructive dans les sommets internationaux.

Enfin, en 2012, l'Académie des sciences s'est réjouie, une fois encore, d'apprendre que l'un de ses membres était proclamé lauréat du prix Nobel, la reconnaissance la plus prestigieuse couronnant les travaux et l'oeuvre d'un scientifique.



**Philippe Taquet**

Président de l'Académie des sciences

## SOMMAIRE

### ENCOURAGER LA VIE SCIENTIFIQUE

- ▶ Des colloques par et pour la communauté scientifique 6
- ▶ Des prix et des médailles 10
- ▶ Les *Comptes Rendus de l'Académie des sciences* 14

### PROMOUVOIR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

- ▶ Une fondation pour l'éducation à la science 16
- ▶ Des correspondants académiques pour les sciences et les technologies 17
- ▶ Un téléenseignement en Haïti 17

### TRANSMETTRE LES CONNAISSANCES

- ▶ Séances publiques, culture citoyenne 19
- ▶ Des supports d'information spécialement conçus pour le public 20
- ▶ Cent jeunes à l'Académie des sciences 21
- ▶ Un patrimoine scientifique valorisé 22
- ▶ Louis Pasteur et l'Académie des sciences 23
- ▶ L'Académie des sciences et les relais d'opinion 25

### FAVORISER LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

- ▶ Une contribution forte au maillage interacadémique 28
- ▶ Des relations de coopération bilatérale 29
- ▶ Des actions ciblées en faveur du développement 31

### ASSURER UN RÔLE D'EXPERTISE ET DE CONSEIL

- ▶ Des comités outils de réflexion et de propositions sur de grandes questions de société 37
- ▶ Une *Charte de l'expertise* pour, mieux encore, assurer sa mission de conseil 56
- ▶ Des rapports et des avis 57

## ENCOURAGER LA VIE SCIENTIFIQUE



L'Académie des sciences mène des actions favorables à la découverte, en organisant des colloques et séances scientifiques thématiques, pour promouvoir les échanges au plus haut niveau, en distinguant les meilleurs scientifiques, par l'attribution de grands prix pour leurs travaux, et en publiant la revue *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, contribuant ainsi à la diffusion du savoir auprès de la communauté scientifique internationale.

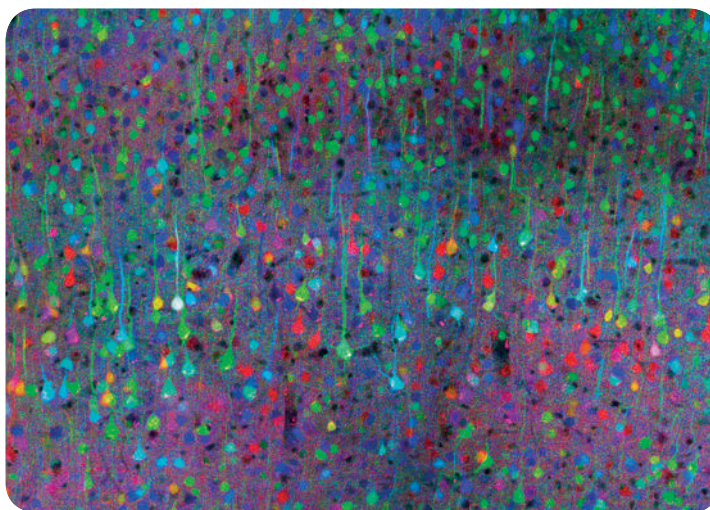
## Des colloques par et pour la communauté scientifique

La confrontation des savoirs et des savoir-faire est indispensable au progrès scientifique. Riche de sa pluridisciplinarité et de ses relations étroites avec les forces de la recherche, en France comme à l'étranger, l'Académie des sciences propose chaque année une série de manifestations scientifiques consacrées aux frontières de la connaissance.

### Conférences-débats

#### ***Où va l'imagerie du vivant ? (24 janvier 2012)***

Radiographie, IRM (imagerie par résonance magnétique), échographie..., depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et la découverte des rayons X, l'imagerie s'est révélée être un outil révolutionnaire pour la médecine et la chirurgie. De récents développements mettent en évidence l'apport de trois méthodes extrêmement innovantes : l'IRM fonctionnelle, essentiellement cérébrale, utilisant la production naturelle d'agents de contraste ; l'imagerie ultrasonore ultrarapide de l'élasticité des tissus ou des flux sanguins, utilisant notamment des ondes acoustiques de cisaillement ; l'imagerie de super-résolution, permettant la détection et le suivi de molécules uniques, illustrée par l'étude de récepteurs de neurotransmetteurs sur les synapses.



Stéphane Fouquet - Inserm

 Cortex de souris marqué par la technique du Brainbow


#### ***Sciences et instrumentation (14 février 2012)***

Les avancées scientifiques se sont toujours appuyées sur des progrès technologiques et conceptuels permettant de développer la performance des instruments. Au cours de cette séance, quelques exemples historiques très récents ont été présentés, qui ont montré le bénéfice mutuel que la science fondamentale et l'instrumentation s'apportent.

### L'Académie des sciences en séance à Bordeaux



© Jérémie Marchal - Fotolia

 Bordeaux, place de la Bourse

Depuis 1996, l'Académie se réunit en région afin de communiquer sur ses travaux et renforcer ses liens avec la communauté scientifique locale, acteurs de la recherche scientifique et technologique. Du 14 au 16 mai 2012, l'Académie des sciences était à Bordeaux, accueillie par la région Aquitaine, la mairie, l'université de Bordeaux, le CEA, le CNRS, l'Inra, l'Inria et l'Inserm. Des conférences, ouvertes au public, ont permis aux chercheurs bordelais de présenter leurs travaux sur des sujets aussi divers que les grands lasers, et leur utilisation de l'astrophysique à la dynamique moléculaire, la simulation numérique et ses applications, notamment en oncologie, la chimie des matériaux, les neurosciences et l'addiction, l'œnologie, la préhistoire et l'anthropologie, l'environnement et ses contaminants. Des conférences ont été également données par des académiciens, notamment sur *L'habitat du futur*,

*La prévention de la mort subite*, *L'imagerie du cerveau à l'échelle du milliardième de mètre*, *L'énergie dans le monde à la fin du siècle*. Une séance spécialement consacrée à l'avenir de l'enseignement des sciences, coorganisée par le rectorat de Bordeaux, a permis d'exposer des expériences innovantes et de présenter la fondation *La main à la pâte* et son projet de *Maisons pour la science au service des professeurs*.

### **Biologie synthétique, reconstruire la vie : comment et pourquoi ? (12 juin 2012)**

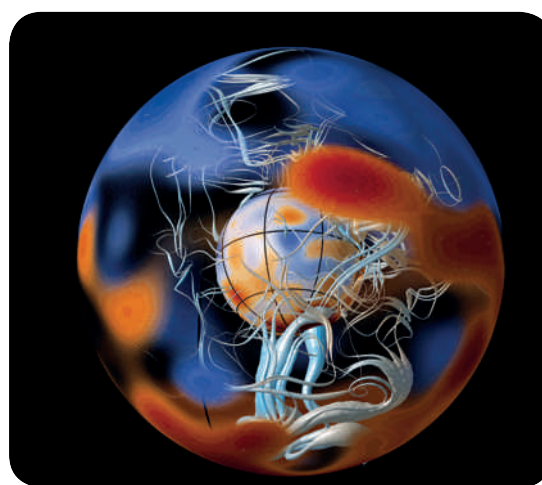
Grâce aux progrès de la biologie, de la chimie, de la physique, des biotechnologies et de l'informatique, il devient possible, à la manière d'un jeu de construction, de construire des entités inédites et des systèmes vivants n'existant pas dans la nature. Quels sont les méthodes, les enjeux, les questions nouvelles et les espérances que soulève la biologie synthétique ? Quels sont aussi ses risques, et les problèmes sécuritaires et éthiques qu'elle pose ?

### **Les quasicristaux (15 juin 2012)**

Les quasicristaux, dont la découverte a valu à son auteur, Dan Shechtman, le prix Nobel de chimie en 2011, continuent de susciter bien des études, aussi bien fondamentales, pour la redéfinition de la notion d'ordre dans les solides, notamment, qu'appliquées, en termes d'exploration de leurs propriétés mécaniques et électroniques. Autant d'aspects discutés lors de ce colloque coorganisé avec le CNRS.

### **Quand la Terre perd le Nord (19 juin 2012)**

La période de polarité magnétique dans laquelle nous vivons, qui a débuté il y a 780 000 ans, semble anormalement longue au regard des précédentes, et l'intensité du champ terrestre a considérablement chuté depuis deux millénaires. Sommes-nous à l'aube d'une inversion du champ magnétique terrestre ? Le soleil possède aussi un puissant champ magnétique, qui s'inverse avec une quasi-périodicité de 11 ans environ. Pourquoi ces différences entre les dynamos solaire et terrestre ? Quelles observations, quelles expériences permettent de répondre à ces questions complexes que soulèvent géophysiciens et astrophysiciens ?



Simulation numérique du champ magnétique terrestre

Julien Aubert, Finlay, Jackson, Olson, Gillet - CNRS/IPGP/Univ Paris Diderot

### **Quand les académiciens rendent hommage à leurs prédécesseurs**



Henri Poincaré

Des séances sont régulièrement consacrées à des académiciens qui ont marqué la science par leurs travaux précurseurs. En 2012, ont ainsi été honorés :

- ▶ Henri Poincaré (1854-1912), pour ses travaux sur la relativité et en astrophysique ;
- ▶ Victor Grignard (1871-1935) et Paul Sabatier (1854-1941), prix Nobel de chimie en 1912, pour leurs travaux dans les domaines de la synthèse organique et de la catalyse, respectivement ;
- ▶ Marc Julia (1922-2010) : pour ses travaux en chimie organique et ses applications ;
- ▶ Ivan Assenmacher (1927-2010), pour ses travaux sur les mécanismes neuroendocriniens et les rythmes biologiques.

### **Événements rares et risques extrêmes (9 octobre 2012)**

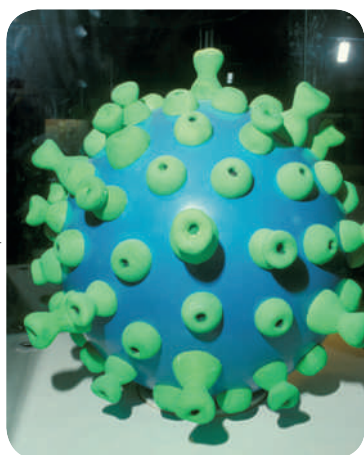
Les événements rares échappent-ils à l'analyse scientifique ? Quels sont les risques extrêmes pour nos sociétés ? Comment les prévoir et se protéger, ou investir, en conséquence ? Une partie de la réponse proviendra peut-être de l'analyse des risques liés aux phénomènes naturels, en particulier climatiques, des possibles effondrements des réseaux informatiques, des risques sismiques et, enfin, de la théorie des événements rares pour la finance quantitative et les compagnies d'assurances.

## Séances et colloques interacadémiques

### **Détermination de la forme cellulaire : évolution convergente de la paroi chez les bactéries, les champignons et les plantes (13 mars 2012)**

Les cellules des bactéries, des champignons et des plantes sont dotées d'une matrice extracellulaire épaisse et rigide : la paroi. Malgré une composition chimique totalement différente, l'architecture des parois a convergé, dans les trois règnes, vers un matériau composite renforcé de fibres, dont l'orientation conditionne la forme des cellules. L'évolution a doté les trois règnes d'une machinerie cellulaire permettant le dépôt orienté des polymères ainsi que leur remaniement au cours de la croissance cellulaire.

*Séance commune Académie des sciences - Académie d'agriculture de France*



© Michel Depardieu - Inserm

### **Vaccinations du futur (3 avril 2012)**

Sida, maladies parasitaires, cancers... Autant de maladies qui pèsent lourdement sur la santé des populations, autant de domaines qui sont l'objet des recherches les plus pointues pour mettre au point des vaccins préventifs ou curatifs. Les progrès récents sont-ils suffisamment significatifs pour envisager, à court ou moyen terme, un aboutissement favorable aux efforts considérables consentis en la matière au cours des dernières décennies ?

*Séance commune Académie des sciences - Académie nationale de médecine*

### **L'enseignement philosophique et les sciences (9 mai 2012)**

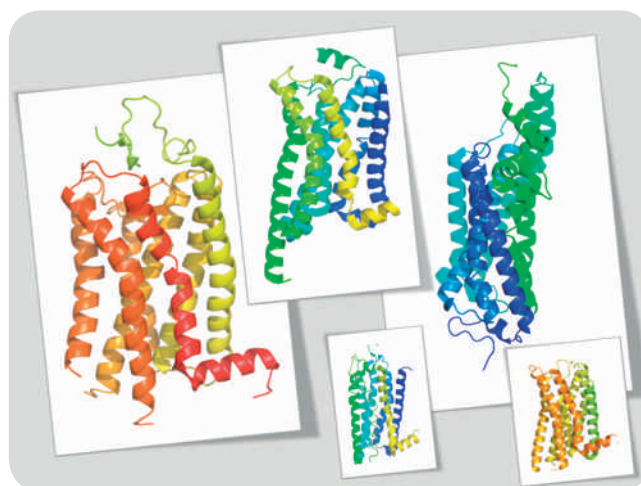
Comment promouvoir la coopération entre les enseignants de philosophie et de sciences au lycée, afin de faciliter la diffusion de l'esprit scientifique chez les élèves, dont certains exerceront des fonctions d'enseignement à tous les niveaux ? Le colloque a conclu à la nécessité d'appeler à une offre de formation continue des professeurs dans ce domaine, ainsi qu'au souhait de voir introduites l'histoire des sciences et l'épistémologie dans les préparations aux concours de recrutement des enseignants.

*Colloque commun Académie des sciences - Académie des sciences morales et politiques - Inspection générale de l'éducation nationale*

### **Une nouvelle pharmacologie et une nouvelle physiologie : la superfamille des récepteurs couplés aux protéines G (4 décembre 2012)**

Les récepteurs couplés aux protéines G interviennent dans la grande majorité des fonctions physiologiques et dans leurs pathologies, et sont ainsi la cible de 30 % à 40% des médicaments. Pour autant, les fonctions ou le ligand de près d'un récepteur sur 5 restent inconnus. L'étude de ces récepteurs orphelins constitue donc un champ immense de recherche, vers la découverte progressive de nouveaux mécanismes physiologiques et de nouvelles molécules thérapeutiques.

*Séance commune Académie des sciences - Académie nationale de médecine*



© Bruno Villoutreix - Inserm

📖 Récepteurs couplés aux protéines G en 3D



## Colloques internationaux

### ***Histoire de la chimie (19 janvier 2012)***

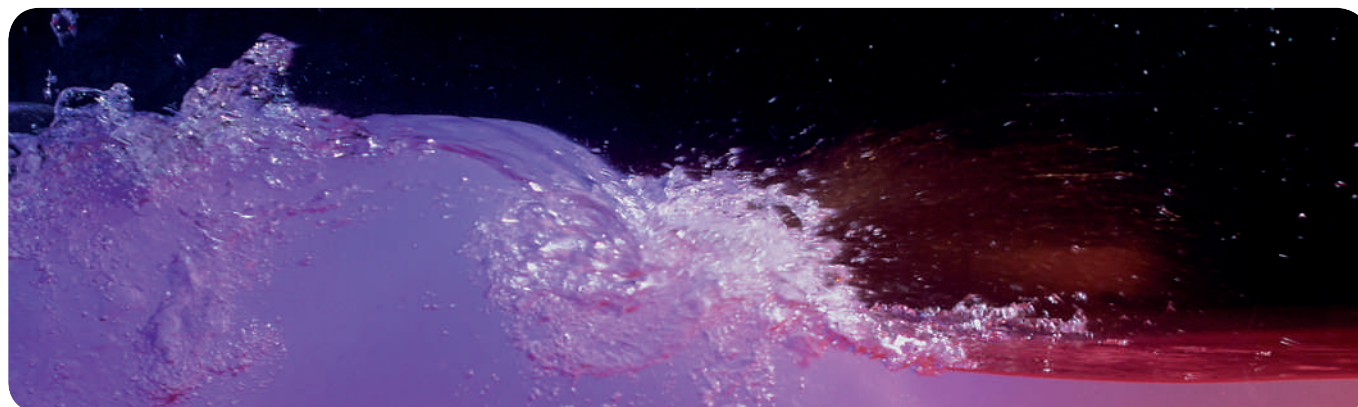
De l'alchimie et ses philosophes au passage de la médecine par les plantes à la médecine par des médicaments, qui imitent la nature et sont issus de la synthèse organique, des besoins des hommes, qui ont provoqué la naissance de l'industrie chimique avant que tout soit expliqué, à la naissance de la théorie atomique, ce colloque a exploré un grand nombre d'éléments qui font partie de la grande histoire de la chimie.

### ***La fragmentation de la forêt africaine à la fin de l'Holocène (1<sup>er</sup> et 2 mars 2012)***

Ce colloque, intervenant à la fin de l'année internationale des forêts, a eu pour objectif principal de cerner l'importance du temps pour la compréhension de la réponse des écosystèmes au climat, problématique largement partagée entre paléo-environnementalistes, généticiens, écologues et chercheurs de différentes disciplines des sciences humaines (linguistes, ethnologues, musicologues, archéologues).

### ***Érosion et altération : des mécanismes élémentaires aux conséquences géodynamiques (26-27 mars 2012)***

Des progrès importants ont été réalisés au cours de ces vingt dernières années dans la compréhension et la modélisation des processus d'altération et d'érosion, que l'on cherche à caractériser leurs rôles respectifs dans les cycles géologiques et climatiques ou à comprendre leurs réponses aux forçages tectoniques, climatiques ou anthropiques. Ce colloque a permis d'aborder les concepts, approches et méthodes qui ont été développés pour l'étude de ces questions.



© Emmanuel Perrin - CNRS

### ***La nouvelle microbiologie (14-16 mai 2012)***

Comme les organismes supérieurs, les bactéries et autres microorganismes ont développé diverses stratégies pour s'exprimer et s'adapter. Approches génomiques, transcriptomiques, protéomiques, métabolomiques, les bactéries sont des outils performants pour comprendre certains mécanismes fondamentaux de la cellule. Le colloque organisé par l'Académie des sciences, la *Nationale Akademie der Wissenschaften* Leopoldina et la *Royal Society* a permis de faire le point sur l'ensemble des travaux les plus pointus en la matière.

### ***La régénération tissulaire (13 novembre 2012)***

L'étude des mécanismes du vieillissement et de la mort cellulaire a ouvert un vaste champ de recherches. Les données les plus récentes sur les mécanismes intimes de la (re)programmation nucléaire et de sa régulation ont été présentées au cours de ce colloque, qui a notamment accueilli Shinya Yamanaka, prix Nobel de physiologie-médecine, en 2012, pour ses travaux sur la dédifférenciation de cellules souches humaines adultes en cellules souches pluripotentes induites.

## Des prix et des médailles

Grâce à la générosité de donateurs privés, d'organismes d'État ou d'entreprises, l'Académie des sciences remet, chaque année, près de 80 prix couvrant l'ensemble des domaines scientifiques, aussi bien fondamentaux qu'appliqués. De nombreux candidats d'excellence sont considérés pour ces prix. Leur sélection est opérée par des jurys fonctionnant dans le cadre d'un règlement excluant la possibilité de conflits d'intérêt. Les jurys des prix d'un montant inférieur à 7 500 €, dits « prix thématiques de l'Académie des sciences », sont constitués par les membres des sections compétentes. Les « grands prix », d'un montant supérieur à 15 000 €, relèvent de jurys spécifiques, associant des membres de plusieurs sections ou extérieurs à l'académie, si nécessaire. En 2012, 26 grands prix, d'un montant total de 914 450 €, et 43 prix thématiques, d'un montant total de 177 250 €, ont été délivrés par l'Académie des sciences. Tous ces prix sont remis aux lauréats au cours de séances solennelles sous la coupole de l'Institut de France.

### La Grande Médaille de l'Académie des sciences

Créée en 1997 grâce au regroupement de plusieurs fondations, la Grande Médaille distingue au niveau international un scientifique ayant contribué au développement de la science de façon décisive, tant par l'originalité de ses recherches personnelles que par leur rayonnement international et l'influence stimulante qu'il aura eue en créant une véritable école de recherche.



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

#### Lauréat 2012

Adi Shamir, professeur d'informatique à l'Institut Weizmann (Israël). Père de la cryptographie moderne, il est notamment l'un des inventeurs de l'algorithme RSA (Rivest-Shamir-Adleman), dont des centaines de millions de copies assurent la sécurité des transactions informatiques en ligne.

### Prix de la *Fondation Générale de Santé*

La *Fondation Générale de Santé* et l'Académie des sciences ont décerné pour la première fois, en 2012, le Grand prix pour la thérapie cellulaire et la médecine régénérative, d'un montant total de 120 000 €. Le prix récompense, à égalité (40 000 €, dont 10 000 € pour le lauréat et 30 000 € pour son équipe), 3 domaines :

- ▶ la recherche fondamentale, afin d'encourager le progrès des connaissances scientifiques ;
- ▶ la recherche médicale translationnelle, afin d'encourager le transfert rapide des connaissances vers des applications diagnostiques et thérapeutiques ;
- ▶ la recherche clinique, afin d'encourager le développement de nouvelles thérapies pour soigner les patients.

À travers ces trois catégories de prix, la *Fondation Générale de Santé* et l'Académie des sciences souhaitent soutenir chaque étape de l'innovation biomédicale, afin d'accélérer le transfert des connaissances scientifiques vers des applications cliniques ou industrielles au service des patients.

#### Lauréats 2012



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

- ▶ Sophie Jarriault (recherche fondamentale), chercheur à l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (Illkirch) ;
- ▶ Monique Lafon (recherche translationnelle), directrice de l'unité de neuro-immunologie virale, Institut Pasteur (Paris) ;
- ▶ Marie-Thérèse Rubio (recherche clinique), praticien hospitalier à l'hôpital Saint-Antoine (Paris).

## Les grands prix scientifiques de l'Institut de France en 2012

Les grands prix de l'Institut de France sont, dans le domaine des sciences, attribués sur décision ou proposition de l'Académie des sciences.



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

Philippe Bouyer, Alain Aspect et Christophe Salomon

- **Fondation Louis-D (750 000 €)** : Christophe Salomon, directeur de l'équipe *Gaz de Fermi ultrafroids* à l'École normale supérieure (Paris), et Philippe Bouyer, directeur du *Laboratoire photonique* à l'Institut d'optique (Bordeaux) ;
- **Fondation Christophe-et-Rodolphe-Mérieux (500 000 €)** : Firdausi Qadri, directrice du Centre de recherche pour le vaccin contre les maladies entériques de Dacca (Bangladesh) ;
- **Fondation Lefoulon-Delalande (500 000 €)** : William G. Kaelin, chercheur au *Dana-Farber Cancer Institute* à Boston (États-Unis), Peter J. Ratcliffe, chercheur au *Nuffield Department of Medicine* à Oxford (Royaume-Uni) et Gregg L. Semenza, chercheur au *McKusick-Nathans Institute of Genetic Medicine* de la faculté de médecine Johns-Hopkins à Baltimore (États-Unis) ;

### ► Fondation Simone-et-Cino-del-Duca :

- Grand prix scientifique (300 000 €) : Ben L. Feringa, professeur en sciences moléculaires à l'université de Groningen (Danemark) ;
- Prix de cancérologie (15 000 €) : Hana Raslova, chercheur à l'Institut Gustave-Roussy (Villejuif) ;

- **Fondation NRJ (100 000 €)** : Isabelle Arnulf, directrice de l'unité des pathologies du sommeil de la Pitié-Salpêtrière (Paris), et Mehdi Tafti, codirecteur du Centre de recherches et d'investigation sur le sommeil, CHU de Vaudois, Lausanne (Suisse) ;

- **Fondation Allianz (75 000 €)** : Giacomo Cavalli, directeur de l'Institut de génétique humaine (Montpellier) ;

- **Fondation René-Turpin (20 000 €)** : Jean-Philippe Girard, directeur de l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale (Toulouse) ;

- **Fondation Victor-Noury (20 000 €)** : Guilaine Lagache, astronome à l'Institut d'astrophysique spatiale (Orsay) ;

- **Fondation pour la recherche cardiovasculaire (Prix Danièle-Hermann) (15 000 €)** : Catherine Llorens-Cortes, directrice du laboratoire *Neuropeptides centraux et régulation hydrique et cardiovasculaire* au Collège de France (Paris).



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

Daniel Mansuy et Ben L. Feringa

## Prix Lamonica

Attribués pour la 1<sup>ère</sup> fois en 2009, les deux grands prix Lamonica Académie des sciences-Fondation pour la recherche biomédicale-PCL sont décernés à des scientifiques français ou étrangers travaillant dans un laboratoire français. Une partie de la dotation de ces prix - un tiers pour le prix de cardiologie, un cinquième pour le prix de neurologie - est destinée aux lauréats, le reste leur permettant de financer leur recherche.

### 🏆 Lauréats 2012



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

- en cardiologie (75 000 €) : Ziad Mallat, chercheur, et Alain Tedgui, directeur, Paris-Centre de recherche cardiovasculaire (Paris) ;



- en neurologie (125 000 €) : Brigitte Kieffer, directrice de l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (Illkirch).

## Prix de la Fondation d'entreprise EADS

Les prix de la *Fondation d'entreprise EADS* sont remis depuis 2007. Trois catégories sont distinguées :

- ▶ le prix des sciences de l'informatique et de leurs applications (50 000 €), destiné à récompenser l'ensemble des travaux d'une personnalité scientifique, dans un laboratoire français, qui a contribué de manière exceptionnelle au dynamisme et au rayonnement de la recherche en informatique, avec une coopération remarquable avec l'industrie ;
- ▶ le prix des sciences de l'information et de leurs applications (30 500 €), destiné à récompenser des chercheurs de moins de 50 ans reconnus pour l'originalité, la qualité et l'importance de leurs travaux conduits dans un laboratoire français dans les sciences de l'information, entretenant une coopération avec l'industrie particulièrement fructueuse ou ayant eu une contribution majeure sur des sujets ayant un impact applicatif remarquable ;
- ▶ le prix des applications des sciences aux domaines de l'aérospatial (30 500 €), destiné à récompenser les travaux d'une personnalité qui a contribué, dans un laboratoire français, au dynamisme et au rayonnement de la recherche de la technologie et de l'innovation, entretenant une coopération avec l'industrie particulièrement fructueuse avec un impact remarquable dans les domaines de l'aérospatial.

### Lauréats 2012



- ▶ Brigitte Plateau, directrice de l'École nationale supérieure d'informatique et de mathématiques appliquées (Grenoble) ;



- ▶ Xiang Hua Zhang, chercheur, et Catherine Boussard-Pledel, ingénieur, à l'Institut des sciences chimiques (Rennes) ;



- ▶ Patrice Le Gal, chercheur à l'Institut de recherche sur les phénomènes hors équilibre (Marseille).

## Prix Georges-Charpak

Ce prix annuel, d'un montant de 10 000 €, a été fondé en 2010 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en mémoire de Georges Charpak, membre de l'Académie des sciences, prix Nobel de physique, fondateur de l'opération *La main à la pâte*. Il récompense le titulaire d'un doctorat auteur d'un travail de recherche dans les domaines de l'histoire des sciences et l'épistémologie (en 2012), de l'éducation à la science (en 2013) ou de la physique expérimentale des hautes énergies (en 2014), âgé de 45 ans au plus dans l'année d'attribution du prix.

### Lauréat 2012

- ▶ Fabrice Ferlin, chercheur au *Laboratoire sciences et sociétés : historicité, éducation et pratiques* (Villeurbanne).

## Prix Irène Joliot-Curie

Créé en 2001 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche, organisé depuis 2004 avec la *Fondation d'entreprise EADS*, ce prix est destiné à promouvoir la place des femmes dans la recherche et la technologie en France. À l'occasion de son 10<sup>e</sup> anniversaire, sa portée scientifique a été renforcée par un partenariat avec l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, en charge de la constitution du jury désignant les lauréates. Ce partenariat s'est poursuivi en 2012. Le prix Irène Joliot-Curie comporte trois catégories, *Femme scientifique de l'année* (40 000 €), *Jeune femme scientifique* (15 000 €) et *Parcours femme entreprise* (15 000 €).

### Lauréates 2012



- ▶ Marina Cavazzana-Calvo, chef de département au Centre d'investigation clinique en biothérapie de l'hôpital Necker (Paris) ;
- ▶ Bénédicte Ménez, professeur des universités à l'Institut de physique du Globe de Paris ;
- ▶ Isabelle Buret, responsable R&D et politique produit Télécom chez Thales Alenia Space (Toulouse).

## Les grandes avancées françaises en biologie - Prix AXA-Académie des sciences

L'Académie des sciences souhaite mettre en évidence le dynamisme et la créativité des jeunes chercheurs français. Ainsi, dans le domaine de la biologie, à l'initiative de Pascale Cossart, l'Académie des sciences écoute chaque année en Grande salle des séances les exposés de six jeunes auteurs de découvertes importantes, accompagnés de leur directeur de recherche. La sélection est opérée par un jury après appel d'offres national et les lauréats reçoivent un prix (2 500 € chacun) doté par le Fonds AXA pour la Recherche. Ont ainsi été reçus en 2012 :

- ▶ Sara Al Rawi, et son directeur de recherche Vincent Galy, du Laboratoire de biologie du développement, CNRS/Université Pierre-et-Marie-Curie (Paris), pour ses travaux sur l'élimination des mitochondries des spermatozoïdes lors de la fécondation des ovocytes ;
- ▶ Chunlong Chen, et son directeur de recherche Antonin Morillon, du Centre de génétique moléculaire du CNRS (Gif-sur-Yvette), pour ses travaux sur une nouvelle classe d'ARN non codants régulateurs chez la levure ;
- ▶ Nadine Laguette, et son directeur de recherche Moncef Benkirane, du Laboratoire de virologie moléculaire, Institut de génétique humaine du CNRS (Montpellier), pour sa découverte de la protéine anti-VIH SAMHD1 ;
- ▶ Joanne Canonne, et son directeur de recherche Susana Rivas, du Laboratoire des interactions plantes-microorganismes, CNRS/INRA (Castanet-Tolosan), pour ses travaux sur une nouvelle stratégie de virulence bactérienne inhibant les mécanismes de défense des plantes ;
- ▶ Hélène Botella, et son directeur de recherche Olivier Neyrolles, de l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale, CNRS/Université Paul Sabatier (Toulouse), pour ses travaux sur l'empoisonnement du bacille de la tuberculose par le zinc dans les macrophages ;
- ▶ Marat Minlebaev, et son directeur de recherche Roustem Khazipov, de l'Institut de neurobiologie de la Méditerranée de l'Inserm (Marseille), pour ses travaux sur la synchronisation du thalamus et du cortex au cours du développement par les oscillations gamma précoces.

## Prix Constellium

Ce prix, qui succède au prix Pechiney créé en 1986, est décerné sans condition de nationalité à un chercheur de réputation internationale, âgé au plus de 50 ans, dont les travaux fondamentaux ou appliqués concernent tout domaine scientifique contribuant au progrès de l'industrie de la transformation de l'aluminium ou, plus largement, des connaissances en métallurgie et des innovations dans les sciences de l'ingénieur associées à la production ou à l'utilisation des matériaux métalliques utiles à cette industrie. Après avoir recueilli les suggestions de divers organismes et personnalités, l'Académie attribue le prix sur proposition d'une commission composée de membres de l'Académie des sciences et de membres de l'Académie des technologies.



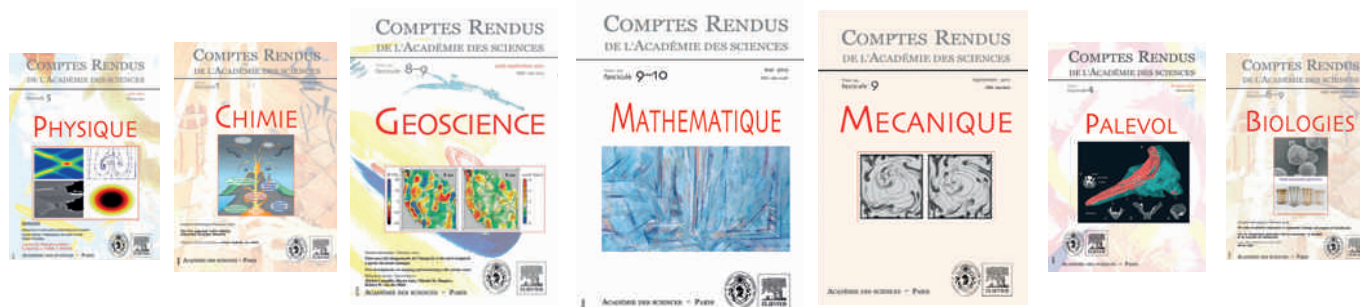
© Brigitte Eymann - Académie des sciences

 Lauréat 2012

- Jean-Marie Drezet, chercheur senior à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (Suisse).

## Les Comptes Rendus de l'Académie des sciences

Créée en 1835 par le physicien François Arago, alors Secrétaire perpétuel, la revue *Comptes Rendus de l'Académie des sciences* permet aux chercheurs de faire connaître rapidement leurs travaux à la communauté scientifique internationale.



Elle se décline en 7 titres couvrant l'éventail des domaines de la recherche scientifique : *Mathématique, Mécanique, Chimie, Biologies, Géoscience, Physique et Palévol*. Chaque série est animée par un rédacteur en chef assisté d'un comité éditorial. Les articles soumis sont expertisés par deux scientifiques dont la compétence est reconnue dans le domaine concerné. Il s'agit aussi bien de notes, annonçant des résultats nouveaux significatifs, que d'articles de synthèse, permettant de faire une mise au point, ou encore d'actes de colloques et autres numéros thématiques, sous la direction de rédacteurs en chef invités, français ou étrangers.

Au total, près de 750 articles ont été publiés dans les *Comptes Rendus* en 2012, et 19 numéros thématiques ont paru (8 pour la série *Physique*, 4 pour chacune des séries *Mécanique* et *Chimie*, 2 pour *Géoscience* et 1 pour *Palévol*).

Les *Comptes Rendus de l'Académie des sciences* sont aujourd'hui disponibles sur abonnement papier ou électronique, individuel (*EM Consulte*) ou collectif (*ScienceDirect*), la consultation des résumés restant libre sur ces deux sites. Par ailleurs, la Bibliothèque nationale de France achève la numérisation des anciens numéros des *Comptes Rendus*, avec les années 1835-1995 déjà consultables gratuitement sur son site internet [www.gallica.fr](http://www.gallica.fr).

## PROMOUVOIR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES



L'apprentissage du raisonnement, l'accès à la connaissance et l'éducation aux méthodes scientifiques sont essentiels à la formation de l'esprit critique des futurs citoyens et au renouvellement de la communauté scientifique. L'Académie des sciences a une longue tradition de mission de conseil en matière de qualité de l'enseignement des sciences dispensé dans les écoles, collèges et lycées. Aujourd'hui, elle mène des actions, y compris au niveau international, visant à renforcer la formation initiale et continue des enseignants, rénover l'enseignement des sciences à tous les niveaux de la scolarité et assurer à tous les jeunes une égalité des chances dans ce domaine.

L'action de l'Académie dans l'enseignement des sciences se développe autour de trois pôles : la *Délégation à l'enseignement et à la formation*, dont le délégué est Christian Amatore, a pour objectif d'assurer le suivi de l'actualité des questions d'enseignement des sciences dans toutes leurs dimensions scientifiques, administratives et législatives ; le *Comité sur l'enseignement des sciences*, présidé par Étienne Ghys, poursuit une réflexion approfondie sur les grandes questions d'éducation des sciences dont l'Académie souhaite se saisir avec, le plus souvent, l'objectif d'une vision à long terme ; la fondation *Éducation à la science dans le sillage de La main à la pâte*, créée à la fin de l'année 2011.

## Une fondation pour l'éducation à la science



La fondation de coopération scientifique *Éducation à la science dans le sillage de La main à la pâte*, créée par décret en 2011 et entrée pleinement en fonctionnement le 1<sup>er</sup> janvier 2012, a été fondée par l'Académie des sciences, l'École normale supérieure (Paris) et l'École normale

supérieure de Lyon. Elle s'inscrit dans la continuité de l'opération *La main à la pâte* lancée en 1995 par l'Académie des sciences, à l'initiative de Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992, Pierre Léna et Yves Quéré. Elle privilégie l'enseignement des sciences par la construction des connaissances grâce à l'exploration, l'expérimentation et la discussion. Initialement développée à l'école, elle s'est récemment étendue avec succès au collège.

Indépendante de l'Académie des sciences sur le plan administratif, la Fondation reste très liée à l'Académie des sciences par ses origines et par son fonctionnement, auquel participent de nombreux académiciens à tous les niveaux (conseil d'administration, conseil scientifique, *Maisons pour la science*, actions sur le terrain, etc.).

Cette fondation a pour mission de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au collège, école du socle commun où se joue l'égalité des chances. Son action, conduite au niveau national et international, est tournée vers l'accompagnement et le développement professionnel des professeurs enseignant la science. Elle vise à les aider à mettre en œuvre une pédagogie d'investigation permettant de stimuler, chez leurs élèves, esprit scientifique, compréhension du monde et capacités d'expression.

### Des Maisons pour la science au service des professeurs

La formation continue des professeurs est une condition essentielle à la rénovation de l'enseignement des sciences dans notre pays. Les *Maisons pour la science au service des professeurs*, soutenues par les *Investissements d'avenir* et mises en place par la fondation *Éducation à la science dans le sillage de La main à la pâte*, s'inscrivent dans cet effort de développement professionnel des enseignants, en s'appuyant sur une collaboration structurée entre le monde de l'éducation et celui des scientifiques et des ingénieurs.



Constitué d'un centre national situé au sein de la fondation et de quatre *Maisons pour la science* implantées en province, le dispositif a, dès la rentrée 2012, proposé aux acteurs de la formation ainsi qu'au corps enseignant une diversité d'actions nouvelles, notamment autour des mathématiques, des sciences cognitives ou du numérique, en complément des actions, déjà validées, telles que *Graines de sciences* ou *Rencontres Georges-Charpak*.

Les *Maisons pour la science au service des professeurs* contribuent activement au développement professionnel des enseignants, mais également au renforcement de l'engagement du monde scientifique et industriel auprès des établissements scolaires, à la mise en œuvre de projets locaux favorisant l'égalité des chances par la science, et à la production et la diffusion de ressources pour la classe.



## Des correspondants académiques pour les sciences et les technologies

La curiosité naturelle des enfants pour les sciences se développe à l'école, mais tendrait à s'éteindre au collège ; au sortir du lycée, les flux d'élèves s'orientant vers les filières scientifiques et techniques sont insuffisants. Le système éducatif français doit ainsi relever un double défi : redonner leur place aux sciences et à la technologie dans la culture de l'élève, et susciter leur appétence pour les filières et les métiers scientifiques et techniques, afin de garantir le potentiel de chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens dont le pays a et aura besoin.

Pour y contribuer, la Direction générale pour l'enseignement scolaire a, en avril 2012, nommé des correspondants académiques pour les sciences et les technologies (CAST) auprès de chaque recteur d'académie, une action encouragée par l'Académie des sciences.

Le 6 juin 2012, les Secrétaires perpétuels et le délégué de l'Académie à l'éducation et à la formation ont réuni les CAST nouvellement nommés au Palais de l'institut, pour une première journée d'échanges.

### Des ressources pédagogiques sur l'environnement

Sollicitée par l'Inspection générale de l'éducation nationale en 2002, l'Académie des sciences propose aux enseignants du second degré un *Livret sur l'environnement*, composé d'une douzaine de fiches thématiques répondant aux questions les plus fréquemment posées et fournissant, pour la justification détaillée de la réponse, une présentation scientifique du problème étudié. Ce livret, disponible dans sa version mise à jour en 2012 sur le site de l'Académie, aborde désormais aussi *Les sols* et *L'océan - acidification ; aspects physiques ; exploitation de la biomasse*. Il devrait, à court terme, s'enrichir de plusieurs titres : *Les algues*, *Les risques des expositions environnementales actuelles pour la santé*, *Les risques pour la santé des changements climatiques prévus*, puis aborder les thèmes de la géo-ingénierie, des déchets, de la séquestration du CO<sub>2</sub>, des huiles et gaz de schistes...



© arquiplay77 - Fotolia

## Un téléenseignement en Haïti



© Élodie Bouchot

Depuis 2010, l'Académie des sciences collabore avec le ministère haïtien de l'éducation nationale et de la formation professionnelle pour refonder l'enseignement fondamental des disciplines essentielles à la réussite scolaire des élèves haïtiens, les sciences expérimentales étant au cœur du dispositif. Cette collaboration a abouti à la conception d'un système de formation inédit permettant de diffuser, au sein du réseau national haïtien Efacap (École fondamentale d'application - Centres d'appui pédagogique), des contenus pédagogiques préparés conjointement par des formateurs français et haïtiens. En novembre 2012, le site internet d'accès à ce programme de téléenseignement a été mis en ligne ([www.programme-teh.com/teh/](http://www.programme-teh.com/teh/)).

## TRANSMETTRE LES CONNAISSANCES



La communauté scientifique doit à la société explication et partage des savoirs. L'Académie des sciences prend à cœur cette mission de diffusion de la culture scientifique et, dans ce cadre, propose des *séances publiques*, au cours desquelles sont exposées de grandes problématiques scientifiques. La *Délégation à l'information scientifique et à la communication*, dont le délégué est Alain-Jacques Valleron, porte la communication de l'Académie à travers un site internet accessible à tous les publics, des relations avec les médias, une lettre, des opérations destinées aux jeunes et un jumelage entre chercheurs, académiciens et parlementaires. Des archives et des musées *Maisons des Illustres* conservent et mettent en valeur le patrimoine scientifique français propriété de l'Académie.

## Séances publiques, culture citoyenne

L'essor technologique sans précédent que le monde expérimente depuis le milieu du siècle dernier a rendu plus complexes les rapports que la société entretient avec la science : l'innovation séduit, mais fait peur, le questionnement éthique est désormais associé à tout processus de recherche scientifique. Dans ce contexte, l'Académie des sciences propose les *Défis scientifiques du XXI<sup>e</sup> siècle*, cycle de conférences destinées à former un large public cultivé de l'actualité des connaissances sur de grandes thématiques scientifiques à résonance sociétale.

© Nicolas Gompel, Benjamin Prud'homme - CNRS



### **Réactions de défense des insectes : un modèle d'étude de l'immunité innée (29 mai 2012)**

L'immunité innée est un mécanisme de défense antimicrobien de première ligne, qui permet aux organismes vivants de lutter contre les agents pathogènes tels que virus, bactéries, champignons ou, encore, protozoaires. Au cours de cette conférence, Jules Hoffmann, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, prix Nobel de physiologie/médecine en 2011, est revenu sur les découvertes qu'il a réalisées, avec son équipe, chez la drosophile, et qui ont notamment permis de découvrir les récepteurs *Toll-like* chez les mammifères.

### **Héritage épigénétique dans le cerveau (19 juin 2012)**

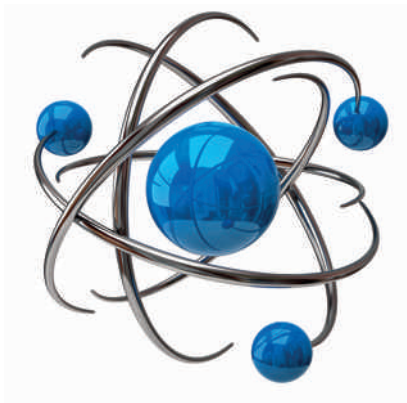
L'épigénétique, et sa potentialité de contrôler la régulation des gènes de façon stable, bien après l'occurrence d'un signal transitoire, est sans doute d'une grande importance pour le fonctionnement du cerveau, dont l'activité et la connectivité sont sujettes à des modifications de longue durée. Les approches récentes de la biologie de la chromatine ont ouvert des perspectives nouvelles pour explorer les mécanismes régulateurs à long terme de la fonction et de la survie neuronale. Catherine Dulac, académicienne, a fait le point sur ces approches et leurs implications pour l'étude du cerveau, du comportement et des maladies mentales.

### **L'aléa et le continu (2 octobre 2012)**

La connaissance du monde réel facilite la compréhension intuitive de certains concepts mathématiques, comme la continuité du temps et de l'espace, par exemple. Du côté de la théorie des probabilités, l'une des problématiques principales est d'étudier le comportement de systèmes issus d'une multitude (qui tend vers l'infini) de composantes aléatoires microscopiques. Il s'agit en quelque sorte d'explorer le lien entre structures continues et aléa. En s'appuyant sur des résultats mathématiques récents, Wendelin Werner, académicien et médaillé Fields en 2006, a discuté au cours de sa conférence certains aspects, dont certains surprenants, de ce lien entre répartition continue de l'aléa microscopique et monde macroscopique.

### **Atomes et photons (20 novembre 2012)**

© vactis brms - Fotolia



Au cours des dernières décennies, des avancées spectaculaires ont été réalisées dans la compréhension des processus fondamentaux d'interaction matière-rayonnement et dans la maîtrise des atomes et des sources lumineuses. De nouveaux domaines de recherche sont apparus, dont l'étude a donné lieu à de nombreuses applications comme les lasers, les horloges atomiques ou, encore, l'imagerie par résonance magnétique. Claude Cohen-Tannoudji, académicien et prix Nobel de physique, est revenu sur ces développements et leurs perspectives.

## Sortir de l'eau : de la vie aquatique à la vie terrestre (11 décembre 2012)

Issus de l'eau des océans en des temps lointains, les vertébrés ne se sont toujours pas affranchis de cet élément vital : l'eau représente 95 % de la composition de l'homme aux premiers jours, et 60 % à l'âge adulte. L'économie de l'eau et du sel, essentielle pour assurer le passage de la vie aquatique à la vie terrestre, est le résultat d'un long processus évolutif, fait d'adaptations progressives aux conditions du nouvel environnement. Pierre Corvol, académicien, a présenté les divers systèmes de régulation - aquaporines, vasotocine et vasopressine, rénine-angiotensine-aldostérone - permettant de maintenir constante la composition de la *mer intérieure*, y compris dans des conditions extrêmes.

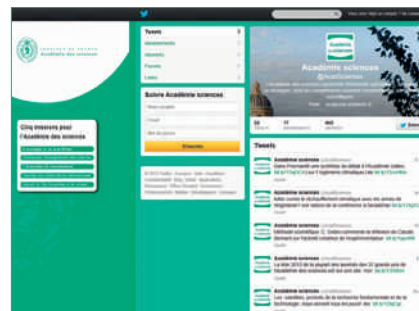
### Des supports d'information spécialement conçus pour le public



*La Lettre* de l'Académie des sciences est une revue biannuelle adressée gratuitement, sur abonnement, à plus de 3 000 destinataires, et téléchargeable sur le site de l'Académie. Les numéros de *La Lettre* publiés en 2012 ont abordé les thèmes *Consciences et perturbations de la conscience* et *Biodiversité*.

Le site internet de l'Académie a attiré 170 000 visiteurs uniques en 2012, pour 7 000 000 de hits et 850 000 pages lues. La rubrique vidéo propose aux internautes de retrouver, en différé, l'ensemble des séances, conférences et débats organisés par l'Académie. Depuis 2012, cette consultation s'adapte automatiquement à la configuration

du système de l'internaute (ordinateur, tablette ou smartphone), lui permettant de suivre les travaux de l'Académie à tout moment.



<https://twitter.com/AcadSciences>



La lettre électronique de l'Académie est adressée, quant à elle, à plus de 14 000 abonnés, pour la plupart scientifiques ou institutionnels. Elle a vocation, chaque mois, à les alerter ou leur rappeler l'actualité de l'Académie la plus importante. L'inscription est ouverte à tous les internautes qui le désirent, depuis la page d'accueil du site.

En mai 2010, l'Académie s'est associée aux éditions *De vive voix* pour lancer une collection de livres audio grand public dans lesquels ses membres partagent leur passion pour leur discipline. En 2012, *Le cerveau*, d'Yves Agid, et *Einstein et les révolutions quantiques*, d'Alain Aspect, ont rejoint les quelque 14 titres déjà publiés.



Afin que ses partenaires et tous les publics intéressés mesurent la richesse de son environnement et l'importance de ses missions, l'Académie des sciences a élaboré, en 2012, une plaquette de présentation de ses activités, traduite en anglais, espagnol et chinois, et téléchargeable sur son site.

## Cent jeunes à l'Académie des sciences

Comment déclencher des vocations scientifiques, afin de renouveler les capacités de la recherche française de demain ? Pour répondre à ce défi, l'Académie des sciences a convié 100 jeunes à rencontrer, le samedi 13 octobre 2012, à l'Institut de France, 100 scientifiques français parmi les plus renommés, dont de nombreux académiciens, qu'ils soient mathématiciens, physiciens, biologistes, chimistes ou, encore, paléontologues. Les jeunes avaient été sélectionnés sur la pertinence et la qualité de leurs réponses à un concours national, ouvert par l'Académie aux 15-20 ans.



Cent jeunes à l'Académie des sciences



Jean-Pierre Kahane, académicien



Yves Meyer, académicien

© Marie-Laure Moïnet

### Un concept innovant : le *speed dating* scientifique

Pendant deux heures, les jeunes ont rencontré une centaine de scientifiques, pour des conversations informelles en tête-à-tête. Toutes les 7 minutes, un gong retentissait et les jeunes entamaient un nouvel échange avec un chercheur. Au total, chacun d'entre eux a pu rencontrer une dizaine de scientifiques au cours de l'après-midi. Une façon inédite, pour les participants des deux bords, de partager leur passion commune pour les sciences.

### Une journée exceptionnelle

Les 100 jeunes ont été invités à un parcours-découverte dans l'un des plus anciens hauts lieux de la culture scientifique et artistique française, l'Institut de France. Après une visite de ces lieux emblématiques - la coupole, la bibliothèque Mazarine et la grande salle des séances -, les jeunes ont écouté une conférence-débat intitulée *Renversement du temps, innovation et médecine*, donnée par le physicien Mathias Fink, académicien, professeur à l'École supérieure de physique et chimie industrielles de la ville de Paris. Après un déjeuner partagé avec les académiciens, ils ont pu participer au *speed dating* scientifique, véritable point d'orgue de cette journée dédiée aux jeunes et à la science.

### Une satisfaction unanime

Quels enseignements tirer de cette première opération pour le moins originale ? L'Académie a enquêté sur les retours d'expérience, et le constat est clair : il faudra rééditer l'événement ! Les scientifiques comme les jeunes sont unanimement satisfaits : 60 % des premiers et plus de 75 % des seconds jugent même la journée « très satisfaisante ». L'accueil, le suivi et la prise de contact avec les organisateurs ont également été appréciés. En conséquence, les jeunes comme les scientifiques sont favorables à la réédition de l'événement, qui sera désormais organisé tous les deux ans. En 2016, cette opération s'insérera dans les différents événements consacrés à la célébration des 350 ans de la création de l'Académie des sciences.

## Un patrimoine scientifique valorisé

L'Académie des sciences conserve des archives remontant à sa création, qu'elle continue d'enrichir par des achats, des dons ou des legs émanant de ses membres. Des chercheurs français et étrangers, universitaires de haut niveau, viennent consulter dans la salle de lecture ces sources documentaires uniques, qui permettent à l'Académie de figurer parmi les principaux établissements de conservation où s'élabore aujourd'hui la recherche en histoire des sciences. Près de 2 000 articles (cartons d'archives, dossiers biographiques, dossiers de prix, etc.) sont communiqués chaque année.



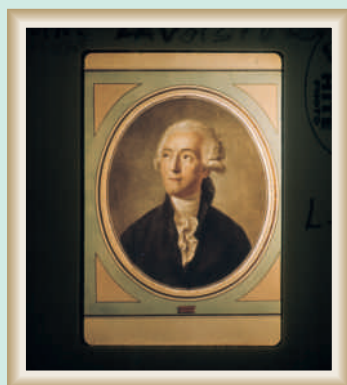
© photog - Fotolia

Plusieurs archives sont entrées en 2012 : des lettres (de 1779 à 1783) de l'abbé Fontana à Louis Bernard Guyton de Morveau, chimiste, membre de l'Académie royale des sciences, puis de la 1<sup>ère</sup> classe de l'Institut (1737-1816) ; le journal de Jean-Baptiste Boussingault (1802-1887), professeur de chimie agricole à la Faculté des sciences de Paris, membre de la section d'économie rurale de l'Académie, concernant les années 1838-1842 ; le deuxième versement (Cours au Collège de France) des archives de Pierre-Gilles de Gennes (1932-2007), prix Nobel de physique, membre de l'Académie des sciences.

De nouveaux inventaires, réalisés en 2012, sont désormais disponibles à la consultation. Ces archives concernent Louis Pasteur (1822-1895), Jean Pierre Joseph Darcet (1777-1844), membre de la section de chimie, Ferdinand Fouqué (1828-1904), membre de la section de minéralogie (inventaires consultables dans la rubrique *Archives* du site de l'Académie des sciences), et André Weill (1906-1998), membre de la section de mathématiques (complément de correspondance).

### La publication de la *Correspondance de Lavoisier*, une entreprise au long cours

Depuis ses années de formation jusqu'au pied de l'échafaud, les quelque 2 500 lettres, billets et documents réunis dans la *Correspondance* d'Antoine Laurent Lavoisier couvrent l'ensemble de la carrière de ce savant de premier plan, qui fut aussi un grand commis de l'État. C'est l'itinéraire intellectuel et social d'un homme des Lumières qui se dévoile au jour le jour. Commencée en 1955 et poursuivie par le Comité Lavoisier de l'Académie, l'édition de l'intégralité de cette *Correspondance* touche à sa fin avec la parution du volume VII, qui couvre la période 1792-1794, année de l'exécution du grand savant.

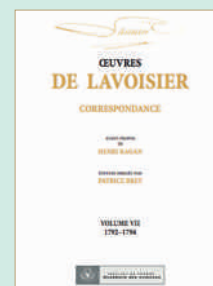


© Archives de l'Académie des sciences

Antoine Laurent Lavoisier

Durant la dernière phase de la monarchie constitutionnelle, en 1792, et celle de la Convention, jusqu'à son procès en 1794, Lavoisier se désengage de la vie politique, mais sa correspondance est plus que jamais liée aux organes du pouvoir, comme trésorier de l'Académie, comme membre du Bureau de consultation des arts et métiers, pour la phase centrale de la préparation du système métrique. Au travers de lettres et mémoires, il s'attache à défendre le fonctionnement et l'existence de l'Académie des sciences, puis celle de la commission des poids et mesures. Ses dernières lettres sont liées à son arrestation, sa détention et au procès des fermiers généraux. Dans la grande tradition de l'érudition critique, une riche annotation accompagne la transcription des lettres et documents joints.

*Correspondance de Lavoisier. Tome VII. Ed. Hermann, octobre 2012*



© Éditions Hermann

## Louis Pasteur et l'Académie des sciences : 1862-2012

Louis Pasteur est l'une des figures scientifiques les plus connues, reconnues et célébrées à travers le monde. Né à Dole, dans le Jura, le 27 décembre 1822, il passera son enfance dans sa maison d'Arbois, à laquelle il restera attaché toute sa vie, et où il reviendra régulièrement. Il y réalisera d'ailleurs certaines de ses recherches, et y aménagera progressivement un laboratoire, le seul à être conservé intact aujourd'hui.

Fondées sur l'expérimentation, ses recherches l'ont amené à faire des découvertes majeures, en chimie comme en biologie, qui ont bénéficié à toute l'humanité. Ainsi, après ses travaux sur la fermentation, il a invalidé le dogme, persistant à l'époque, de la génération spontanée, permettant ainsi l'émergence de la microbiologie. On lui doit également des travaux fondateurs sur la stéréochimie des molécules et la vaccinologie, avec notamment le célèbre vaccin contre la rage.



© Archives de l'Académie des sciences

Louis Pasteur par Champollion

L'Académie des sciences a reconnu les talents de Louis Pasteur en l'élevant membre le 8 décembre 1862. L'anniversaire des 150 ans de cette élection

a été l'occasion, pour l'Académie et ses partenaires de la région où est né et a vécu le savant, de lancer une série d'actions visant à lui rendre hommage et à perpétuer sa démarche de recherche, qui inspire aujourd'hui encore de nombreux scientifiques et médecins.



© Catherine Bréchignac

Dans le laboratoire de Louis Pasteur

## Une vigne et une maison historiques

La vigne de Louis Pasteur à Arbois, le *Clos de Rosières*, a été le théâtre de plusieurs de ses travaux scientifiques, notamment ceux qui marqueront la fin de la théorie de la génération spontanée. Plus largement, Louis Pasteur a réalisé à Arbois ses travaux sur la fermentation des vins, qui l'ont conduit à breveter, en 1865, le célèbre procédé de pasteurisation.

Conjointement aux vendanges de cette vigne historique, la fondation de l'Académie des sciences *Maison de Louis Pasteur* a tenu son premier conseil d'administration le 13 septembre 2012. Cette fondation est chargée d'administrer la maison du savant, léguée à l'Académie des sciences, en 1991, par la Société des amis de Pasteur, et de définir le programme pédagogique des activités de culture scientifique qui y sont proposées.



© Catherine Bréchignac

Maison de Louis Pasteur à Arbois

## Le Centre d'interprétation du patrimoine pour la science *Terre de Louis Pasteur*

En décembre 2012, l'Académie des sciences a annoncé la mise en place du Centre d'interprétation du patrimoine *Terre de Louis Pasteur*, en partenariat avec les communes d'Arbois et de Dole, et le Conseil général du Jura.

Sous les auspices du ministère de la Culture et de la communication, le centre a pour ambition de redonner vie à ce bienfaiteur de l'humanité au profit des sciences, de leur enseignement et de la mémoire du monde.



### Un nouveau tourisme, scientifique et culturel, dans le Jura

Le Jura, et plus généralement la Franche-Comté, dispose d'un patrimoine géographique et historique riche et varié. Le département compte ainsi trois sites inscrits au patrimoine mondial de l'Unesco : les salines de Salins-les-Bains et d'Arc-et-Senans, et les deux sites palafittiques de Clairvaux et Chalain. Le tourisme vert se développe également dans presque toutes les communes où les sentiers de randonnée, les gîtes ruraux et les activités sportives se multiplient.

Le Centre *Terre de Louis Pasteur* s'efforcera de fédérer les initiatives visant à renforcer la notoriété scientifique et culturelle de l'ensemble du département du Jura.

### Une façon innovante de transmettre la science, aux professeurs comme aux élèves

En partenariat avec la fondation *Éducation à la science dans le sillage de La main à la pâte*, le Centre *Terre de Louis Pasteur* sera également un lieu de développement professionnel ouvert à tous les enseignants chargés de transmettre la science, de la maternelle au collège. Il constituera un lieu privilégié de partage entre les acteurs du monde de la recherche et du monde de l'éducation. C'est dans cette démarche que les rectorats de Besançon et de Dijon, ainsi que la Fédération des universités de Franche-Comté et de Bourgogne, s'associent au projet.



© Lotharingia - Fotolia

 Arbois

Le Centre *Terre de Louis Pasteur* établira également des synergies avec les autres initiatives régionales de culture scientifique comme l'*Atelier Pasteur*, à Dole, ou le *Pavillon des Sciences* de Montbéliard, pour former un véritable itinéraire structuré.

### Un rayonnement international, à travers le programme Mémoire du monde de l'Unesco

Lancé en 1992, *Mémoire du monde* préserve et favorise l'accès de tous au patrimoine documentaire, partie tangible de la mémoire de l'humanité, conservé dans les bibliothèques, archives et musées.

L'importance du legs de Louis Pasteur en matière scientifique et médicale justifie la démarche d'inscription de ses archives au programme *Mémoire du monde*, entamée par la Bibliothèque nationale de France et l'Académie des sciences, leurs principaux hébergeurs. En partie visibles au Centre *Terre de Louis Pasteur*, ces archives lui conféreront une réelle dimension internationale.



© Unesco



## L'Académie des sciences et les relais d'opinion

Selon un sondage réalisé en 2011, 84 % des Français font confiance à l'Académie des sciences pour leur expliquer les enjeux de la recherche scientifique et les débats qu'ils peuvent engendrer (sondage Institut Ipsos pour *La Recherche-Le Monde, La Recherche*, septembre 2011). Pour renforcer encore cette notoriété, l'Académie mène une politique volontaire de communication à l'endroit de la presse et des décideurs.

### L'Académie dans les médias

Avec 2 145 retombées en 2012, l'Académie des sciences a vu sa présence médiatique renforcée par rapport à 2011, notamment dans la presse écrite. Celle-ci représente 50 % de la visibilité médiatique totale de l'Académie des sciences, contre 10 % pour l'audiovisuel (radio principalement, *France 3* pour la télévision) et 40 % pour le web, en cohérence avec la part croissante de celui-ci dans le paysage médiatique. Cette progression de l'Académie des sciences dans la presse écrite est notable dans quatre catégories : la presse quotidienne nationale (*Le Monde, Le Figaro, Les Echos, La Croix, L'Humanité, Le Parisien, etc.*), les agences de presse comme l'*Agence France-Presse* et ses déclinaisons, dont les dépêches alimentent majoritairement la presse régionale, la presse d'information généraliste hebdomadaire (*Le Point, Valeurs actuelles, Le nouvel Observateur, L'Express, Le Journal du Dimanche, etc.*) et la presse quotidienne régionale.

Les temps forts de la vie de l'Académie mesurés à l'aune des retombées presse ont eu lieu en mars-avril, d'une part, et en octobre-novembre, d'autre part. Le premier pic correspond à la publication du rapport sur l'accident majeur de Fukushima, à un point sur la vaccination traité devant la presse avec l'Académie de médecine, à l'élection de Jules Hoffmann (membre de l'Académie des sciences, prix Nobel 2011 de médecine) à l'Académie française et à la publication de la *Charte de l'expertise* dont l'Académie des sciences s'est dotée. Le second pic répercute la publication du rapport sur les structures de la recherche publique en France, l'attribution du prix Nobel de physique à l'académicien Serge Haroche, l'organisation du premier *speed dating* scientifique et, à une échelle plus modeste, le jubilé de l'élection de Louis Pasteur à l'Académie des sciences et la remise de la Grande médaille à l'informaticien cryptologue israélien Adi Shamir.



© Gita Sanders - Fotolia

### Serge Haroche, un prix Nobel de physique célébré dans les médias



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

Serge Haroche

Spécialiste de physique atomique et d'optique quantique, Serge Haroche, membre de l'Académie des sciences depuis 1986, a consacré sa carrière à explorer le monde quantique de l'infiniment petit. Toutes ses recherches ont porté sur l'interaction de la lumière, visible ou non, avec la matière, et sur le dualisme ondes-particules. Les méthodes expérimentales qu'il a mises au point permettent aujourd'hui de détecter et de manipuler photons et atomes un par un. Il a éclairé les fondements de la physique quantique et permis une meilleure compréhension des processus de mesure et des aspects mystérieux de la physique quantique, comme la superposition d'états ou l'intrication quantique. Lauréat du prix Nobel de physique en 2012, il rejoint à ce palmarès les académiciens Henri Becquerel et Pierre Curie (1903), Gabriel Lippmann (1908), Jean Perrin (1926), Louis de Broglie (1929), Alfred Kastler (1966), Louis Néel (1970), Pierre-Gilles de Gennes (1991), Georges Charpak (1992), Claude Cohen-Tannoudji (1997) et Albert Fert (2007). Cette récompense de portée internationale a suscité plus de 120 citations en France, tous médias confondus.

L'Académie des sciences poursuit par ailleurs son partenariat avec *Le Figaro*, mis en place à l'automne 2011, pour la publication d'une page mensuelle *Les membres de l'Académie des sciences répondent aux grandes questions de l'actualité scientifique*. Les questions abordées en 2012 portaient sur les besoins de l'humanité en eau, la chimie et le développement durable, l'informatique et les réseaux numériques, l'immunologie, la biologie de synthèse, le géomagnétisme, l'évolution de l'homme, l'exobiologie et les mathématiques financières.

## Les jumelages scientifiques/parlementaires

Aujourd'hui, les grandes problématiques de société impliquent souvent la science, et les recherches des scientifiques se mènent dans de nombreux cas dans un contexte de débats politiques : nucléaire, climat, biodiversité, organismes génétiquement modifiés, cellules souches, nanosciences... les sujets sensibles ne manquent pas. Scientifiques et politiques ne se connaissent pas assez et ont

pourtant beaucoup à se dire : susciter des rencontres et favoriser des échanges entre eux représentent donc un enjeu essentiel, dont l'Académie des sciences et l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (Opecst) se sont saisis.

Lancée en 2005 à l'initiative de Dominique Meyer, membre de l'Académie des sciences, l'opération de jumelages repose sur la constitution de trinômes comprenant un parlementaire, député ou sénateur, un académicien et un jeune chercheur de son laboratoire, tous volontaires. L'objectif ? Permettre aux parlementaires non scientifiques de comprendre les complexités du milieu de la recherche, et aux chercheurs de saisir la réalité et la diversité du travail parlementaire, dans les deux Chambres comme dans les circonscriptions électorales. Avec, à la clé, l'instauration d'un dialogue durable et fructueux contribuant à renforcer la relation entre science et société.



Les jumelages se déroulent en trois phases : accueil des académiciens et des jeunes chercheurs au Parlement, visite des parlementaires dans les laboratoires et visite des scientifiques dans les circonscriptions électorales. Les sessions annuelles organisées depuis 2005 ont d'ores et déjà rassemblé plus de 200 participants.

Le vif intérêt qui a accompagné le déroulement des jumelages, du côté des parlementaires comme des scientifiques, a représenté un très grand encouragement et créé des rapprochements originaux. On peut noter que, à leur demande, trois parlementaires ont été jumelés à trois reprises, et quatre à deux reprises.

Des retombées concrètes peuvent être portées au crédit de ces jumelages :

- ▶ resserrement des liens entre l'Opecst et l'Académie des sciences ;
- ▶ consultation d'académiciens pour un rapport ou une proposition de loi parlementaire ;
- ▶ actions communes autour de l'enseignement des sciences : partenariat entre un lycée de Montreuil, en Seine-Saint-Denis, et deux grandes écoles, l'École centrale de Paris et l'École normale supérieure, afin de sensibiliser les élèves des sections scientifiques aux métiers de chercheur et d'ingénieur ;
- ▶ rapprochements régionaux, notamment entre chercheurs et PME, par l'intermédiaire de parlementaires.

## FAVORISER LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES



La science est universelle, et les défis à relever sont pour une grande part de dimension mondiale. La confrontation des connaissances, des idées et des cultures est une condition primordiale de l'accomplissement du progrès. L'Académie des sciences, par le biais de sa Délégation aux relations internationales, dont le délégué est Daniel Ricquier, participe aux réseaux internationaux d'académies, construit des collaborations bilatérales et mène des actions ciblées en direction des pays en développement ou émergents, notamment en Méditerranée et en Afrique subsaharienne.

## Une contribution forte au maillage interacadémique

L'Académie représente l'identité scientifique de la France et contribue, en tant que telle, au développement des relations internationales indispensables au progrès scientifique.

Elle est membre des principaux réseaux académiques européens et mondiaux dans le domaine des sciences :

- ▶ l'ICSU (*International Council for Science*), une organisation internationale dont la 108<sup>e</sup> réunion du Bureau exécutif s'est tenue du 13 au 15 novembre 2012 ;
- ▶ l'IAP (*InterAcademy Panel*), une association mondiale de 106 académies des sciences, dont la France est membre du Comité exécutif (réunion à Halle du 26 au 27 mars 2012) ;
- ▶ l'IAC (*InterAcademy Council*), qui regroupe 15 académies de l'IAP et produit des rapports spécialisés ;
- ▶ l'EASAC (*European Academies Science Advisory Council*), qui élabore des conseils scientifiques à destination du Parlement européen. Dans ce cadre, l'Académie était présente au *Comité exécutif* de Vilnius (7-9 novembre 2012) et aux ateliers EASAC de Francfort (8 juin 2012 et 25-26 octobre 2012), consacrés aux cultures génétiquement modifiées, et à la réunion de Halle (17-19 septembre 2012), concernant le NASAC (*Network of African Science Academies*) ;
- ▶ l'ALLEA (*ALL European Academies*), une fédération d'académies des sciences, des lettres et des sciences sociales et humaines, dont l'Assemblée Générale a eu lieu à Rome du 10 au 12 avril 2012 et dont le Bureau s'est réuni à Dublin les 10 et 12 mai 2012.



© marqs - Fotolia

### Des relations internationales concertées

Créé en 1983 à l'initiative de l'Académie, le Comité académique des relations internationales scientifiques et techniques (Carist) joue, par sa structure et la nature des sujets dont il débat, un rôle de coordination informelle des divers acteurs de la recherche française. Il facilite une information réciproque et une concertation sur les actions de coopération internationale, scientifique et technique, conduites par les divers ministères, organismes de recherche et associations. Le rôle de l'Académie des sciences est non seulement d'offrir un terrain neutre facilitant les échanges, mais aussi les compétences de ses membres, scientifiques de haut niveau. Fin 2012, le Carist a choisi d'orienter sa réflexion sur les thématiques suivantes :

- ▶ Quelle stratégie globale française à l'international, compte tenu des récentes Assises de la recherche, et de l'élaboration de la Stratégie nationale de recherche et d'innovation (2013-2016) ?
- ▶ Comment améliorer la visibilité/projection, et par conséquent la coordination, des acteurs Science & Technologie à l'international ?
- ▶ Quels dispositifs de retour/transfert vers l'innovation, voire l'entreprise ?

## Des relations de coopération bilatérale

L'action de l'Académie des sciences au niveau international passe également par des actions bilatérales menées avec ses différents partenaires, essentiellement académiques. Ainsi, 49 accords de coopération scientifique ont été signés avec des Académies des sciences du monde entier, notamment avec Israël, l'Allemagne, l'Inde, le Brésil ou, encore, la Roumanie. Dans ce contexte, l'implication de l'Académie des sciences dans plusieurs grands prix bilatéraux se poursuit activement.

### Prix scientifiques internationaux

Les amitiés scientifiques ont été nombreuses en Europe et dans le monde. On peut évoquer celles de Newton et Huygens, de Descartes avec le même Huygens, de Gay-Lussac avec von Humboldt, de celui-ci avec Cuvier et Lamarck. L'Académie perpétue ces amitiés fécondes en participant à l'attribution de grands prix internationaux bilatéraux.

#### Prix Descartes Huygens

Créé en 1995 à La Haye par les gouvernements français et néerlandais, ce prix est attribué alternativement dans le domaine des sciences de la matière, des sciences de la vie et des sciences humaines et sociales. Décerné sous l'égide de l'Académie des sciences de France et de l'Académie royale des lettres et des sciences des Pays-Bas, il récompense chaque année deux chercheurs de niveau international, l'un français, l'autre néerlandais, qui contribuent activement à la coopération scientifique bilatérale. D'un montant de 46 000 € (23 000 € pour chaque partie), ce prix est notamment destiné à financer le séjour du lauréat en tant que chercheur invité dans l'autre pays.

##### Lauréats 2012 (sciences de la vie)

Harry F. G. Heijnen, professeur-assistant, centre de microscopie cellulaire, département *Chimie clinique et hémostase*, Centre hospitalier universitaire d'Utrecht (Pays-Bas), et Graça Raposo, chef de l'équipe *Structure et compartiments membranaires* à l'Institut Curie, Paris.



© Jacques Fréchet

Graça Raposo (lauréate française), Hans Clevers (président de la KNAW), Pierre Ménat (ambassadeur de France aux Pays-Bas), Harry F. G. Heijnen (lauréat néerlandais)

#### Prix Gay-Lussac Humboldt



© Brigitte Eymann - Académie des sciences

Hendrik Ziegler, Jean-Michel Raimond, Hermann Nicolai et Elisabeth Giacobino entourés de Johanna Wanka (à gauche) et Geneviève Fioraso (à droite), ministres chargés de l'enseignement supérieur et de la recherche

En hommage à l'amitié de deux scientifiques exceptionnels, le naturaliste explorateur allemand Alexander von Humboldt (1769-1859), correspondant puis associé étranger (1810) de l'Académie des sciences, et le physicien-chimiste Joseph Gay-Lussac (1778-1850), élu membre en 1806, deux fois président de l'Académie des sciences (1822, 1834), l'Académie apporte son concours à l'attribution du prix Gay-Lussac-Humboldt, décerné à des scientifiques allemands pour l'excellence de leurs travaux et leur contribution à la coopération scientifique franco-allemande. Par symétrie, l'Allemagne distingue des scientifiques français sur les mêmes critères.

##### Lauréats allemands 2012

Hermann Nicolai, directeur de l'Institut Max Planck de physique gravitationnelle à Postdam (Allemagne), et Hendrik Ziegler, professeur d'histoire de l'art moderne et contemporain à l'université de Reims-Champagne-Ardenne.

##### Lauréats français 2012

Élisabeth Giacobino et Jean-Michel Raimond, chercheurs au laboratoire Kastler-Brossel (CNRS/ENS/UPMC/Collège de France) à Paris.

## Prix Lounsbery

Créé en 1978 par Vera Lounsbery en mémoire de son mari, ce prix est placé sous le double patronage de l'Académie des sciences et de la *National Academy of Sciences* américaine. Destiné à récompenser les réalisations remarquables de chercheurs français et américains en biologie et en médecine, ce prix est attribué alternativement à un Français et à un Américain. Il est doté d'une somme de 50 000 €, à laquelle s'ajoutent 20 000 € pour les frais d'un séjour éventuel du lauréat dans un laboratoire de l'autre pays.

### Lauréat 2012

Olivier Pourquié, directeur de l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (Illkirch).



 Olivier Pourquié

© Brigitte Eymann - Académie des sciences

## Grand prix scientifique franco-taiwanais



 Sylvie Dufour et Ching-Fong Chang

© Brigitte Eymann - Académie des sciences

Créé par la fondation scientifique franco-taiwanaise établie entre l'Académie des sciences - Institut de France et le Conseil national des sciences de Taïwan, le 10 février 2003, ce prix est attribué chaque année à des chercheurs français ou taiwanais ayant contribué à des recherches scientifiques intéressant les deux parties. Les lauréats se doivent de susciter des échanges scientifiques entre les deux parties, ces dernières pouvant organiser des conférences et des colloques dans cette perspective. Le montant du prix est de 38 200 €.

### Lauréats 2012

Sylvie Dufour, directrice du laboratoire *Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques* au Muséum national d'histoire naturelle (Paris), et Ching-Fong Chang, *National Taiwan Ocean University*, pour leurs travaux sur l'écophysiologie des animaux aquatiques.

En 2013, le prix sera attribué dans la discipline *Sciences physiques et mathématiques fondamentales et appliquées*.

## Journée franco-croate

Dans le cadre de la Saison culturelle croate en France, l'Académie des sciences, l'Académie des inscriptions et belles-lettres et l'Académie croate des sciences et des arts ont organisé, le 4 décembre 2012, une journée commune autour des relations académiques franco-croates au fil du temps, au cours de laquelle Miroslav Radman et Emilio Marin ont donné une conférence. Cette journée a également été l'occasion de redécouvrir les travaux de Roger Joseph Boscovich, mathématicien et astronome du XVIII<sup>e</sup> siècle, correspondant étranger de l'Académie des sciences, notamment à travers l'exposition de documents originaux conservés à l'Académie des sciences.



© citraplus - Fotolia

## Colloque franco-israélien

Lors d'une rencontre à l'automne 2011, l'Académie des sciences de France et l'Académie des sciences et des humanités d'Israël ont décidé de renforcer leurs collaborations afin d'améliorer la coopération scientifique entre les deux pays. Les 14 et 15 mai 2012 s'est tenu, à Jérusalem, un colloque interacadémique franco-israélien sur la chimie, suivi, en mai 2013 à Paris, d'une rencontre analogue centrée sur l'interface entre mathématiques et informatique.



## Des actions ciblées en faveur du développement

### En Méditerranée

#### Les travaux du GID

Le Groupe interacadémique pour le développement (GID) a pour ambition de faire de la science et de ses acquis le moteur du développement humain et du progrès dans les pays émergents, dans le respect de leur diversité sociale et culturelle.

Le GID, dont le siège est à l'Académie des sciences, est né en 2006, à l'initiative d'André Capron, académicien, autour d'un noyau fondateur de cinq académies nationales françaises (Sciences, Sciences morales et politiques, Technologies, Médecine et Agriculture) ; il a vu se joindre rapidement à lui les académies du Maroc, du Sénégal et de l'Italie, ainsi que la Bibliothèque Alexandrine. En 2012, François Guinot, président honoraire de l'Académie des technologies, en a pris la présidence. En raison de l'importante participation des académies de la Méditerranée, un accent particulier est mis, au sein des programmes du GID, sur le développement méditerranéen.



© Elenaris - Fotolia

#### [g.i.d.org](http://g.i.d.org), un site consacré au développement

Créé en 2010, le site internet du GID donne accès à l'information la plus détaillée sur ses quatre grandes actions :



- ▶ le programme *Parmenides* ;
- ▶ le réseau EMAN (*Euro Mediterranean Academic Network*), premier réseau interacadémique de la zone carrefour constituée par la Méditerranée ;
- ▶ les ateliers *Sciences, métiers, sociétés*, qui proposent aux cadres des pays en développement d'Afrique et de Méditerranée des cycles de perfectionnement de haut niveau en matière scientifique, économique, sociale et juridique ;
- ▶ le programme WHEP (*Women Health Education Program*), qui prône l'éducation des femmes pour améliorer la santé de tous.

Le programme *Parmenides*, notamment, est fondé sur un cycle de conférences internationales thématiques consacrées aux priorités du développement scientifique :

- ▶ Environnement et développement durable : agriculture, ressources halieutiques, changements climatiques (Paris, 2008) ;
- ▶ Science et santé en Méditerranée : maladies génétiques, maladies émergentes (Rome, 2009) ;
- ▶ Richesse et diversité méditerranéennes : biologie et culture (Alexandrie, 2010) ;
- ▶ Eau, environnement et santé (Rabat, 2011).

En mars 2012, le cycle *Parmenides* s'est achevé par une conférence intitulée *Vers une vision intégrée du développement scientifique méditerranéen*, ayant pour objectifs de réaliser une synthèse intégrative à partir des conclusions des quatre conférences *Parmenides*, et de dessiner les grands axes du futur développement de la coopération scientifique sur les deux rives de la Méditerranée.

Par ailleurs, les Assises du GiD, qui se sont tenues à l'Académie des sciences le 22 octobre 2012, ont consacré leur réflexion aux modalités de passage des recommandations scientifiques à l'initiation des décisions politiques, et au rôle que doit (ou non) jouer la communauté scientifique dans la réalisation de cette étape, rarement réalisée de manière optimale. Cette « translation » des scientifiques aux décideurs politiques et économiques, cruciale en général, est particulièrement déterminante pour la Méditerranée en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle.

### **Un colloque franco-israélo-palestinien**

À l'initiative conjointe de l'Académie des sciences et de la Délégation permanente de la France auprès de l'Unesco, le colloque *Science, réseaux et consciences dans le bassin méditerranéen* s'est tenu le 4 juin 2012 à Paris. Avec comme thème central la coopération scientifique comme facteur de rapprochement des acteurs au Proche-Orient, cette rencontre a permis à des intervenants des deux rives de la Méditerranée d'échanger, aux côtés des partenaires israéliens et palestiniens, autour :

- des collaborations déjà mises en œuvre dans des domaines aussi divers que les nanotechnologies, la génétique, l'eau ou les sciences de l'éducation ;
- des réseaux misant sur le rôle de la science dans le développement, tels que le Groupe interacadémique pour le développement et l'opération *La main à la pâte*, tous deux soutenus par l'Académie des sciences.

Une table ronde, réunissant des personnalités de la communauté scientifique internationale œuvrant sur des projets d'avenir, a clôturé ce colloque.



© ctrialplus - Fotolia

### **Le COPED, une réflexion consacrée à la coopération franco-africaine**

C'est dans un esprit de collaboration étroite avec l'Afrique qu'a été créé, en 1997, le Comité Pays en développement (COPED), dont l'activité s'élargit progressivement à d'autres régions du monde. Présidé par François Gros, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie, le COPED concrétise la volonté de l'Académie des sciences de contribuer, grâce au développement scientifique, à la résolution de problématiques planétaires majeures, en veillant à :

- promouvoir les formations scientifiques et les projets de recherche ;
- animer des forums sur des sujets d'actualité pour les PED ;
- établir et entretenir les liens avec les organismes nationaux et internationaux de recherche pour le développement ;
- renforcer les liens avec les directions générales appropriées de la Commission européenne ;
- agir en synergie avec le Groupe interacadémique pour le développement (GiD) .

En 2012, le COPED a mené les actions suivantes :

- Séminaire de *Capacity Building*, à Paris, pour les représentants des 17 Académies des sciences africaines affiliées au réseau NASAC (*Network of African Science Academies*) ;
- Colloque international *Collect Access*, à Paris, sur le projet européen de réseau d'accès des chercheurs des pays en développement aux collections muséologiques européennes ;
- Colloque ANSTS-COPED à Dakar, sur les thèmes de l'éducation, de la recherche scientifique et du développement.



## En Afrique subsaharienne

© poco\_bw - Fotolia



Depuis près de vingt ans, l'Académie des sciences consacre une part importante de son activité au renforcement des liens scientifiques et techniques entre la France et l'Afrique, notamment subsaharienne. Elle a ainsi organisé de nombreux forums et colloques, regroupant des scientifiques français et africains issus de plusieurs pays, portant sur des problèmes généraux de recherche, d'enseignement ou de formation, ou sur des questions spécifiques concernant la santé, l'agriculture, la nutrition, l'épidémiologie, la démographie ou, encore, les ressources naturelles.

### Conseiller les académies africaines dans leur fonctionnement

Les académies des sciences africaines jouent un rôle de conseil grandissant en matière d'orientation des politiques scientifiques nationales. Elles sont également un vecteur de communication important autour de l'enjeu que représentent aujourd'hui les sciences et les technologies dans le développement social, économique et culturel du continent. C'est notamment dans l'esprit de remplir au mieux ces missions que plusieurs académies des sciences africaines se sont réunies au sein du *Network of African Sciences Academies* (NASAC) fin 2001, avec le soutien de l'*International Academy Panel* (IAP).



© Adenise Lopes

Philippe Taquet, Catherine Bréchnignac et François Gros

© Adenise Lopes



Séminaire NASAC/Académie des sciences

Les académies des sciences africaines peuvent tirer parti de l'expérience d'institutions plus anciennes pour progresser encore dans l'organisation de leur fonctionnement et dans la mise en place de nouvelles modalités de communication autour de la science. C'est ainsi que le NASAC, au nom de ses 17 membres, a sollicité l'expertise de l'Académie des sciences française, comme elle l'avait fait précédemment avec la *Royal Society* et la *National Academy of Science* américaine. L'Académie, ayant reçu de façon favorable cette demande, a décidé d'organiser, conjointement avec le NASAC, une séquence de formation des personnels administratifs des différentes académies africaines réunies au sein du réseau.

Un séminaire de *Capacity Building* (construction des compétences) s'est donc tenu à l'Institut de France, du 26 au 28 janvier 2012. Au moyen d'interventions orales d'académiciens comme de personnels administratifs, et grâce à la tenue de tables rondes participatives, les missions – conseil, enseignement, encouragement de la vie scientifique - d'une académie des sciences-type et les différentes tâches inhérentes à son fonctionnement ont été abordées. Les services de l'Académie des sciences française ont ainsi partagé avec leurs homologues africains leur expérience en matière de gestion des comités de travail, de publication des avis et recommandations de l'Académie, d'organisation de colloques, des séances de travail des académiciens ou de remise de prix, de communication – relations presse, site web, webradio -, ou, encore, de relations internationales. Ils ont été appuyés en cela par des représentants des académies suisse et néerlandaise, venus témoigner de leurs missions de communication au sein de leur propre institution.

## **Favoriser l'accès des pays tiers aux collections d'histoire naturelle européennes**

Les collections d'histoire naturelle, réunies au cours des deux derniers siècles au sein des musées d'Europe, ont longtemps été considérées comme du matériel renouvelable, ne présentant qu'un intérêt secondaire au regard d'un développement économique alors surtout fondé sur l'industrie.

Aujourd'hui, ces collections suscitent un intérêt croissant, principalement pour des raisons :

- ▶ patrimoniales, dans la mesure où elles participent à la conservation de la biodiversité au niveau mondial ;
- ▶ économiques, puisqu'elles constituent une source possible de développement pour les populations des pays dont elles sont issues.

Les espèces animales et végétales conservées, parfaitement adaptées à leur milieu d'origine, ont parfois été négligées par un Occident ignorant leur potentiel, et c'est dans ce contexte que s'inscrit la démarche *Collect Access*, portée par l'Académie des sciences et le Muséum national d'histoire naturelle.

L'idée est d'ouvrir l'accès des collections européennes aux scientifiques, intéressés par les propriétés de l'une ou l'autre de ces espèces, issus des pays du Maghreb, d'Afrique, d'Asie ou d'Amérique du Sud. Cette ouverture pourrait prendre la forme d'une extension, à ces pays, du programme européen *Synthesys*, qui soutient financièrement les voyages de recherche de scientifiques européens ou en provenance de pays éligibles auprès des *Taxonomic Access Facilities* partenaires.

Dans cet objectif, l'Académie des sciences et le Muséum national d'histoire naturelle ont organisé à Paris, du 18 au 20 octobre 2012, un colloque préparatoire à la rédaction d'un projet destiné à la Commission européenne. La réunion a accueilli des représentants d'académies ou d'institutions scientifiques de seize pays, six européens (Belgique, Bulgarie, Danemark, France, Pays-Bas, Portugal) et dix émergents (Algérie, Brésil, Laos, Liban, Madagascar, Maroc, Sénégal, Afrique du Sud, Tunisie, Vietnam).

## **Réfléchir ensemble aux politiques scientifique et technologique**

L'essor socioéconomique du continent africain repose, comme celui des pays occidentaux ou émergents, sur un développement de la science, de la technologie et de l'innovation. Pour autant, les transformations nécessaires se heurtent encore à de nombreux obstacles sur le continent africain, notamment en termes de coopération régionale et internationale et de sensibilisation des décideurs nationaux ainsi que d'une partie de la communauté scientifique.

Ce constat a conduit l'Académie nationale des sciences et techniques du Sénégal (ANSTS) et l'Académie des sciences à organiser un colloque international visant :

- ▶ à élaborer et mettre en œuvre des politiques et des programmes ;
- ▶ à renforcer et améliorer l'efficacité de la coopération régionale et internationale autour du thème *Science, enseignement et technologie pour le développement en Afrique*.



© sunny07 - Fotolia

Du côté africain, ce colloque devait permettre « aux scientifiques de communiquer avec les décideurs et les populations, de partager les connaissances, mais surtout de faire le plaidoyer pour le développement des sciences et de l'innovation technologique » (Doudou Bâ, Secrétaire perpétuel de l'ANSTS). De son côté, l'Académie des sciences, qui veille au renforcement de l'investissement de l'Union européenne dans l'aide au développement scientifique et technologique de l'Afrique, a souhaité que ce colloque permette « d'aider les jeunes scientifiques africains à avoir des échanges avec l'Europe, notamment la France, mais aussi à trouver, au retour dans leur pays, des bases solides pour développer leur enseignement et leur recherche » (François Gros, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences).



 Livret stratégique du colloque de Dakar 2012

Ce colloque, qui s'est tenu à Dakar du 30 octobre au 3 novembre 2012, a été largement ouvert à l'ensemble des nations africaines, dans l'esprit d'un renforcement des relations régionales. Après l'audition de personnalités politiques et d'acteurs institutionnels africains, français et internationaux, permettant de faire le point sur l'avancement des politiques en cours, notamment le PAC-STI (Plan d'action consolidé en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation) de l'Union africaine, et divers projets européens et mondiaux (Unesco, IAP, etc.), les sessions suivantes ont été organisées autour de six domaines scientifiques prioritaires : énergie, agriculture, santé, environnement, mathématiques et informatique, eau. Enfin, le thème *Financement et réseaux de recherche et d'enseignement* a fait l'objet d'une séquence particulière.

## ASSURER UN RÔLE D'EXPERTISE ET DE CONSEIL



L'arbitrage en matière d'options scientifiques et technologiques est du ressort du politique, qui doit être en capacité de faire des choix éclairés. Depuis sa création, l'Académie des sciences assure une fonction de conseil, décrite dans l'article 3 de ses statuts. L'excellence scientifique de ses membres, sa multidisciplinarité et son ouverture au monde lui permettent aujourd'hui de jouer un rôle de premier plan en matière d'expertise. Pour ce faire, l'Académie met en place des comités et groupes de travail, cœur de son activité, qui élaborent des rapports, avis ou recommandations, autant d'outils d'aide à la décision, publics et consultables par tous. Dans un contexte où la notion d'expert indépendant est parfois malmenée, l'Académie des sciences s'est dotée d'une *Charte de l'expertise* assurant éthique et transparence aux travaux de ses comités de réflexion thématiques.

## Des comités outils de réflexion et de propositions sur de grandes questions de société

L'Académie des sciences utilise sa spécificité de disposer de scientifiques de haut niveau, dans toutes les disciplines, pour se pencher sur les problématiques modernes dont la science est un élément constitutif. C'est au sein de comités thématiques, permanents ou *ad hoc*, que les académiciens analysent et synthétisent les données les plus récentes, et émettent des recommandations d'action.

Les comités permanents, notamment, constituent la pierre angulaire de la mission de conseil de l'Académie. À partir d'exposés-débats préparés par des académiciens, auxquels sont conviés des spécialistes extérieurs quand cela est utile, naissent des propositions de rapports, d'avis ou de recommandations à destination des décideurs, et mis à la disposition de l'ensemble des citoyens sur le site internet de l'Académie des sciences.



## Une réflexion multidisciplinaire sur l'environnement

Le *Comité sciences de l'environnement* de l'Académie des sciences, présidé par Jean-Claude Duplessy, a été créé sous sa forme initiale en 1989, pour assurer le suivi des questions d'environnement considérées sous leur angle scientifique. Ces questions, par essence pluridisciplinaires, nécessitent la prise en compte de l'ensemble des milieux - eau, air, terre solide - et des problèmes - climat, alimentation mondiale, santé, démographie, contamination des milieux -, ainsi que l'écologie, les écosystèmes et les services écosystémiques (i.e., les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes).



© Iujing - Fotolia

### Missions

- fournir des éléments scientifiques de nature à concilier le développement économique nécessaire à la croissance de la population avec la préservation des grands équilibres naturels, en évaluant les bilans coût/avantage des décisions ou des absences de décision relatives à la mise en œuvre de certains progrès techniques ;
- identifier les domaines devant donner lieu à un approfondissement, après analyse des facteurs susceptibles de porter une atteinte dommageable à l'environnement, et déterminer sous quelle forme ceux-ci doivent être traités par l'Académie ;
- évaluer les risques à court, moyen et long termes, les méthodes de prévision, les moyens de prévention, les remèdes éventuels. Indiquer les recherches qu'il faudrait soutenir pour permettre un développement ménageant l'environnement ;
- assurer la participation de l'Académie aux débats nationaux et internationaux concernant l'environnement.

### Contributions

Depuis le début des années 1990, le *Comité sciences de l'environnement* a été à l'origine de plusieurs publications importantes, avec, au cours des 10 dernières années :

- *Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes* (2003) ;
- *Sécurité sanitaire et gestion des déchets : quels liens ?* (2004) ;
- *Les eaux continentales* (2006) ;
- *Événements climatiques extrêmes : réduire les vulnérabilités des systèmes écologiques et sociaux* (2010) ;
- *Démographie, climat et alimentation mondiale* (2011), suivi d'une contribution des coordinateurs de ce rapport à la mise en œuvre du colloque international « La fin de la faim en 2050 ? Sans tabous, ni verrous », organisé par la Cité des Sciences et de l'Industrie les 11 et 12 mai 2012.

### Des exemples concrets de conseil aux décideurs

En juin 2011, l'Académie des sciences, à partir du travail de son *Comité sciences de l'environnement*, a émis des recommandations à destination du gouvernement concernant le fonctionnement de la future IPBES (*International Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*), structure internationale d'information, d'inventaire, d'évaluation et de conseil sur la biodiversité et sur les services écosystémiques. Le ministère des Affaires étrangères a demandé à l'ensemble de ses représentants aux réunions internationales de prendre en compte ces recommandations qui insistaient, notamment, sur la nécessité de garantir le rôle actif des scientifiques dans les instances d'orientation de cet organisme en construction. Parallèlement, les recommandations émises en mars 2012 par un groupe de travail conjoint avec l'Académie des sciences allemande Leopoldina, mis en place à l'initiative de l'Académie des sciences, ont pesé dans les décisions prises au moment de la création de l'IPBES par les Nations Unies, à Panama, le 21 avril 2012.

Fort de son expérience dans le fonctionnement du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), auquel plusieurs de ses membres appartiennent, le *Comité sciences de l'environnement* est également chargé de l'organisation de la relecture, pour le compte du gouvernement, du projet de rapport du GIEC N°5 - Tome 1, bases scientifiques -, à paraître en 2014.

### En cours et perspectives

Les progrès scientifiques et technologiques et, plus généralement, les mutations vécues par le monde moderne entraînent l'émergence de nombreuses problématiques en matière environnementale. Ainsi se posent la question des relations entre :

- ▶ démographie et environnement : évolution des causes de mortalité, problèmes induits par le vieillissement démographique, migrations internes et internationales, effets de l'urbanisation ; démographie et sécurité alimentaire, question du lait, des céréales, du transport ;
- ▶ santé et environnement/changement climatique : mesure des conséquences des pollutions environnementales, diffusion des maladies, émergence de nouvelles pathologies ;
- ▶ évolution des écosystèmes et changement climatique : fluctuations de la biodiversité au cours du temps, pour des raisons internes (espèces invasives, etc.) ou externes (climat, etc.), ou, encore, par l'action de l'homme (surexploitation des ressources halieutiques) ; coévolution (espèces/maladies, oiseaux/tiques, etc.), pollinisation des plantes ; la biodiversité comme source de molécules pour la recherche fondamentale.



© photorick - Fotolia

Plus généralement, la nécessité s'est fait jour, à l'Académie des sciences, de traiter des grands problèmes environnementaux en se concentrant sur l'étude de problématiques scientifiques fondamentales : ainsi, concernant le climat, le *Comité sciences de l'environnement* débutera fin 2013 une réflexion de fond sur l'utilisation de l'observation spatiale sur le cycle de l'eau, et sur les besoins de recherche que mettra en évidence le prochain rapport du GIEC.

## Une expertise précieuse pour la recherche spatiale

Le *Comité de la recherche spatiale* de l'Académie des sciences, présidé par Jean-Loup Puget, a été créé au milieu des années 1980. Il réfléchit aux recherches menées ou à réaliser « par et pour » l'espace, considéré à la fois comme un moyen d'investigation scientifique et comme un objectif d'exploration.



### Mission

Apporter son concours, par ses études et recommandations, à la stratégie de recherche - fondamentale et appliquée - menée par la France dans chacun des domaines des sciences spatiales.

### Contributions

Le *Comité de la recherche spatiale* a été, ces 25 dernières années, à l'origine de plusieurs recommandations de l'Académie au gouvernement, et notamment : note sur le projet Topex-Poseïdon ; résolution de l'Académie des sciences sur le programme européen d'infrastructure spatiale Columbus ; recommandation sur les vols habités ; déclaration sur l'intégrité de l'environnement spatial de la Terre ; recommandation à l'occasion du Conseil interministériel européen sur l'espace de 1995.

Depuis, le comité s'est régulièrement exprimé par des rapports ou des recommandations sur la recherche effectuée par et pour l'espace :

- ▶ Contribution au *Livre blanc sur la politique spatiale européenne* de la Commission européenne (2003) ;
- ▶ *La recherche spatiale française* (2006) ;
- ▶ *Les sciences spatiales. Adapter la recherche française aux enjeux de l'espace*, présentant les évolutions depuis le rapport précédent (2010) ;
- ▶ La question de l'exploration spatiale, non traitée dans le rapport de 2010, a fait l'objet de recommandations soumises pour avis à plusieurs académies des sciences européennes.

Pour une relecture critique de ses rapports, le comité a fait appel aux agences et organismes de recherche concernés par la recherche spatiale, auxquels certaines recommandations s'adressaient.



### Une voix qui compte au niveau national et européen

Les rapports et recommandations issus du *Comité de la recherche spatiale* ont été largement utilisés :

- ▶ par de grands organismes français tels que le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et le Centre national d'études spatiales (CNES), avec l'extension de l'utilisation des données spatiales en observation de la Terre. Actuellement, l'Institut des sciences de l'univers du CNRS met en place un groupe de travail pour la mise en œuvre de certaines des recommandations du rapport de 2010 ;
- ▶ par des disciplines nouvelles : géographes, écologistes, hydrologues, économistes..., avec l'installation en cours des pôles spatiaux dans les IDEX (Initiatives d'excellence) de Paris-Saclay et Toulouse, ainsi que de Paris intra-muros et Marseille ;
- ▶ par les autorités gouvernementales françaises, pour les plans stratégiques sur l'espace, en vue de la Conférence des ministres européens : les recommandations émises par le *Comité de la recherche spatiale* pour la partie « Sciences » ont ainsi été reprises directement.

### En cours et perspectives

Depuis l'extension des compétences de l'Union européenne sur l'espace, à Lisbonne, l'intégration des programmes spatiaux s'élargit. L'Europe constitue aujourd'hui le bon niveau pour les très grandes infrastructures de recherche. Dans ce contexte, l'*European Academies Science Advisory Council* (EASAC) se propose de créer un groupe de travail, auquel le *Comité de la recherche spatiale* de l'Académie devrait fortement contribuer, en tant que relais des positions françaises à exprimer au sein de l'Union.

Par ailleurs, le Comité devrait se pencher sur l'exercice de prospective du CNES, qui débute et se terminera au printemps 2014.



© D. Ducros - ESA

Le satellite Planck en route vers le point de Lagrange 2 (L2)

## Participer au débat fondamental sur l'énergie

Le *Comité de prospective en énergie* de l'Académie des sciences, coprésidé par Sébastien Candel et Bernard Tissot, a été mis en place en juin 2010 pour poursuivre et développer la réflexion sur l'énergie, question aujourd'hui centrale et qui mérite d'être abordée en prenant la pleine mesure des défis à relever.



© Catherine Bréghinac

Centrale solaire (Séville)

### Missions

- ▶ apporter un point de vue scientifique aux questions de l'énergie, qui se situent à la croisée de la plupart des problèmes posés à nos sociétés : environnement, santé, changement climatique, indépendance économique, modèles de développement ;
- ▶ contribuer à ce que le débat se développe de façon rationnelle, en insistant sur la nécessaire prise en compte de tous les facteurs : scientifiques, technologiques, économiques, sociaux, environnementaux, géopolitiques.

### Contributions

Après la mise en place du *Groupe de travail sur l'énergie* de l'Académie des sciences, qui a publié :

- ▶ *Perspectives énergétiques* (2005) ;
- ▶ *Énergie 2007-2050 : les choix et les pièges* (2007),

le *Comité de prospective en énergie* a :

- ▶ contribué au volet « énergie nucléaire » du rapport du groupe Solidarité Japon, mis en place par l'Académie des sciences à la suite de l'accident majeur de Fukushima (2012) ;
- ▶ élaboré le rapport *La recherche face aux défis de l'énergie* au cours de l'année 2012 (pour une publication en janvier 2013).

## En cours et perspectives

Le *Comité de prospective en énergie* est partie prenante de l'expertise de l'Académie des sciences sur l'exploitation des gaz de schiste, dont les résultats sont attendus à l'automne 2013.

Le comité poursuit en parallèle sa réflexion sur les problèmes de réseau électrique et de stockage des énergies intermittentes. En effet, la dynamique et la stabilité du réseau, les concepts de réseaux intelligents et le développement de méthodes de stockage massif sont des sujets clés pour leur intégration.

Le comité continue également son analyse des différents scénarios énergétiques envisageables dans le cadre du débat sur la transition énergétique.



© katarfio - Fotolia

### Une contribution fondamentale aux choix énergétiques de demain

*La recherche scientifique face aux défis de l'énergie* est la contribution de l'Académie des sciences au débat national sur la transition énergétique. Le rapport aborde sans tabou les points forts et les points faibles de l'ensemble des sources et vecteurs d'énergie, dans le contexte désormais nécessaire de redéfinition d'un mix énergétique pour l'avenir.

Le rapport rappelle en effet que les besoins en énergie ne pourront être assurés que par une diversification des ressources : la réduction des énergies fossiles, notamment du pétrole et du gaz importés, ne pourra être compensée par la seule croissance des énergies renouvelables et des économies d'énergie. Une plus grande insertion des énergies renouvelables dans le mix fera apparaître des difficultés considérables pour assurer l'équilibre entre la demande et la production. Cette transition ne pourra se faire sans tenir compte des objectifs économiques fondamentaux et sans résoudre des problèmes scientifiques et techniques majeurs.

Afin que la France réussisse une transition énergétique respectueuse de ses objectifs économiques, de son indépendance énergétique et de la préservation de ses engagements environnementaux, le rapport de l'Académie recommande notamment de :

- ▶ régler les problèmes de stockage massif de l'électricité et d'intégration, dans les réseaux électriques, de l'électricité intermittente produite par les énergies renouvelables (éolienne et solaire) ;
- ▶ conserver au nucléaire une place essentielle, en raison de ses atouts (production massive et continue d'électricité, outil industriel complet du cycle du combustible et compétences assurant sa sûreté en France), tout en maintenant un effort de recherche sur la gestion des déchets radioactifs actuels et futurs ;
- ▶ réexaminer les conditions d'utilisation des gaz de schiste, à partir d'études préliminaires destinées à évaluer les réserves nationales et les techniques permettant de minimiser l'impact environnemental d'une éventuelle extraction ;
- ▶ mettre au point de nouveaux biocarburants, à partir de la biomasse lignocellulosique (2<sup>e</sup> génération) ou d'organismes photosynthétiques (3<sup>e</sup> génération) ;
- ▶ poursuivre les études sur la séquestration du CO<sub>2</sub>, tout en étudiant, en parallèle, les procédés susceptibles de valoriser ce gaz comme source de carbone pour la synthèse de carburants et de molécules organiques pour la chimie ;
- ▶ renforcer l'efficacité énergétique dans tous les domaines, afin de faire des économies d'énergie.

## Contribuer à la (re)définition des unités de mesure du système international

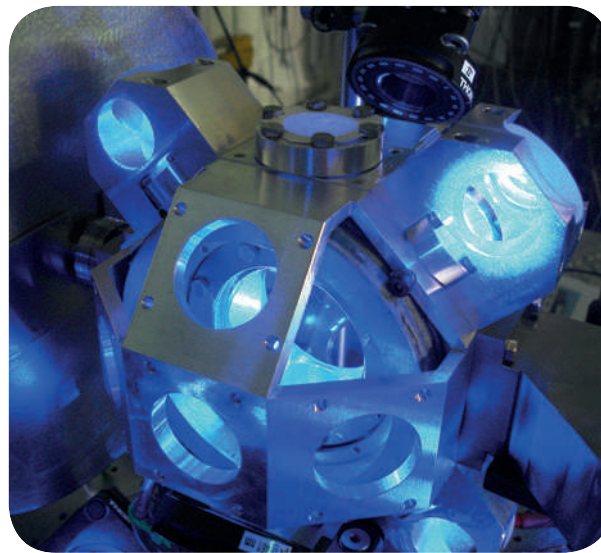
Le *Comité science et métrologie* de l'Académie des sciences, coprésidé par Christian Bordé et Jean Kovalevsky, succède à un groupe de travail qui a mené, entre 2003 et 2007, une réflexion sur les constantes fondamentales à la base du système international.

### Missions

L'Académie a, vis-à-vis de la métrologie mondiale, une responsabilité inscrite dans un traité international, la Convention du mètre (1875), qui stipule que le président de l'Académie des sciences française préside la Conférence générale des poids et mesures (CGPM).

Les laboratoires de métrologie nationaux, de même que le Bureau international des poids et mesures, ont pour fonction essentielle la diffusion des étalons. Ils n'ont ni la vocation, ni les moyens, de s'investir dans des recherches importantes sur les fondements théoriques de la métrologie. Dès lors, le *Comité science et métrologie* a été créé pour :

- ▀ être un interlocuteur scientifique de la CGPM et du Comité international des poids et mesures (CIPM), qui en est l'émanation, afin de conserver à la France sa place historique dans cette organisation ;
- ▀ jouer un rôle national en encourageant les laboratoires français à s'engager dans de telles recherches et les coordonner ;
- ▀ développer une vision prospective de la métrologie en réfléchissant aux applications métrologiques des progrès de la recherche scientifique.



Horloge optique au strontium

© Observatoire de Paris - LNE - Syrte

### Contributions

- ▀ prises de position au Comité consultatif des unités du CIPM, chargé de redéfinir les unités à partir des constantes fondamentales, contre la fixation arbitraire du nombre d'Avogadro pour la mole, pour le maintien de la perméabilité du vide à la base des unités électriques, pour l'utilisation de la constante de Planck pour la redéfinition du kilogramme et pour celle de la constante de Boltzmann pour le kelvin ;
- ▀ audit du Laboratoire national de métrologie et d'essais français : recommandations dans les domaines de la chimie, de l'électricité, de l'optique, de la radiométrie et de la balance du watt ;
- ▀ présidence de la 24<sup>e</sup> CGPM en octobre 2011 ;
- ▀ exploration, sur le plan théorique, de quelques aspects de la métrologie future en relation avec la physique moderne, concernant notamment : la métrologie électrique quantique, les limites quantiques des mesures, la redéfinition de l'unité de temps et son lien profond avec l'unité de masse et l'impact de la théorie de la relativité générale en métrologie du temps ;
- ▀ organisation, avec d'autres organismes, de plusieurs colloques portant sur la détermination de la constante de Boltzmann, les horloges atomiques et les senseurs inertiels à ondes atomiques, la définition du mètre et de la seconde et l'effet Hall quantique et ses applications à la métrologie. Plusieurs dossiers thématiques ont été réalisés et publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*.

## Quelle métrologie pour demain ?

Le *Comité science et métrologie* poursuit sa réflexion sur l'évolution de la métrologie, en considérant notamment les points suivants :

- ▶ Le décalage entre les définitions pratiques des unités et leur lien théorique avec des constantes fondamentales évolue avec le progrès des méthodes expérimentales et des connaissances en physique. Il s'agit de développer une ligne de conduite pour que la métrologie future prenne en compte ce décalage. Un exemple concerne les horloges optiques : comme pour les horloges à césium actuelles, la définition de la seconde qu'elles réalisent ne peut être réduite à un simple jeu de constantes fondamentales. Dans ces conditions, quelles sont les perspectives pour une nouvelle définition de la seconde ?
- ▶ Quel sera l'impact, pour la mesure des températures, de l'utilisation des méthodes acoustiques, optiques et électriques dans la définition de la constante de Boltzmann?
- ▶ Le rôle de la gravitation doit-il être pris en compte dans la redéfinition du système d'unités, mais aussi pour les mesures d'espace, de temps et de masse ? Quel serait l'impact des théories unifiées de la gravitation et de l'électromagnétisme sur la métrologie fondamentale ?
- ▶ La métrologie est de plus en plus quantique : jusqu'où ira cette évolution ? Quel est le rôle de la décohérence dans cette nouvelle métrologie ?
- ▶ En chimie, que faire pour réaliser la nouvelle mole ?

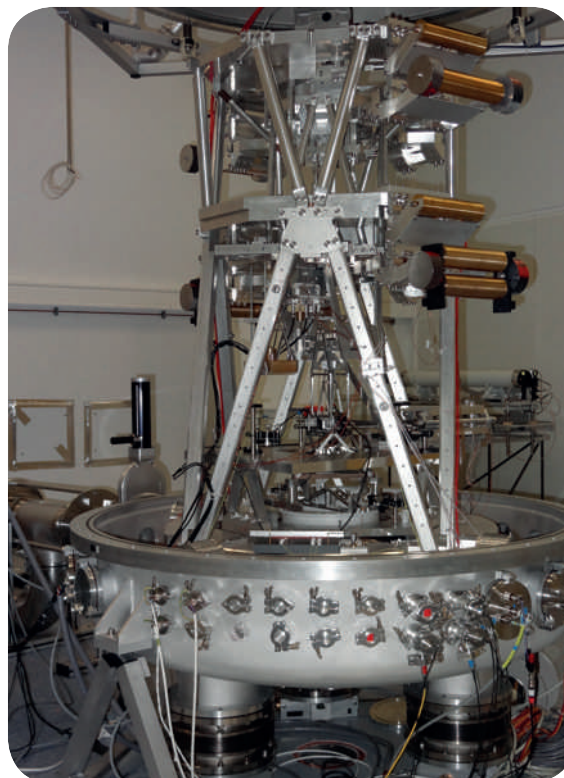
## En cours et perspectives


Au-delà de ces questions sur la métrologie future, le *Comité science et métrologie* a entamé une réflexion concernant :

- ▶ l'uniformisation indispensable des résultats des techniques de mesure dans des disciplines comme la géophysique, les sciences du climat et de l'environnement ou, encore, la physique médicale ;
- ▶ la nécessité d'une démarche épistémologique sur la métrologie ;
- ▶ l'enseignement de la métrologie en France.

Le *Comité science et métrologie* se doit par ailleurs de proposer une formulation des nouvelles définitions des unités comportant un contenu de physique pertinent et rigoureux, tout en étant compréhensible du grand public.

Il participera à nouveau au Comité consultatif des unités en juin 2013, et organisera un colloque à l'occasion du centenaire de l'effet Sagnac le 10 octobre 2013.



 Balance du watt

© LNE

## Se prémunir contre les menaces sur la biosécurité

Le *Comité science et sécurité* de l'Académie des sciences, présidé par Henri Korn, a succédé au *Comité science et défense*, mis en place à l'Académie en 1992, et auteur en 1995 d'un rapport sur le danger des armes biologiques. Le *Comité science et sécurité* a été créé en 2005, après la signature, par l'Académie des sciences et 67 de ses homologues à travers le monde, de la déclaration de l'*InterAcademy Panel* sur la biosécurité. Il rassemble un groupe d'experts spécialistes des domaines intéressant les sciences de la vie et les sciences médicales : biologie cellulaire, biologie et génétique moléculaires, bactériologie, virologie, risques liés à l'emploi de toxines, immunologie, chimie, informatique, biologie végétale, environnement et, plus récemment, biologie synthétique.

### Missions

Le *Comité Science et sécurité* a pour mission d'inciter la communauté scientifique et les pouvoirs publics à mettre tout en œuvre pour que les progrès dans les sciences de la vie ne soient pas utilisés à des fins malveillantes. Ces sciences sont en effet de nature « duale » : conçues pour le bénéfice de l'humanité, elles ont, comme les biotechnologies, enregistré des progrès qui permettent, aujourd'hui, de modifier l'évolution et le fonctionnement du matériel vivant, d'où un risque réel de dérives. Il convient ainsi de veiller à ce qu'elles ne puissent pas être utilisées pour la fabrication d'armes biologiques à des fins militaires ou terroristes, qui pourraient avoir des conséquences incalculables pour la santé publique et l'environnement.



Un certain nombre de défis doivent donc être relevés, qui exigent de développer une éthique des sciences du vivant et une réflexion sur les détournements d'usage, et les moyens de s'en prémunir :

- ▶ garantir que les progrès des recherches scientifiques sont mis exclusivement au service du bien-être général, en évitant toute imprudence en matière de dissémination et de diffusion inconsidérée de données sensibles ;
- ▶ concilier les exigences de la sécurité avec celles de la liberté et de l'indépendance des chercheurs, qui sont des préalables reconnus à l'avancée des connaissances et à l'innovation.

### Contributions

- ▶ rapport de l'Académie des sciences *Cryptologie, science et sécurité* (2006) ;
- ▶ ouvrage *Les menaces biologiques : biosécurité et responsabilité des scientifiques*, H. Korn, P. Berche, P. Binder ; Presses universitaires de France Eds (avril 2008) ;
- ▶ interventions à des conférences internationales sur la biosécurité : Hambourg (mars 2008), Budapest (mars-avril 2008), Wilton Park (septembre 2008) et Washington (novembre 2008) ;
- ▶ organisation de la réunion conjointe États-Unis/Iran/France (15-25 novembre 2009) sur le thème : *Encouraging Appropriate Use of the Products of Scientific Research* ;
- ▶ participation à l'enseignement de master 2 sur les risques sanitaires radionucléaires, biologiques et chimiques (École du Val-de-Grâce/Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies renouvelables/Université Paris 6) ;
- ▶ organisation de la conférence-débat de l'Académie des sciences *Biologie synthétique, reconstruire la vie : comment et pourquoi ?* (juin 2012).

### Des armes réglementaires pour la biosécurité

Plusieurs conventions internationales contre la prolifération des armes biologiques et chimiques ont été signées depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle : le *Protocole de Genève*, en 1925, la *Convention sur l'interdiction des armes biologiques*, en 1972, et la *Convention sur l'interdiction des armes chimiques*, en 1993.

Il reste indispensable de faire respecter les règles de biosécurité dans les laboratoires, ainsi que les dispositions législatives et réglementaires en France et à travers le monde, afin d'assurer la protection des personnels. Parallèlement, les règles de biosûreté, destinées à limiter les risques de détournements d'usage, involontaires ou non, doivent être appliquées.

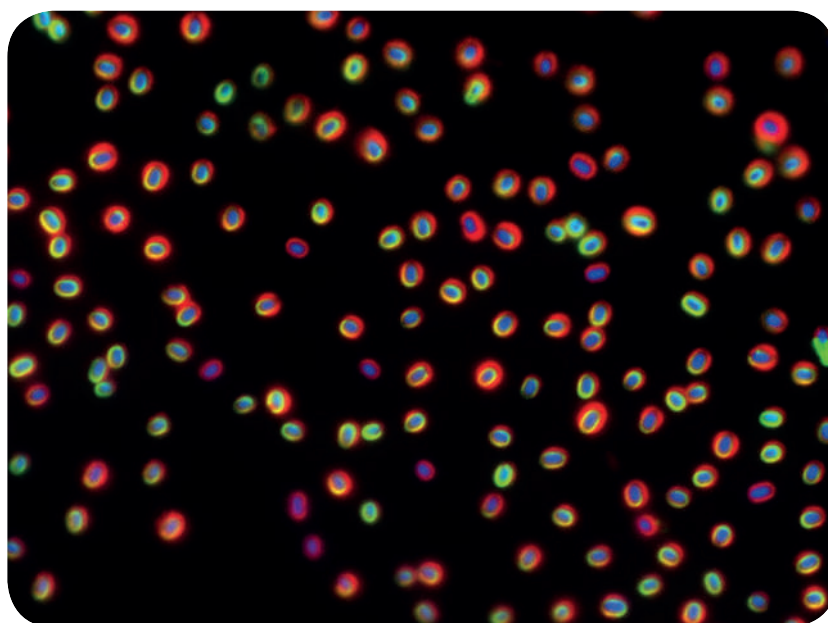
De même, les membres du Comité doivent participer aux conférences de révision des dispositions contenues dans la *Convention d'interdiction des armes biologiques et à toxines* (1972-1975), et dans la *Résolution 1540* du Conseil de sécurité des Nations Unies (2004) sur la prolifération des armes nucléaires, chimiques et biologiques.

### En cours et perspectives

Les menaces sur la biosécurité sont permanentes, croissantes et de plus en plus complexes. Comme cela a été recommandé dans le rapport *Les menaces biologiques : biosécurité et responsabilité des scientifiques*, l'Académie, sous l'impulsion de son *Comité science et sécurité*, pourrait proposer que soit instauré en France un organe de surveillance en matière de biosécurité à forte composante scientifique, à l'image du NSABB (*National Science Advisory Board for Biosecurity*) américain, créé par la *National Academy of Sciences* après les attentats terroristes et les attaques au charbon de 2001. En liaison avec les services de renseignement, de sécurité et de santé, des scientifiques y assureraient une indispensable mission d'expertise et de conseil de haut niveau, notamment pour :

- ▶ définir les règles déterminant les recherches dont les applications ne sont pas autorisées (e.g., augmenter la virulence d'un microorganisme pathogène, mettre au point des techniques visant à diminuer les défenses immunitaires), sans pour autant porter préjudice à la liberté de recherche nécessaire au progrès scientifique et technologique ;
- ▶ vérifier la teneur des travaux publiés dans les revues nationales, afin d'éviter la dissémination de données sensibles (e.g., la séquence génétique de virus dangereux ou mortels, voire les méthodes permettant de reconstituer des génomes de microorganismes aujourd'hui disparus, tels que les virus de la poliomyélite ou de la grippe espagnole).

Fort de son expérience passée et redynamisé face à ces nouveaux enjeux de sécurité, le *Comité Science et sécurité* mènera, dès 2013, une réflexion interdisciplinaire dans ce sens.



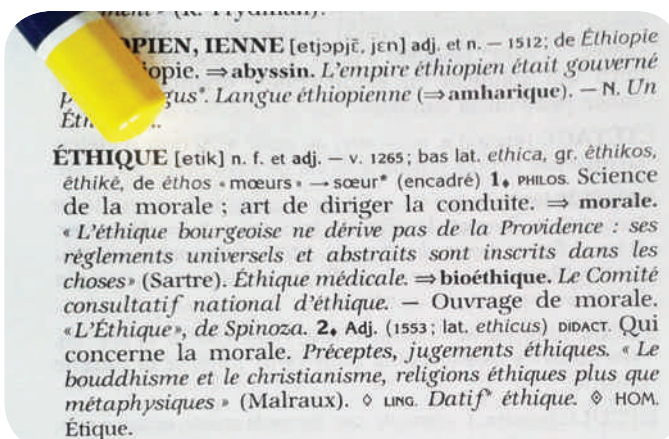
 Bacille du charbon

## Réfléchir à l'éthique de l'action scientifique

Le *Comité science, éthique et société* de l'Académie des sciences, présidé par Anne Fagot-Largeault, est composé d'une vingtaine de membres. Il a succédé, en 2011, au groupe de travail *Science et société* (2000-2006), devenu ensuite comité permanent (2006-2010) compte tenu de l'importance de ce thème au sein de la communauté scientifique tout entière, y compris dans les académies et réseaux d'académies étrangères.

### Missions

Le *Comité science, éthique et société* aborde les questions liées à l'intégrité scientifique - publications, évaluation, conflits d'intérêt, comportement des chercheurs au sein de leur laboratoire, vis-à-vis du public, des médias ou de demandes d'industriels -, ainsi que les questions liées à la responsabilité des chercheurs, à l'image de la science dans la société, aux relations avec les médias, à la notion de progrès, au financement de la recherche, etc. Le comité s'est également donné pour mission d'examiner les questions de déontologie interne propres au fonctionnement même de l'Académie. Les problèmes de personnes ont toutefois été exclus de son champ.



### Contributions

Le groupe, puis le comité *Science et société*, ont traité une vingtaine de sujets, dont certains ont donné lieu à des :

- recommandations : expérimentation à partir de cellules souches embryonnaires humaines (2002) ; projet de loi d'orientation et de programmation de la recherche (2005) ; post-doctorants (2008) ;
- rapports : structures de la recherche scientifique publique (2004) ; farines animales (2005) ; réforme de l'enseignement supérieur (2007) ; attractivité des carrières de recherche en (2008) ; évaluation individuelle des chercheurs et enseignants-chercheurs (2009) ;
- avis : bilan de la *Loi du 12 juillet 1999* sur le transfert des connaissances entre la recherche publique et le secteur industriel.

Depuis 2011, le *Comité science, éthique et société* a :

- élaboré des règles pour l'attribution des prix de l'Académie, adoptées par le Comité secret en janvier 2012 ;
- donné son avis, à la demande du président de l'Assemblée nationale, sur une proposition de loi et une proposition de résolution destinées à mieux définir l'application du principe de précaution, notamment dans le domaine de la santé ;
- répondu à des sollicitations d'instances extérieures : en représentant l'Académie, par l'intermédiaire de ses membres, dans diverses instances internationales traitant de l'éthique scientifique telles que le *Standing Committee on Science and Ethics* d'ALLEA (*All European Academies*) et le comité *Intégrité scientifique* de l'IAP-IAC (*International Academy Panel - International Academy Council*), ou dans des instances nationales comme le Conseil consultatif national d'éthique (CCNE) ; en participant aux travaux de la Commission nationale française pour l'Unesco, notamment sur la révision d'un texte de 1974 sur la condition des chercheurs ; en accueillant, à l'Institut de France, la Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST), en session extraordinaire à Paris en juillet 2012, et en participant à sa séance publique.



## En cours et perspectives

Dans la poursuite de l'examen de questions de déontologie interne, le *Comité science, éthique et société* a mis au point un certain nombre de recommandations visant à mieux encadrer les procédures d'élection des nouveaux membres de l'Académie. Une fois validées par la Commission électorale et le Comité secret, ces propositions entreront en vigueur pour la campagne d'élection de 17 nouveaux membres, en décembre 2013.

### Financement privé de la recherche publique : quelles modalités ?

Les fonds privés, notamment industriels, constituent un complément très utile, parfois même indispensable, à la réalisation de nombreux programmes de recherche ; par ailleurs, les entreprises sollicitent souvent l'aide des chercheurs pour développer des produits innovants, ainsi que pour s'assurer crédibilité et sérieux. Dans tous ces cas de relation entre équipes de recherche et industriels, souvent complexes, l'activité du scientifique doit se dérouler dans un cadre réglementaire et éthique précis. Le *Comité Science, éthique et société* de l'Académie des sciences a entamé une réflexion de fond sur ce sujet de grande ampleur, à partir de l'étude de cas et de témoignages variés. Ce travail a pour objectif d'aboutir à des recommandations fixant les conditions et règles d'éthique dans lesquelles la collaboration avec les industriels peut se faire, dans le respect de chacun et au bénéfice de tous. Une façon, également, d'envoyer un signal fort à la société, et lui donner confiance dans le principe de partenariats public/privé dans la recherche scientifique et technologique.

Afin d'augmenter l'impact de la science et des scientifiques sur la société et les médias, le *Comité science, éthique et société* a proposé un certain nombre d'actions visant à améliorer et développer la communication externe de l'Académie :

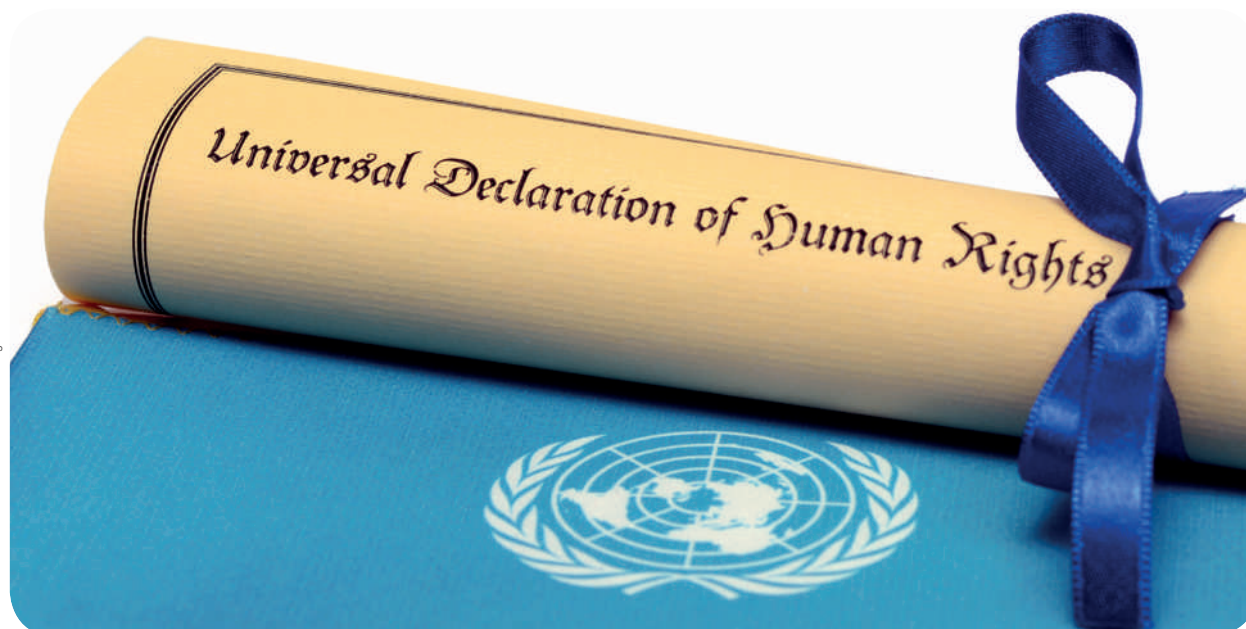
- ▶ organiser une diffusion accrue et mieux ciblée des rapports de l'Académie, qui sont des textes sérieux et documentés dont l'impact devrait être plus important encore ;
- ▶ rédiger une série de petits ouvrages, destinés au grand public, sur différentes questions fondamentales-méthode scientifique, notion d'expert, éthique, etc.



© philphoto - Fotolia

## Protéger les scientifiques à travers le monde

Le *Comité de défense des hommes de science (Codhos)* de l'Académie des sciences, présidé par Claude Cohen-Tannoudji, a été créé en 1978. Partie intégrante des statuts de l'Académie des sciences, il se penche sur les violations des droits dont sont victimes, à travers le monde, des scientifiques, médecins, chercheurs en sciences humaines, ingénieurs ou enseignants.



© Corgasu - Fotolia

### Mission

- ▶ intervenir à titre individuel en faveur des hommes de science dont les droits sont bafoués, principalement par la rédaction de courriers aux autorités du pays concerné : l'objectif est d'obtenir des éclaircissements sur les cas, la libération des prisonniers quand les éléments prouvent une détention abusive et la reprise de leur activité professionnelle ;
- ▶ participer au Réseau international des droits des hommes de science des académies et des sociétés savantes : le Codhos et les autres institutions membres du réseau agissent de manière autonome et discrétionnaire, mais sont invités à communiquer à son secrétariat leurs actions et les résultats obtenus. Ils interviennent, dans les cas portés à leur attention par le réseau, au moyen de lettres de protestation et par la présence d'observateurs lors du procès des scientifiques mis en accusation.

### Contributions

- ▶ au début des activités du Codhos : lettres de soutien ou d'invitation à des scientifiques russes, polonais ou bulgares souhaitant participer à des conférences scientifiques « à l'Ouest », et s'étant vu refuser un visa ;
- ▶ élargissement, ensuite, aux pays du Moyen Orient (Iran, Irak, Syrie, etc.) ou d'Afrique (Éthiopie, Soudan, etc.), auquel se sont ajoutées quelques actions concernant des pays occidentaux (France, Suisse, Italie, États-Unis, etc.) ;
- ▶ en 2012, le Codhos a attiré l'attention des autorités étrangères sur le cas de 38 personnes, réparties dans 7 pays (Royaume de Bahreïn, Émirats arabes unis, Guinée équatoriale, Inde, Iran, Syrie, Turquie), dont les droits et les libertés avaient été bafoués ;
- ▶ la réunion biennale du réseau international de 2012, consacrée à la santé et au traitement des personnels de santé, s'est penchée sur le cas de médecins et autres professionnels de santé ayant subi de graves sévices (tortures, assassinats) afin de les empêcher de dispenser des soins aux personnes blessées à la suite de manifestations, contrevenant ainsi au devoir de neutralité médicale des gouvernements. Un appel public adressé au roi de Bahreïn et au président de la Syrie a été élaboré et diffusé à l'occasion de cette rencontre.

En matière de droits de l'homme, l'impact des actions menées est souvent difficile à mesurer. Toutefois, des effets positifs ont pu être enregistrés : délivrance de visas, allègement des conditions de détention, libération provisoire ou définitive, grâce présidentielle. Au cours des cinq dernières années, le Codhos a appris la libération de 20 scientifiques à travers le monde.

## En cours et perspectives

Le *Comité de défense des hommes de science* prépare la réunion du réseau international qui se tiendra en 2014, au cours de laquelle devrait être décidée une augmentation du nombre de membres du Comité exécutif en provenance des continents africain et asiatique. Cette réunion sera également axée sur le thème de l'éducation, un domaine où l'Académie des sciences possède, traditionnellement, une forte expertise.



© stéphan welz - Fotolia

## Une mission toujours primordiale au XXI<sup>e</sup> siècle

La plupart des États ont signé un ou plusieurs textes instituant des règles internationales de protection des droits de l'homme. Le plus connu est la Déclaration universelle des droits de l'homme, proclamée par les Nations Unies en 1948. Cependant, nombreux sont aussi les gouvernements qui, bien qu'ayant ratifié ces accords, en violent régulièrement les dispositions. C'est dans ce contexte qu'a été créé en 1993, à l'initiative de la *National Academy of Sciences* américaine, le Réseau international des droits des hommes de science des académies et des sociétés savantes, avec les objectifs suivants :

- ▶ promouvoir le respect et la protection des droits des hommes de sciences ;
- ▶ alerter les gouvernements des violations de ces droits éventuellement commises sur leur territoire ;
- ▶ aider les scientifiques persécutés ou injustement détenus pour avoir exercé, sans violence, les droits garantis par la Déclaration universelle des droits de l'homme ;
- ▶ soutenir l'indépendance d'académies sœurs dans le monde entier.

## Promouvoir une éducation scientifique de qualité pour tous

Le *Comité sur l'enseignement des sciences* de l'Académie des sciences, présidé par Étienne Ghys, a été créé en 2005, pour répondre à l'une des missions de l'Académie inscrite dans ses statuts : *veiller à la qualité de l'enseignement des sciences et œuvrer pour que les acquis du développement scientifique soient intégrés dans la culture des hommes de notre temps*. De fait, les préoccupations de l'Académie sur l'enseignement des sciences ne concernent pas seulement la formation des futurs chercheurs et ingénieurs, mais visent aussi à ce que l'ensemble des élèves reçoivent une culture scientifique de qualité, qui leur sera indispensable en tant que citoyens.

### Missions

- ▶ répondre à des demandes d'avis extérieures, notamment du gouvernement, sur des projets de réformes de l'enseignement des sciences ;
- ▶ conduire, à son initiative, une réflexion prospective et des actions sur des sujets clés ou sensibles concernant l'enseignement et la culture scientifique.

### Contributions

Séminaires de réflexion, avec l'audition de personnalités extérieures :

- ▶ Méthodologie de l'évaluation scientifique de programmes pédagogiques (*Evidence Based Education*) : approches expérimentales ;
- ▶ Évaluation comparative internationale : le point sur l'étude PISA (*Programme for International Student Assessment*) et ses résultats, montrant notamment la difficulté de la France à assurer la réussite de ses élèves issus de milieux défavorisés ;
- ▶ Évaluation au ministère de l'Éducation nationale : montée en puissance et outils mis en place ;
- ▶ Décrochage scolaire et origine culturelle : quelles actions mener ?
- ▶ Qu'est-ce que les sciences de l'éducation ?

Avis et rapports, dont, récemment :

- ▶ *Mastérisation : le dispositif de formation et de recrutement des professeurs enseignant les sciences (école, collège, lycée)* (mars 2009) ;
- ▶ *L'Académie des sciences et la réforme du lycée* (novembre 2010) ;
- ▶ Déclaration commune des Académies des sciences du G8 (+5) : *Une éducation à la science, outil de développement global* (mai 2011) ;
- ▶ *Combattre l'innumérisme* (2012) ;
- ▶ *L'enseignement de l'informatique en France : il est urgent de ne plus attendre !* (mai 2013).



© nyul - Fotolia

Colloque :

- *L'enseignement philosophique et les sciences* (mai 2012), avec l'Académie des sciences morales et politiques et l'Inspection générale de l'éducation nationale : des propositions ont été faites dans le sens d'une meilleure interaction entre enseignants en sciences et en philosophie au lycée, y compris dès la seconde dans des horaires spécifiquement aménagés. Les actes de ce colloque sont en cours de publication ; un colloque de suivi « L'enseignement philosophique et les sciences : nouveaux horizons » est prévu le 13 novembre 2013.

## En cours et perspectives

En collaboration avec le *Comité sur l'enseignement des sciences*, le *Comité histoire des sciences et épistémologie* met en place, en 2013, un recueil d'histoires de sciences auprès d'académiciens volontaires, textes décrivant des cheminements scientifiques exemplaires, revenant sur l'évolution de certains concepts et domaines scientifiques ou, encore, discutant le volet scientifique de problèmes à forte incidence sociétale. L'objectif est de constituer un corpus de textes, accessibles sur le site internet de l'Académie, à l'intention de divers publics et utilisateurs (enseignants, élèves et étudiants, chercheurs, etc.).

### Un appel à sortir de l'illettrisme informatique



Dans son rapport *L'enseignement de l'informatique en France : il est urgent de ne plus attendre !*, le *Comité sur l'enseignement des sciences* dresse le constat de la place trop faible dévolue à la science informatique dans l'éducation des élèves et des citoyens français, alors même que le potentiel de l'informatique dans l'essor économique et culturel de nos sociétés modernes n'est plus à prouver. Bien au-delà de l'éducation au numérique, c'est-à-dire à l'usage des matériels et des logiciels, qui concourt à la réduction de la fracture numérique, l'Académie des sciences met en avant la nécessité d'enseigner la science informatique en tant que discipline unifiée, autonome, avec ses formes de pensées et ses résultats propres. Le rapport insiste sur la distinction fondamentale qui doit être faite entre enseignement de la « science informatique » et « éducation au numérique », entre enseignement des bases, pérennes, de la démarche informatique, et apprentissage d'outils et de techniques qui naissent et se périssent très vite. D'où la recommandation de l'Académie des sciences de créer, en France, un enseignement d'informatique structuré et adapté, dispensé par des professeurs formés spécifiquement à cet enseignement.

## Promouvoir l'histoire et la philosophie des sciences

Le Comité histoire des sciences et épistémologie de l'Académie des sciences, présidé par Claude Debru, a été créé en 2005.

### Missions

- ▶ organiser des colloques sur des thématiques où l'histoire des sciences ou l'épistémologie sont présentes, parfois avec une dimension très contemporaine ;
- ▶ promouvoir la publication des actes de ces réunions scientifiques, et plus généralement de l'information historico-scientifique ;
- ▶ contribuer à l'attribution de prix dans ses domaines de compétence.



### Contributions

- ▶ *Du siècle des Lumières et de la création des Écoles vétérinaires à nos jours* (septembre 2011) : colloque suivi d'une publication dans la série Biologies des Comptes rendus de l'Académie des sciences ;
- ▶ *Histoire de la chimie* (janvier 2012) : colloque suivi d'une publication dans la série *Chimie des Comptes rendus de l'Académie des sciences* ;
- ▶ *L'enseignement philosophique et les sciences* (mai 2012), avec l'Académie des sciences morales et politiques et l'Inspection générale de l'éducation nationale : des propositions ont été faites dans le sens d'une meilleure interaction entre enseignants en sciences et en philosophie au lycée, y compris dès la seconde dans des horaires spécifiquement aménagés. Les actes de ce colloque sont en cours de publication ;
- ▶ *Les Lumières, hier, aujourd'hui, demain* (février 2013) : conférence interacadémique franco-allemande, coorganisée avec l'Académie des sciences morales et politiques, la *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina (nationale Akademie der Wissenschaften)* et la *Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften*, dans le cadre des commémorations du cinquantenaire du Traité de l'Elysée.

## En cours et perspectives

En collaboration avec le *Comité sur l'enseignement des sciences*, le *Comité histoire des sciences et épistémologie* met en place, en 2013, un recueil d'histoires de sciences auprès d'académiciens volontaires, textes décrivant des cheminements scientifiques exemplaires, revenant sur l'évolution de certains concepts et domaines scientifiques ou, encore, discutant le volet scientifique de problèmes à forte incidence sociétale.

L'objectif est de constituer un corpus de textes, accessibles sur le site internet de l'Académie, à l'intention de divers publics et utilisateurs (enseignants, élèves et étudiants, chercheurs, etc.).

### Le génie de Clairaut célébré à l'Académie

Alexis Clairaut (Paris, 13 mai 1713 - 17 mai 1765) est, par ses travaux sur la figure de la Terre, l'optique et la mécanique céleste, l'un des plus grands mathématiciens de son temps, aux côtés d'Euler, des Bernoulli et d'Alembert. Auditionné par l'Académie royale des sciences alors qu'il n'a pas treize ans, il devient académicien à dix-huit ans, sur dispense royale en raison de son âge, pour ses *Recherches sur les courbes à double courbure*. Il est de l'expédition en Laponie, destinée à vérifier l'aplatissement de la Terre aux pôles, parvient à mettre le mouvement de la Lune en adéquation avec la théorie newtonienne de la gravitation universelle et détermine, par le calcul, le retour de la comète de Halley. Pédagogue original et académicien influent, Alexis Clairaut a pour élève Émilie du Châtelet, dont il devient le principal conseiller scientifique, notamment lorsqu'elle traduira les *Principes de Newton*. L'Académie des sciences a rendu hommage à cette grande figure des Lumières les 13 et 14 mai 2013, à l'occasion du tricentenaire de sa naissance, à travers un colloque, coorganisé avec l'Observatoire de Paris et l'Université Pierre-et-Marie-Curie, et une séance publique.



© Archives de l'Académie des sciences

 Alexis Clairaut

## Une Charte de l'expertise pour, mieux encore, assurer sa mission de conseil

Depuis une vingtaine d'années, les pays occidentaux connaissent une crise de l'expertise liée, en partie, à la survenue de plusieurs crises sanitaires ou environnementales, qui ont provoqué chez certains une disqualification des experts, et même conduit à une remise en cause d'avancées procurées par la science. De ce fait, le modèle standard de l'expertise, qui produit des énoncés fondés sur l'état des connaissances et légitimés par l'autorité-même de la science, a été fortement contesté. Un nouveau modèle hybride/citoyen, faisant appel à des débats incluant scientifiques et profanes, et légitimé par le caractère démocratique de la procédure, a été de plus en plus proposé et utilisé. Cette tendance conduit à un brouillage de la notion-même d'expert.

C'est pourquoi s'est dégagé progressivement un troisième modèle plus procédural, corrigeant les faiblesses du modèle standard par l'organisation de débats scientifiques larges et contradictoires, dans une logique de transparence, mais légitimés par des principes scientifiques rigoureux et des procédures très encadrantes. C'est dans cet esprit que s'inscrit, en mars 2012, l'adoption par l'Académie de sa *Charte de l'expertise*.



### La définition d'une expertise

Tous les avis ou rapports de l'Académie ne constituent pas nécessairement des expertises. En effet, l'Académie fait sienne la définition de l'expertise établie en 1997 par Philippe Roqueplo : *L'expression d'une connaissance formulée en réponse à une demande de ceux qui ont une décision à prendre, en sachant que cette réponse est destinée à être intégrée à un processus de décision.* Les procédures prescrites par la Charte de l'Académie ne sont donc mises en œuvre que si le travail envisagé correspond à la définition d'une expertise. Cette vérification constitue la première étape, dite de qualification, du projet.

### Le choix des experts

Il s'effectue en quatre temps :

- ▶ le Comité restreint de l'Académie détermine les membres de l'Académie compétents sur la question posée et pouvant être considérés comme experts du domaine concerné ;
- ▶ ces derniers décident s'il y a lieu de recourir à des experts extérieurs, et dans quels délais les conclusions doivent être remises ;
- ▶ les experts contactés, membres ou non de l'Académie, font connaître par écrit leurs liens éventuels avec certains intérêts concernés par l'expertise et susceptibles de compromettre leur neutralité ;
- ▶ au vu de ces informations, le Bureau de l'Académie statue sur leur participation à l'expertise.

### Une volonté de transparence

L'Académie rend accessible la liste des experts sélectionnés, leur *curriculum vitae* et tout lien éventuel entre les experts et les parties concernées par l'expertise.

Un texte est élaboré - convention, ou cahier des charges en cas d'auto-saisine - précisant l'objet, le calendrier et les conditions de l'expertise : forme de la réponse attendue, modalités de communication des résultats, financement éventuel...



## La prise en compte des avis divergents

Les opinions minoritaires sont prises en compte et exprimées à deux niveaux :

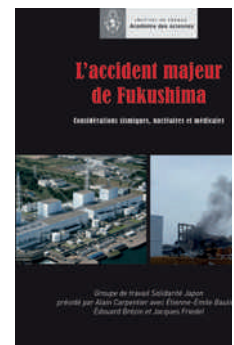
- ▶ le rapport d'expertise proprement dit fait mention des points que l'état des connaissances disponibles ne permet pas de trancher avec une certitude suffisante. Il explicite les controverses, liées ou non aux incertitudes, et mentionne les éventuels avis divergents exprimés au sein du comité des experts. Il rappelle que les points tranchés avec une certitude suffisante le sont en fonction de l'état des connaissances scientifiques du moment ;
- ▶ au vu de ce rapport d'expertise, l'assemblée plénière de l'Académie exprime un avis en tant que panel de scientifiques-citoyens non tous experts de la question posée, mais rompus à la méthode scientifique et garants de la qualité des méthodologies. Cet avis fait l'objet d'un vote à la majorité simple et est adjoint au rapport d'expertise. L'expression des opinions minoritaires est annexée à l'avis.

Le rapport final, composé du rapport d'expertise et de l'avis exprimé par l'ensemble de l'Académie sur ce rapport, est remis aux autorités commanditaires ou, en cas d'auto-saisine, aux autorités compétentes. Sauf cas exceptionnels, les résultats sont rendus publics.

## Des rapports et des avis

### L'accident majeur de Fukushima

Rendu public en juin 2011 et publié dans sa version finale en mars 2012, ce rapport est issu du groupe de travail *Solidarité Japon*, mis en place par l'Académie au lendemain de la catastrophe nucléaire et qui avait pour mission d'analyser les événements et de faire le point sur les risques sismiques et nucléaires tels qu'ils se présentent en France. Le groupe de travail comprenait trois sous-groupes réunissant les compétences nécessaires à l'étude des trois composantes - sismique, nucléaire et sanitaire - de ce drame. Pour chacun de ces aspects, l'analyse des événements observés à Fukushima a été complétée par une réflexion sur les forces et faiblesses de la France, de façon à formuler des recommandations et répondre aux questions d'ordre scientifique et sociétal que le public se pose.



© EDP Sciences

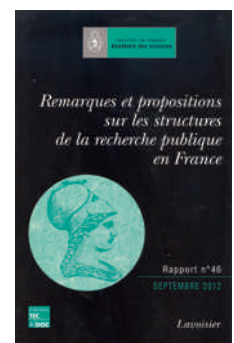
### Remarques et propositions sur la structure de la recherche publique en France



© X.R. Pictures

12 juillet 2012 : Geneviève Fioraso choisit l'Académie des sciences pour installer le comité de pilotage des Assises de l'enseignement supérieur et de la recherche, présidé par Françoise Barré-Sinoussi

Ce travail s'inscrit dans la continuité des ouvrages *L'évaluation individuelle des chercheurs et enseignants-chercheurs en sciences exactes et expérimentales* (2009) et *Du bon usage de la bibliométrie pour l'évaluation individuelle des chercheurs* (2011). Le groupe de travail a analysé l'excès de bureaucratisation lié à la complexité des structures de gestion qui se sont développées au cours des deux dernières décennies et qui constituent un handicap sérieux pour la recherche française, bridant la créativité et l'innovation, décourageant l'accès à l'emploi pour les scientifiques. Dix points jugés fondamentaux ont été analysés et, pour chacun d'entre eux, des propositions ont été faites. Ce rapport a été transmis au gouvernement avant l'ouverture des Assises nationales de l'enseignement supérieur et de la recherche, qui se sont tenues les 26 et 27 novembre 2012.



© Tec & Doc Lavoisier

## La recherche scientifique face aux défis de l'énergie

Préparé par le *Comité de prospective en énergie*, ce rapport présente la contribution de l'Académie des sciences aux débats sur l'énergie, et notamment sur la question de la transition énergétique. Concevoir un nouvel équilibre entre les énergies fossiles, l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables nécessite la définition d'objectifs précis dans le cadre d'une politique rationnelle inscrite dans le temps, en s'appuyant sur les technologies existantes et les innovations rendues possibles par la recherche scientifique et technologique. La transition souhaitée vers une réduction des énergies fossiles et une plus grande insertion des énergies renouvelables fait apparaître des difficultés considérables qu'il faudra envisager avec réalisme. Il ne sera pas possible de se contenter d'approximations pour assurer l'équilibre entre la demande et la production et il faudra faire comprendre que cet équilibre ne pourra pas être atteint sans la résolution de problèmes scientifiques et techniques majeurs. Neuf recommandations sont formulées sur les questions difficiles posées notamment par l'intermittence des énergies renouvelables, le stockage massif de l'énergie, le développement de l'énergie nucléaire, l'utilisation efficace des énergies fossiles, l'amélioration du rendement énergétique dans tous les domaines... Le but est de renforcer les recherches nécessaires pour réussir une transition respectant les objectifs économiques fondamentaux et visant l'indépendance énergétique.



© EDP Sciences

### Rapports, ouvrages, avis et recommandations de l'Académie en 2012



- ▶ Avis de l'Académie des sciences sur la filière nucléaire française (janvier 2012)
- ▶ L'Accident majeur de Fukushima – Considérations sismiques, nucléaires et médicales (EDP Sciences, mars 2012)
- ▶ Déclaration commune du G-Science 2012 (mai 2012)
- ▶ Remarques et propositions sur les structures de la recherche publique en France (Tec & Doc Lavoisier, septembre 2012)
- ▶ Avis des académies nationales d'agriculture, de médecine, de pharmacie, des sciences, des technologies et vétérinaire sur la publication récente de G.E. Séralini et al. concernant la toxicité d'un OGM (Avis commun, octobre 2012)
- ▶ Avis de l'Académie des sciences sur la refondation de l'enseignement (octobre 2012)
- ▶ Œuvres de Lavoisier – Correspondance – Volume VII (Hermann, octobre 2012)
- ▶ La recherche scientifique face aux défis de l'énergie (EDP Sciences, décembre 2012)

## De Louis XIV à nos jours

1666

Colbert pose les fondements de l'Académie des sciences, une petite assemblée de savants qui conseille le Roi en matière scientifique.

1699

Sous l'impulsion de Louis XIV, l'Académie, placée sous sa protection, accroît le nombre de ses membres et prend le nom d'Académie royale des sciences.

1793-1795

Un temps supprimées, les académies renaissent sous la forme de classes de l'Institut national des sciences et des arts.

1805

L'Institut quitte le Louvre et s'installe dans le Collège des Quatre-Nations, quai de Conti, à Paris.

1816

Les académies - *Française* (créée en 1635), *Inscriptions et belles-lettres* (1663), *Sciences* (1666) et *Beaux-arts* (1816) - retrouvent leur nom et leur indépendance au sein du désormais nommé Institut de France. Elles sont rejointes par les *Sciences morales et politiques* en 1832.

## Aujourd'hui

L'Académie des sciences est une personne morale de droit public, qui exerce ses missions dans le cadre de la Loi du 18 avril 2006 de programme pour la recherche.



**Directrice de la publication** : Catherine Bréchignac  
**Délégué à l'information scientifique et à la communication** : Alain-Jacques Valleron  
**Directrice de la communication** : Emmanuelle Chollet  
**Directrice artistique** : Natacha Oliveira  
**Création et impression** : CLUMIC Arts Graphiques  
Paris - octobre 2013

**Académie des sciences**

23, quai de Conti - 75006 Paris  
[www.academie-sciences.fr](http://www.academie-sciences.fr)