



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences

## Les associés étrangers élus en 2015

*Foreign Associates elected in 2015*







Au terme des élections ouvertes en 2015, l'Académie des sciences compte 9 nouveaux associés étrangers dans la première division (sciences mathématiques et physiques, sciences de l'univers, et leurs applications) et 6 dans la seconde division (sciences chimiques, biologiques et médicales, et leurs applications).

*After the 2015 election, the Académie counts nine new Foreign Associates in its first class (Mathematics, Physics, Sciences of the Universe and their applications), and six in the second class (Chemistry, Biology, Medical Sciences and their applications).*

### **SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES, SCIENCES DE L'UNIVERS, ET LEURS APPLICATIONS** *MATHEMATICS, PHYSICS, SCIENCES OF THE UNIVERSE AND THEIR APPLICATIONS*

#### **Section de mathématique**

##### *Mathematics sub-division*

- MARYAM MIRZAKHANI p. 12
- BÁO CHÂU NGÔ p. 14

#### **Section de physique**

##### *Physics sub-division*

- IAN AFFLECK p. 4
- FABIOLA GIANOTTI p. 11

#### **Section des sciences mécaniques et informatiques**

##### *Mechanics and Computer Science sub-division*

- MICHAEL BRADY p. 5
- ADI SHAMIR p. 16
- SUBRA SURESH p. 17

#### **Section des sciences de l'univers**

##### *Earth Sciences and Astronomy sub-division*

- VÉRONIQUE DEHANT p. 9
- ALESSANDRO MORBIDELLI p. 13

### **SCIENCES CHIMIQUES, BIOLOGIQUES ET MÉDICALES, ET LEURS APPLICATIONS**

#### *CHEMISTRY, BIOLOGY, MEDICAL SCIENCES AND THEIR APPLICATIONS*

#### **Section de chimie**

##### *Chemistry sub-division*

- AVELINO CORMA p. 8

#### **Section de biologie moléculaire et cellulaire, génomique**

##### *Molecular and Cell Biology, Genomics sub-division*

- HANS CLEVERS p. 6
- SVANTE PÄÄBO p. 15
- SHINYA YAMANAKA p. 18

#### **Section de biologie intégrative**

##### *Integrative Biology sub-division*

- SANDRA MYRNA DIAZ p. 10

#### **Section de biologie humaine et sciences médicales**

##### *Human Biology and Medical Sciences sub-division*

- MAX COOPER p. 7



© DR

## IAN AFFLECK

Né en 1952 à Vancouver, Canada

Professeur à l'Université de Colombie britannique, Canada

Dans ses travaux initiaux Ian Affleck, physicien canadien, s'est intéressé à la physique des particules où il a apporté des contributions tout à fait remarquables. Un de ses tous premiers calculs avait porté sur le cross-over entre franchissement d'une barrière de potentiel par activation thermique ou par fluctuation quantique. Il y a maintenant près de trente ans que ses travaux se sont orientés vers la théorie de la matière condensée. Ian Affleck a réussi, dans de nombreux problèmes très concrets, à démontrer la puissance des méthodes de la théorie des champs, de l'invariance conforme, de l'algèbre des courants et de la bosonisation. C'est le physicien qui a sans doute le plus apporté à ce domaine, connu pour de nombreux travaux

ayant trait aux fortes corrélations dans les systèmes de basse dimension auxquels il a appliqué, avec un rare talent des méthodes complexes de la théorie des champs. Il a été récompensé par de très nombreux prix, dont le prix Onsager de l'*American Physical Society* en 2012 et la médaille *Brockhouse* de l'Association Canadienne des Physiciens en 2014.

*Born in 1952 in Vancouver, Canada*

*Professor at the University of British Columbia, Canada*

*In his initial work, Ian Affleck, a Canadian physicist, was interested in particle physics, to which he made most important contributions. One of his earliest calculations focused on the potential barrier cross over mechanism driven by thermal activation or quantum fluctuation. It has been almost 30 years now that his work has shifted to the theory of condensed matter. In numerous very concrete problems, Ian Affleck succeeded in demonstrating the efficiency of the methods of field theory, conformal invariance, currents algebra. He is probably the physicist who contributed the most to this domain. He is known for many contributions in the field of strong correlations in low-dimensional systems that he handled with unusual talents by making use of complex methods of fields theory. He received a large number of awards including the Lars Onsager Prize from the American Physical Society in 2012 and the Brockhouse Medal from the Canadian Association of Physicists in 2014.*

### CV

- 1979 : PhD, Université de Harvard, Etats-Unis
- 1980-1983 : *Junior Fellow*, Université de Harvard, Etats-Unis
- 1984-1987 : Professeur assistant à l'Université de Californie, Berkeley, Etats-Unis
- 1988 : Professeur à l'Université de Colombie britannique, Canada
- 1979: *PhD*, Harvard University, United States
- 1980-1983: *Junior Fellow*, Harvard University, United States
- 1984-1987: *Assistant Professor*, University of California, Berkeley, United States
- 1988: *Professor*, University of British Columbia, Canada



© DR

## MICHAEL BRADY

Né en 1945, à Prescot, Royaume-Uni

Professeur, Co-directeur de l'Oxford Cancer Imaging Centre (OCIC), Université d'Oxford, Royaume-Uni

Une grande partie de l'œuvre de Michael Brady concerne l'analyse des images médicales en s'appuyant sur leur modélisation physique, biologique et mathématique. Il a ainsi obtenu des succès remarquables dans les domaines du cancer du sein (mammographie, IRM et échographie), de celui du colon et plus récemment de celui du foie. Ses modèles sont implémentés dans des logiciels développés par plus d'une dizaine d'entreprises et installés dans plusieurs milliers d'hôpitaux dans le monde.

Une autre partie de son œuvre est la recherche en robotique. Michael Brady et ses collaborateurs à Oxford ont relevé le défi du système opérationnel robotique embarqué dans

les années 80-90, avec un des premiers robots mobiles capable d'éviter des obstacles en mouvement et de planifier ses trajectoires en temps réel par des cycles de perception/action inspirés de la psychophysique et de l'intelligence artificielle.

Michael Brady consacre une partie importante de son temps à promouvoir les sciences et les technologies dans les milieux politiques et industriels. Il est tout à la fois un scientifique, un pédagogue et un entrepreneur exceptionnel.

*Born in 1945 in Prescot, United Kingdom*

*Professor, Co-director of the Oxford Cancer Imaging Centre (OCIC), University of Oxford, United Kingdom*

*Much of Michael Brady's work consists in the analysis of medical images based on their physical, biological and mathematical modelling. He thus achieved remarkable success in the fields of breast cancer (mammography, MRI and ultrasound), colon cancer and more recently liver cancer. His models are implemented in software developed by more than ten companies and installed in several thousand hospitals in the world.*

*Another part of his work is research in robotics. Michael Brady and his Oxford colleagues took up the challenge of developing operational on-board robotic systems in the 1980s and 1990s, including one of the first mobile robots able to avoid moving obstacles and plan its own trajectories in real time through Perception/Action cycles inspired by psychophysics and artificial intelligence.*

*Michael Brady devotes a significant portion of his time to promoting science and technology in political and industrial circles. He is all at once an outstanding scientist, an inspirational educator and an exceptional entrepreneur.*

### CV

- 1966-1967 : Master de mathématiques à l'Université de Manchester, Royaume-Uni
- 1967-1970 : Doctorat de mathématiques à l'Université nationale australienne, Australie
- 1970-1980 : Attaché d'enseignement, Maître de conférences en informatique, Université d'Essex, Royaume-Uni
- 1980-1985 : Directeur de recherche à l'Artificial Intelligence Laboratory du Massachusetts Institute of Technology, Etats-Unis
- 1985-2010 : Professeur en génie de l'information à l'Université d'Oxford, Royaume-Uni
- 1995-1996 et 1996-1997 : Professeur invité à l'INRIA, Sophia Antipolis, France
- 2014 : Fondateur et président de Perspectum Diagnostics
- 2010-2015 : Professeur d'imagerie oncologique à l'Université d'Oxford, Royaume-Uni
- 1966-1967: MSc. Mathematics, Manchester University, United Kingdom
- 1967-1970: PhD Mathematics, Australian National University, Australia
- 1970-1980: Lecturer, Senior Lecturer in Computer Science, Essex University, United Kingdom
- 1980-1985: Senior Research Scientist, Artificial Intelligence Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, United States
- 1985-2010: Professor of Information Engineering, Oxford University, United Kingdom
- 1995-1996, and 1996-1997: Invited professor, INRIA, Sophia Antipolis, France
- 2014: Founder and Chairman of Perspectum Diagnostics
- 2010-2015: Professor of Oncological Imaging, Oxford University, United Kingdom



© sander heezen fotografie

## HANS CLEVERS

Né en 1957 à Eindhoven, Pays-Bas

Professeur de Génétique Moléculaire à l'Université d'Utrecht, Pays-Bas

Depuis plus de 15 ans, les travaux d'Hans Clevers ont profondément influencé notre compréhension de la biologie de l'intestin et des cellules souches en général. Il a joué un rôle pionnier dans l'établissement de liens conceptuels entre la différenciation des cellules souches adultes et la carcinogenèse au niveau moléculaire. Il a notamment identifié Lgr5 comme la cible de la voie Wnt-TCF4 et le marqueur des cellules souches intestinales ainsi que de celles d'autres tissus.

Dans une série remarquable d'articles récents, il montre comment utiliser les interactions R-spondin/Lgr5 pour générer des cultures clonales de long terme. Enfin, il a largement contribué à la mise en place d'organoides qui sont devenus des outils précieux en mimant

différents organes, tels que l'intestin et le foie ou plus récemment, le pancréas. Ces travaux lui ont valu une liste impressionnante de prix internationaux, dont le *Breakthrough Prize in Life Sciences* en 2013.

*Born in 1957 in Eindhoven, the Netherlands*

*Professor of Molecular Genetics at Utrecht University, Netherlands*

*For more than 15 years, Hans Clevers' work has been profoundly influencing our understanding of the biology of the intestine and of stem cells in general. He has been playing a pioneering role in establishing conceptual links between adult stem cell differentiation and carcinogenesis at the molecular level. He has in particular identified Lgr5 as the target of the Wnt-TCF4 pathway and as the marker of stem cells of the intestine and of other tissues.*

*In a remarkable series of recent articles, he has shown how to use the R spondin/Lgr5 interactions to generate long term clonal cultures. Finally, he has largely contributed to develop organoids which have become useful models that mimic different organs such as the intestine, liver and, more recently, pancreas. Such work has earned him an impressive number of international awards, including the Breakthrough Prize in Life Sciences in 2013.*

### CV

- 1984 : Docteur en Médecine à l'Université d'Utrecht, Pays-Bas
- 1985 : PhD, à l'Université d'Utrecht, Pays-Bas
- 1986-1989 : Etudes postdoctorales au Dana-Farber Cancer Institute, Boston, Etats-Unis
- 1991-2002 : Professeur d'Immunologie à l'Université d'Utrecht
- 2002-Présent : Professeur de Génétique Moléculaire et Directeur de l'Institut Hubrecht (2002-2012), Utrecht, Pays-Bas
- 2012-2015 : Président de la Royal Netherland Academy of Arts and Science
- 2014 : Membre étranger de la National Academy of Sciences, Etats-Unis
- 1984: Doctor of Medicine, Utrecht University, Netherlands
- 1985: PhD, Utrecht University, Netherlands
- 1986-1989: Postdoctoral studies, Dana-Farber Cancer Institute, United States
- 1991-2002: Professor of Immunology, Utrecht University, Netherlands
- 2002-Present: Professor of Molecular Genetics and Director of the Hubrecht Institute (2002-2012), Netherlands
- 2012-2015: President of the Royal Netherland Academy of Arts and Science
- 2014: Foreign Associate Member of the National Academy of Sciences, United States



© DR

## MAX COOPER

Né en 1933 à Hazlehurst, Mississippi, Etats-Unis

Professeur au Emory Vaccine Center and Department of Pathology and Laboratory Medicine, Université d'Emory, Atlanta, Etats-Unis

Max Cooper est une figure majeure de l'immunologie des cinquante dernières années. Sur la base d'examen d'enfants souffrant de déficits génétiques, il a montré qu'il existait des déficits affectant de manière spécifique soit l'immunité humorale (c'est à dire la capacité à produire des immunoglobulines), soit l'immunité cellulaire (responsable par exemple des rejets de greffes). De manière concomitante aux travaux de Jacques Miller en Australie, cela l'a conduit au concept que deux lignages cellulaires indépendants rendaient compte de ces deux types d'immunité. Cette découverte majeure devait être suivie très rapidement de la découverte par Max Cooper des lymphocytes B : les acteurs de l'immunité humorale. Il utilisa pour cela

de façon très judicieuse le modèle du poulet chez lesquels les lymphocytes B sont produits au niveau de la la Bourse de Fabricius que l'on peut éliminer de manière chirurgicale ou par irradiation. Il montra ensuite que l'élimination du Thymus conduit à la perte des réactions de rejet de greffe réalisées par les cellules T. En 1974, il montra que des organes hématopoïétiques tels que le foie foetal et la moelle osseuse constituent les « substituts » de la Bourse de Fabricius chez les mammifères. Sur la base de ces découvertes, il établit ensuite un modèle des étapes précoces du développement des lymphocytes chez l'homme et des stades qui donnent lieu à des transformations malignes. Ces dernières années, les travaux de Max Cooper se sont focalisés sur l'étude des mécanismes ayant contribué à l'évolution du système immunitaire, tel que représenté chez les mammifères, puis il a utilisé la lamproie, continuant d'apporter des contributions très importantes à notre connaissance du système immunitaire.

*Born in 1933 in Hazlehurst, United States*

*Professor, Emory Vaccine Center and Department of Pathology and Laboratory Medicine, Emory University, Atlanta, USA*

*Max Cooper is a major figure in the last fifty years of immunology. Drawing on the examination of children with genetic deficiencies, he demonstrated the existence of deficiencies affecting either humoral immunity (i.e. the ability to produce immunoglobulins) or cellular immunity (which is for example responsible for graft rejections). This demonstration, concomitant with Jacques Miller's work in Australia, led him to forge the notion that two independent cell lines accounted for these two types of immunity. This major discovery would shortly be followed by Max Cooper's discovery of B lymphocytes – the agents of humoral immunity. He used the chicken for which B lymphocytes are produced in the Fabricius Bursa which can be eliminated surgically or by irradiation. He then showed that elimination of the Thymus leads to the loss of graft rejection reactions realized normally by T cells. In 1974, he showed that such hematopoietic organs as the foetal liver and bone marrow are the "substitutes" of the Bursa of Fabricius in mammals. Based on these findings, he then conceived a model describing the early stages of human lymphocyte development and the steps leading to malignant transformations. In recent years, Max Cooper's work has been focusing on the study of the mechanisms that contributed to the evolution of the immune system, as represented in mammals, then he used the Lamprey as a model and here again brought important contributions to our knowledge of the immune system.*

### CV

- 1957 : Diplôme de médecine à l'Université Tulane, Nouvelle Orléans, Etats-Unis
- 1967 : Professeur de pédiatrie, de microbiologie, de médecine et de pathologie à l'Université d'Alabama de Birmingham (UAB), Etats-Unis
- 1973-1974 : Congé pour études à l'University College de Londres, Royaume Uni
- 1985-1986 : Congé pour études à l'Institut Pasteur et l'Institut d'embryologie, France
- 1990 : Lauréat du 3M Life Science Award et du Prix Sandoz d'Immunologie
- 1988 : Président de l'American Association of Immunologists
- 1994 : Président de la Société américaine d'immunologie clinique
- 1957: Medical degree at Tulane University, New Orleans, United States
- 1967: Professor of Pediatrics, Microbiology, Medicine and Pathology at the University of Alabama at Birmingham, United Kingdom
- 1973-1974: Sabbatical studies at University College London, United Kingdom
- 1985-1986: Sabbatical studies at Institut Pasteur and Institut d'Embryologie, France
- 1990: 3M Life Sciences Award and Sandoz Prize in Immunology
- 1988: President of the American Association of Immunologists
- 1994: President of the Clinical Immunology Society



© B. Eymann

## AVELINO CORMA

Né en décembre 1951, à Madrid, Espagne

Professeur à l'Université Polytechnique de Valence, *Institute of Chemical Technology*, Espagne

Les zéolithes artificielles sont des matériaux qui servent le plus souvent de catalyseurs dans l'industrie pétrolière et la chimie fine. L'existence de pores à la surface de ce type de structures facilite la catalyse, mais la dimension de ces pores (généralement  $< 10 \text{ \AA}$ ) est trop faible en regard des grosses molécules qu'elles ont à traiter. De ce point de vue, Avelino Corma a réalisé une révolution en concevant le moyen de s'affranchir de cette limitation, ce qui a permis de faire exploser la gamme des applications des zéolithes artificielles.

Avelino Corma est un créateur de nouveaux matériaux aussi bien dans l'expérimentation que dans la conception, dans leur genèse et leurs applications. Ces matériaux sont largement utilisés par l'industrie au bénéfice de la société. Tout au long de sa carrière Avelino Corma s'est attaché à traiter des problèmes tels que les économies d'énergie et l'amélioration de l'environnement.

Avelino Corma aurait pu se contenter d'un cursus académique déjà prestigieux, mais l'importance de ses découvertes pour la société, et leur intérêt pour les économies d'énergie et l'environnement lui ont fait adopter la stratégie intégrée : chaque découverte importante et les applications qu'elle laissait espérer ont donc été brevetées, soit, au total, 130 brevets à ce jour par son université, préalablement à toute publication, rapportant à celle-ci environ 5 millions d'euros.

*Born in December 1951 in Madrid, Spain*

*Professor at the Polytechnical University of Valencia, Institute of Chemical Technology, Spain*

*Artificial zeolites are strategic materials mostly used as catalysts in the petroleum and fine chemical industries. They have pores on their surfaces, which facilitates catalysis, but the size of these pores (generally  $< 10 \text{ \AA}$ ) is too small compared to the large molecules they have to deal with. From this viewpoint, Avelino Corma brought up a revolution by imagining how this limitation could be overcome, thus leading to a boom in the range of applications using artificial zeolites.*

*Avelino Corma is a role model: he is at the same time an experimental and a conceptual creator of new materials, from their genesis to their applications, materials that are then widely used by the industry for the benefit of society. Throughout his career, his work focused on how advances in chemistry could contribute to solving issues of energy saving and environmental improvement.*

*Avelino Corma could have been content with his already prestigious academic path but the importance of his discoveries for society and their interest for energy saving and the environment brought him to adopt an integrated strategy: each important discovery and anticipated application was effectively patented: 130 patents in total have thus been granted before any article was published yielding 5 million Euros to his university.*

### CV

- 1973 : Diplôme de chimie à l'Université de Valence, Espagne
- 1976 : Doctorat de chimie à l'Université Complutense de Madrid, Espagne
- 1977-1979 : Post-doctorat à *Queen's University*, Canada
- 1995 : Prix DuPont de « science des matériaux », Etats-Unis
- 2011 : Grande Médaille de l'Académie des sciences, France
- 1973: *Chemistry Degree, Universidad de Valencia, Spain*
- 1976: *Ph.D, in Chemistry, Universidad Complutense de Madrid, Spain*
- 1977-1979: *Postdoctoral studies, Queen's University, Canada*
- 1995: *DuPont Award in "Materials Science", United States*
- 2011: *Grande Médaille de l'Académie des sciences, France*





© DR

## VÉRONIQUE DEHANT

Née en 1959, à Bruxelles, Belgique

Professeur à l'Université catholique de Louvain, Belgique

Les travaux de Véronique Dehant se situent dans le domaine des sciences de la Terre et concernent la modélisation de la structure et des déformations de la Terre en réponse à des forçages externes, tels que l'attraction gravitationnelle de la Lune et du Soleil et les forces rotationnelles associées au mouvement de l'axe de rotation de la Terre dans l'espace. Le modèle développé par Véronique Dehant a permis d'étudier la réponse de la graine et du noyau liquide aux déformations de marées et aux mouvements de nutation de l'axe de la Terre, ainsi que les couplages entre ces phénomènes.

Les travaux pionniers de Véronique Dehant concernant les effets de l'atmosphère sur les nutations de l'axe de rotation de la Terre ont permis d'améliorer les connaissances sur les

impacts des différentes enveloppes fluides du globe (atmosphère, océans et noyau liquide) sur sa rotation (ou à l'inverse les effets de la rotation terrestre sur ces composantes).

Les résultats spectaculaires obtenus par le *Bureau for the Earth's Core* qu'elle dirige au sein de l'*International Earth Rotation and Reference Systems Service* (IERS), se sont révélés d'une importance capitale pour la navigation des missions spatiales ainsi que pour la connaissance de l'intérieur de la Terre. Véronique Dehant a orienté ses récents travaux vers les questions d'habitabilité des planètes et autres objets du Système solaire, un thème de recherche d'actualité.

*Born in 1959 in Brussels, Belgium*

*Professor at the Université Catholique de Louvain, Belgium*

*In the domain of earth science, Véronique Dehant's work focuses on modelling the Earth's structure and its deformations in response to such external forcing mechanisms as the gravitational attractions of the Moon and Sun and the rotational forces associated with the motion of the axis of rotation of the Earth in space. The model developed by Véronique Dehant allowed to study how the solid inner core and liquid outer core respond to tidal deformations and to the nutations of the Earth's axis of rotation, and how such phenomena interact with each another.*

*Véronique Dehant's pioneering work on the effects of the atmosphere on the nutations of the Earth's axis of rotation improved our understanding of how the various fluid envelopes of the Earth (the atmosphere, the oceans, the liquid inner core) impact on Earth's rotation (or, conversely, how Earth's rotation impacts on these components).*

*The remarkable results obtained by the Bureau for the Earth's Core, which she chairs within the International Earth Rotation and Reference Systems Service, IERS, have proved to be of prime importance for space mission navigation and they have advanced our knowledge of the interior of Earth. At the present time, Véronique Dehant is also involved in issues related to the habitability of planets and other objects of the solar system – a most timely topic.*

### CV

- 1981-1982 : Licence en Mathématique, Licence spéciale en Physique, Université catholique de Louvain, Belgique
- 1986 : Thèse de Doctorat, Université catholique de Louvain, Belgique
- 1992 : Agrégation de l'Enseignement supérieur, Université catholique de Louvain, Belgique
- 1993-2014 : Chef de Travaux à l'Observatoire royal de Belgique
- 2008 : Membre correspondant du Bureau des Longitudes, France
- 2015-Présent : Chef de Service à l'Observatoire royal de Belgique
- 1981-1982: Bachelor's degree in Mathematics, Special BSc Physics, Université Catholique de Louvain, Belgium
- 1986: PhD, Université Catholique de Louvain, Belgium
- 1992: Higher Education Teaching Certificate, Université Catholique de Louvain, Belgium
- 1993-2014: Senior Researcher ("Chef de Travaux"), Royal Observatory of Belgium
- 2008: Corresponding member of the Bureau des Longitudes, France
- 2015-Present: Head of Section, Royal Observatory of Belgium



© DR

## SANDRA MYRNA DIAZ

Née en 1961, à Bell Ville, Argentine

Professeur à l'Université Nationale de Cordoba, Institut multidisciplinaire de biologie végétale, Argentine

Sandra Diaz est une figure marquante du renouvellement de l'écologie des communautés, cette branche de l'écologie qui s'intéresse aux assemblages d'espèces. Faisant le lien entre les recherches des écologues et des climatologues, son apport majeur a été de montrer que la réponse des écosystèmes à l'augmentation du CO<sub>2</sub> ne peut être comprise qu'en prenant en compte les interactions et contre-réactions au niveau des communautés et de ces écosystèmes. En fait, ce n'est pas le nombre d'espèces mais la diversité et l'interaction des fonctions au sein des assemblages d'espèces qui doivent être considérées. Cette « diversité fonctionnelle » explique les propriétés des écosystèmes et les services qu'ils rendent aux sociétés humaines.

Sandra Diaz a joué un rôle pionnier dans une approche qui a renouvelé l'écologie en permettant de mieux comprendre comment le changement climatique, les modifications des pratiques agricoles et les activités humaines au sens large impactent les écosystèmes. L'intérêt des travaux de recherche de Sandra Diaz sur les grandes questions actuelles l'ont amenée à prendre très rapidement une place de premier plan dans les grands programmes internationaux. A l'œuvre scientifique exceptionnelle de Sandra Diaz s'ajoute un engagement international tout aussi exceptionnel.

*Born in 1961 in Bell Ville, Argentina*

*Professor at National University of Cordoba, Institute for Multidisciplinary Plant Biology (IMBIV), Argentina*

*In establishing links between research carried by ecologists and by climate scientists, Sandra Diaz's major contribution has been to show that the responses of ecosystems to CO<sub>2</sub> level increases can only be understood by taking into account interactions and counter-reactions among the communities and ecosystems. As a matter of fact, it is the very diversity and interplay of functions within species assemblages that need to be considered: such a "functional diversity" explains the properties of ecosystems and the services they render to human societies.*

*Building on this conceptual and functional basis, Sandra Diaz played a pioneering role, as her approach renewed ecology, providing topical insights into how ecosystems are impacted by climate change, modifications in agricultural practices, and into human activities in a wide sense.*

*The relevance of Sandra Diaz's work for such major topical issues as the impact of climate change and the direct consequences of human activities on biodiversity led her to take a prominent role in major international programs.*

*Last but not least, Sandra Diaz's exceptional scientific work is complemented by an equally exceptional international commitment as a woman.*

### CV

- 1984 : Degré de Biologie, Université Nationale de Cordoba, Argentine
- 1989 : Docteur en Biologie, Université Nationale de Cordoba, Argentine
- 2002-2003 : Senior Research Associate et Guggenheim Fellow, Université de Stanford, Etats-Unis
- 2004-2009 : Professeur associé, Université Nationale de Cordoba, Argentine
- 2006 : Professeur Titulaire, Département de Biologie, Université Joseph Fourier, France
- 2009 : Professeur titulaire d'écologie des Communautés et des Ecosystèmes, Université Nationale de Cordoba, Argentine
- 2012-2013 : Professeur invité, School of Geography and the Environment, Université d'Oxford, Royaume Uni
- 1984: Degree in Biology, National University of Cordoba, Argentina
- 1989: Doctor in Biology, National University of Cordoba, Argentina
- 2002-2003: Senior Research Associate and Guggenheim Fellow, Stanford University, United States
- 2004-2009: Associate Professor, National University of Cordoba, Argentina
- 2006: Full Professor, Department of Biology, Université Joseph Fourier (UJF), France
- 2009: Full Professor of Community and Ecosystem Ecology, National University of Cordoba, Argentina
- 2012-2013: Visiting Professor, School of Geography and the Environment, University of Oxford, United Kingdom



© CERN

## FABIOLA GIANOTTI

Née en 1960 à Rome, Italie  
Directeur Général du CERN, Suisse

Fabiola Gianotti a joué un rôle essentiel au sein de la collaboration ATLAS, qui, a permis, avec l'expérience sœur CMS, la mise en évidence du fameux boson de Brout-Englert-Higgs, dernière pièce manquante du Modèle Standard - des particules et interactions fondamentales - et clé de voûte de celui-ci. Pour sa connaissance approfondie du détecteur, de la physique, des méthodes assurant la reconstruction des événements, et son sens de l'organisation, elle a été choisie pour assumer la responsabilité générale de la collaboration ATLAS. Si le mérite de la découverte du boson de Higgs revient à l'ensemble des chercheurs travaillant dans ce domaine, l'envergure scientifique exceptionnelle de Fabiola Gianotti, et l'ensemble de ses

qualités relationnelles et humaines, justifient sa mise en avant, et expliquent que le conseil du CERN l'ait choisie pour exercer la direction générale de l'organisme. Les mots pour qualifier une telle expérience sont le gigantisme bien sûr, mais un gigantisme allié à une précision extrême et à une grande inventivité dans l'imagination.

*Born in 1960 in Rome, Italy*

*Director-General of CERN, Switzerland*

*Fabiola Gianotti played an essential role within the ATLAS collaboration, which, together with its sister experiment CMS, revealed the famous Brout-Englert-Higgs boson, the last missing piece in the Standard Model - of particles and fundamental interactions - and its very cornerstone. For her in-depth knowledge of the detector, physics, methods for reconstructing events, and her sense of organization, she was chosen to assume overall responsibility for the ATLAS collaboration. While the discovery of the Higgs boson is to be credited to both sets of collaborations, Fabiola Gianotti's exceptional scientific scope, as well as all her marvellous interpersonal skills and high moral standards were good reasons to put her in the spotlight, and explain why the CERN council chose her to be Director-General of the organization. Among the words describing such an experiment, "gigantism" is obviously to be used, yet it could not go without "pinpoint accuracy" and "most inventive imagination".*

### CV

- 1989 : Doctorat, Université de Milan, Italie
- 1994 : Physicien permanent au CERN, Suisse
- 2004-2009 : Responsable adjoint de la collaboration ATLAS
- 2009-2013 : Responsable de la collaboration ATLAS
- 2014 : Nomination comme Directeur Général du CERN pour 2016-2020, Suisse
- 1989: PhD, University of Milan, Italia
- 1994: Tenured Research Physicist, CERN, Switzerland
- 2004-2009: Deputy Head of the ATLAS collaboration
- 2009-2013: Head of the ATLAS collaboration
- 2014: selected as 2016-2020 CERN Director-General, Switzerland



© DR

## MARYAM MIRZAKHANI

Née en 1977 à Téhéran, Iran

Professeur à l'Université de Stanford, Etats-Unis

Maryam Mirzakhani est une jeune mathématicienne remarquable qui ne fait que commencer sa carrière et qui a déjà à son actif quelques résultats majeurs qui resteront sans conteste parmi les plus importants à la jonction entre géométrie, topologie, géométrie algébrique, dynamique et théorie des nombres. Elle a apporté des contributions marquantes et très originales à la géométrie, a bénéficié d'une vaste reconnaissance pour ses premiers résultats en géométrie hyperbolique, et a réalisé récemment des avancées majeures dans l'étude des systèmes dynamiques.

À cause de sa complexité et de son inhomogénéité, l'espace des modules a souvent semblé ne pas être propice à une étude directe. Dotée d'une forte intuition géométrique, Maryam Mirzakhani a pu appréhender directement la géométrie de l'espace des modules. Connaissant remarquablement bien les méthodes et les cultures mathématiques, elle réalise un équilibre rare entre des performances techniques superbes, une audacieuse ambition, une vision qui porte loin et une curiosité profonde. Ces travaux lui ont valu la Médaille Fields en 2014.

*Born in 1977 in Teheran, Iran*

*Professor at Stanford University, United States*

*Maryam Mirzakhani is a remarkable young mathematician who has just begun her career and already obtained major results that will undoubtedly remain among the most important ones knitting together geometry, topology, algebraic geometry, dynamics and the theory of numbers. After making a striking and original contribution to geometry, she got a considerable recognition for her first results in hyperbolic geometry, and recently made a major breakthrough in the study of dynamical systems.*

*Because it is complex and inhomogeneous, the moduli space often seemed not to be conducive to direct study. Yet Maryam Mirzakhani did not see it this way. Her strong geometric intuition allowed her to directly grasp the geometry of the moduli space. Being familiar with a remarkably broad array of mathematical methods and cultures, she embodies a rare balance between superb technical performance, bold ambition, a far-reaching vision and deep curiosity. Maryam Mirzakhani was awarded the Fields Medal in 2014.*

### CV

- 1994, 1995 : Médaille d'or aux Olympiades internationales de mathématiques
- 1999 : *Bachelor of science*, Université Sharif de Téhéran, Iran
- 2004 : PhD, Université de Harvard, Etats-Unis
- 2004 : *Clay Mathematics Institute Research Fellowship*
- 2004-2008 : *Assistant Professor*, Université de Princeton, Etats-Unis
- 2008 : Professeur, Université de Stanford, Etats-Unis
- 2014 : Médaille Fields
- 1994 and 1995: *Gold Medal at the International Mathematical Olympiad*
- 1999: *Bachelor of sciences*, Sharif University of Technology, Teheran, Iran
- 2004: *PhD*, Harvard University, United States
- 2004: *Clay Mathematics Institute Research Fellowship*
- 2004-2008: *Assistant Professor*, Princeton University, United States
- 2008: *Professor*, Stanford University, United States
- 2014: *Fields Medal*



## ALESSANDRO MORBIDELLI

Né en 1966 à Priocca, Italie

Directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique, Observatoire de Nice, France

Depuis maintenant plus d'une dizaine d'années, Alessandro Morbidelli s'est attaqué au difficile problème de la compréhension de la formation du système solaire et des systèmes planétaires en général. C'est le sujet principal de son activité de recherche, depuis l'évolution des disques proto-planétaires, la formation des premiers embryons solides au sein de ces disques, jusqu'à l'évolution de notre système solaire actuel et des exo-planètes.

Ce projet ambitieux est rendu crédible par les très beaux résultats obtenus par Alessandro Morbidelli dans les années récentes. On peut signaler en particulier l'étude spectaculaire sur

l'évolution tardive du système solaire publiée par Alessandro Morbidelli et ses collaborateurs, dans trois articles parus dans le même numéro de *Nature* en mai 2005. Ce nouveau modèle (dit "de Nice") a profondément marqué la communauté travaillant sur la formation du système solaire ; il est devenu une référence incontournable pour les scénarios de formation. Alessandro Morbidelli est maintenant un leader mondial sur le sujet, et son influence est reconnue tant en Europe qu'aux Etats-Unis.

*Born in 1966 in Priocca, Italy*

*Senior Researcher at National Center for Scientific Research, Observatory of Nice, France*

*For more than a decade now, Alessandro Morbidelli has been tackling the difficult problem of understanding the formation of the solar system and planetary systems in general. This is at the core of his research interests, spanning from the evolution of proto-planetary discs, through the formation of the first solid embryos inside these discs, to the evolution of our present solar system and exoplanets.*

*The credibility of such an ambitious project is bolstered by the beautiful results obtained by Alessandro Morbidelli in recent years. Especially of note is the spectacular study on the late evolution of the solar system he published with his collaborators in three articles of the same May 2005 issue of Nature. This new model (known as the «Nice model») deeply shook the community working on the formation of the solar system and became a key reference for formation scenarios. Alessandro Morbidelli has become a leader on this subject, his influence being recognized throughout the world, both in Europe and the USA.*

### CV

- 1988 : Master en Physique, Université de Milan, Italie
- 1991 : Doctorat en Mathématiques, Université de Namur, Belgique
- 2001 : Habilitation à diriger des recherches, Université de Nice-Sophia Antipolis, France
- 2011-2018 : Directeur du Programme National de Planétologie, France
- 2012 : Directeur adjoint du Laboratoire Lagrange, France
- 1988: Master's degree in Physics, University of Milan, Italy
- 1991: PhD, in Mathematics, University FUNDP of Namur, Belgium
- 2001: Accreditation to supervise research (HDR), Université Nice-Sophia Antipolis (UNS), France
- 2011-2018: Director of the French National Programme for Planetary Science (PNP), France
- 2012: Deputy Director of Laboratoire Lagrange, France



© DR

## BÁO CHÂU NGÔ

Né en 1972 à Hanoi, Vietnam

Professeur à l'Université de Chicago, Etats-Unis

Énoncé comme une conjecture par Langlands et Shelstad en 1987, le lemme fondamental de la théorie de Langlands est un énoncé technique qui paraissait facile à prouver (d'où son nom de lemme), mais la réalité fut toute autre. De nombreux mathématiciens parmi les plus grands se sont attaqués à la preuve de ce lemme en n'obtenant que des résultats très partiels. Très jeune, Bào Châu Ngô, déjà connu pour sa thèse d'un niveau exceptionnel, est devenu l'une des vedettes du sujet avec son utilisation de la fibration de Hitchin, puis sa preuve avec Gérard Laumon du lemme fondamental pour les groupes unitaires. Peu de temps après, c'est la consécration avec sa démonstration complète du lemme fondamental (dans la reformulation de Waldspurger) qui lui vaut la médaille Fields en 2010.

son activité scientifique n'a pas ralenti, bien au contraire, comme le prouvent par exemple ses travaux avec Heinloth et Yun sur les faisceaux de Kloosterman et, dans une toute autre direction, ses travaux avec Edward Frenkel sur la géométrisation de la formule des traces.

son activité scientifique n'a pas ralenti, bien au contraire, comme le prouvent par exemple ses travaux avec Heinloth et Yun sur les faisceaux de Kloosterman et, dans une toute autre direction, ses travaux avec Edward Frenkel sur la géométrisation de la formule des traces.

*Born in 1972 in Hanoi, Vietnam*

*Professor at Chicago University, United States*

*Formulated as a conjecture by Langlands and Shelstad in 1987, the fundamental lemma of Langlands' theory is a technical statement that seemed easy to prove (hence the name of "lemma") but proved to be quite the opposite. Many mathematicians among the greatest ones endeavoured to prove this lemma, with only very incomplete results. When he was quite young, Bào Châu Ngô, who was already known for his outstanding doctoral dissertation, stepped into the limelight on this subject thanks to his use of Hitchin's fibration and then his proof, with Gérard Laumon, of the fundamental lemma for unitary groups. Shortly after, recognition was won through his full proof of the fundamental lemma (as reformulated by Waldspurger), which earned him the Fields medal in 2010.*

*The pace of his scientific activity has not slackened, quite the opposite, as his work testifies, for example with Heinloth and Yun on the Kloosterman sheaves, and, in a very different direction, with Edward Frenkel on the geometrization of the trace formula.*

### CV

- 1988 et 1989 : Médaille d'or aux Olympiades internationales de mathématiques
- 1992 : Reçu au concours parallèle de l'Ecole Normale Supérieure, France
- 1997 : Thèse de mathématique à l'Université Paris-sud, France
- 2004 : Habilitation à diriger des recherches
- 2010 : Professeur à l'Université de Chicago, Etats-Unis et Directeur scientifique du *Vietnam Institute for Advanced Study in Mathematics* à Hanoi, Vietnam
- 2010 : Médaille Fields, Chevalier dans l'Ordre de la Légion d'honneur
- 1988 and 1989: Gold Medal at the International Mathematical Olympiad
- 1992: Passed the alternative entrance examination of the Ecole Normale Supérieure, France
- 1997: PhD, in Mathematics, Paris-Sud University, France
- 2004: Accreditation to supervise research (HDR)
- 2010: Professor at the University of Chicago, United States and Scientific Director of the Vietnam Institute for Advanced Study in Mathematics in Hanoi, Vietnam
- 2010: Fields Medal, Knight in the French Order of the Légion d'honneur



© DR

## SVANTE PÄÄBO

Né en 1955, à Stockholm, Suède

Directeur de l'Institut Max Planck d'anthropologie évolutionniste, Leipzig, Allemagne

Svante Pääbo est l'un des fondateurs de la paléo-génomique. Il a apporté les contributions les plus importantes sur la génomique de l'évolution humaine, grâce aux approches méthodologiques rigoureuses qu'il a développées pour l'analyse des ADN «anciens», présents dans des ossements de fossiles d'hominidés remontant jusqu'à 50 000 ans. Son laboratoire développe les outils techniques et bio-informatiques nécessaires pour le séquençage génomique de ces ADN anciens, recherche difficile en raison des problèmes de dégradation et de modification chimique, et de contaminations par d'autres ADN, depuis ceux des bactéries jusqu'à ceux des hommes ayant manipulé les ossements. C'est en 2010 qu'il réalise le séquençage du génome complet d'un spécimen de Néandertal, suivi de plusieurs autres,

démontrant de manière inattendue que le génome des Néandertaliens a contribué à environ 2 % du génome des humains actuels vivant hors d'Afrique.

L'analyse d'un petit fragment d'os retrouvé dans une grotte en Sibérie lui a permis de montrer l'existence d'une 3<sup>e</sup> branche éteinte du genre homo désignée sous le nom de Denisova. Enfin, la comparaison de ces divers génomes a conduit Svante Pääbo à faire l'hypothèse d'un quatrième groupe éteint ayant divergé de l'ancêtre commun avec l'homme il y a un million d'années. Svante Pääbo est membre de nombreuses académies des sciences, docteur honoris causa de cinq universités, et a reçu de nombreux prix scientifiques, comme le Prix Louis Jeantet pour la médecine en 2005 et, tout récemment, le Prix *Gruber Genetics* en 2013.

*Born in 1955 in Stockholm, Sweden*

*Director of the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Germany*

*Svante Pääbo, one of the founders of paleogenetics, has made the most significant contributions to the genomics of human evolution thanks to such methods of analyzing «ancient» DNA recovered from fossil hominids dating back as far as 50 000 years. His laboratory develops the technical and bioinformatics tools required for the genomic sequencing of ancient DNA – a difficult task, given the existing problems of degradation and chemical modification, and contamination from other DNA sources, such as bacteria, to begin with, and even from humans that manipulate the bones. It was in 2010 that he carried out the sequencing of the complete genome of a Neanderthal specimen, followed by several others, unexpectedly demonstrating that the genome of the Neanderthals contributed to 2 % of the genome of the humans currently living outside Africa.*

*The analysis of a small fragment of bone found in a cave in Siberia enabled him to demonstrate the existence of a third extinct branch in the genus homo that he named Denisova. Finally, comparing these various genomes, Svante Pääbo went on to formulate the hypothesis of a fourth extinct group, diverging a million years ago from its common ancestor with man. Svante Pääbo is a member of numerous academies of sciences, Honorary Doctor of five universities, and has received numerous scientific awards, such as the Louis Jeantet Prize for Medicine in 2005 and, most recently, the Gruber Genetics Prize in 2013.*

### CV

- 1986 : Doctorat à l'Université d'Uppsala, Suède
- 1987-1990 : Post-doctorat au département de biochimie de l'Université de Californie, Berkeley, Etats-Unis
- 1990-1998 : Professeur des universités en biologie générale, Université de Munich, Allemagne
- 1997-Présent : Directeur de département à l'Institut Max Planck d'anthropologie évolutionniste, Leipzig, Allemagne
- 2004 : Membre étranger de la National Academy of Sciences, Etats-Unis
- 2013 : Prix Gruber Genetics, New Haven, Connecticut, Etats-Unis
- 1986: PhD degree at University of Uppsala, Sweden
- 1987-1990: Postdoctoral research at Department of Biochemistry, University of California at Berkeley, United States
- 1990-1998: Professor of General Biology, University of Munich, Germany
- 1997-Present: Director, Max-Planck-Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany
- 2004: Foreign Member, National Academy of Sciences, United States
- 2013: Gruber Genetics Prize, New Haven, Connecticut, United States



© B. Eymann

## ADI SHAMIR

Né en 1952 à Tel Aviv, Israël

Professeur à l'Institut Weizmann, Israël

L'essor prodigieux de l'informatique ces dernières décennies, accompagné de la prolifération de documents électroniques immatériels, a rendu nécessaires de nouvelles formes de cryptographie (transactions bancaires, cartes de crédit, transactions Internet...). Les travaux d'Adi Shamir couvrent un large spectre, allant des questions fondamentales sur la complexité, aux questions extrêmement concrètes touchant à la sécurité et à la confidentialité des transactions. En 1976, il est un des inventeurs de l'algorithme RSA (Rivest, Shamir, Adleman) qui permet l'authentification de la signature d'un document électronique et est actuellement implanté sur la quasi-totalité des ordinateurs reliés à l'Internet. Au cours des dernières décennies, Adi Shamir travaille sur la génération de séquences pseudo-aléatoires, ce qui est la base de la cryptographie. Il évoque la possibilité de se passer des certificats en

cryptographie asymétrique, en faisant en sorte que la clé publique soit tout simplement l'identité de son propriétaire. En 2005, il a introduit la méthode *Cache Attacks* qui exécute un processus d'attaque en parallèle de l'exécution du calcul cryptographique. En 2008, il introduit la méthode *Bug Attacks* qui exploite un bug de calcul dans une opération de base du processeur, comme le fameux bug de la division flottante dans le Pentium Pro d'Intel. Enfin, outre ses propres recherches, Adi Shamir a créé une véritable école ; ses étudiants dirigent aujourd'hui les départements d'informatique des trois principales universités d'Israël.

*Born in 1952 in Tel Aviv, Israel*

*Professor, Weizmann Institute of Science, Israel*

*With the stupendous rise of computer science in recent decades, accompanied by the proliferation of electronic documents, new forms of cryptography have become of central importance (for banking transactions, credit cards, Internet transactions and so on). Adi Shamir's work spans a wide spectrum of issues, from fundamental questions on complexity to extremely tangible ones on the security and confidentiality of transactions. In 1976, he was one of the inventors of the RSA (Rivest, Shamir, Adleman) algorithm, which allows e-signature to be authenticated and is currently installed on practically all computers connected to the Internet. In the last decades, Adi Shamir has been working on pseudo-random sequence generation, which forms the basis of cryptography. He is considering the possibility of doing without certificates in asymmetric cryptography, by quite simply making sure that the public key is the identity of its owner. In 2005, he introduced the Cache Attacks method, which executes an attack process in conjunction with a cryptographic computation. In 2008, he introduced the Bug Attacks method, which exploits a computational bug in a basic operation of the processor, such as the famous floating point bug affecting the Intel Pentium Pro. Finally, besides his own research, Adi Shamir has created an effective school, and his students now lead the computer science departments of the three main universities of Israel.*

### CV

- 1973 : Bachelor of arts en Mathématiques, Université de Tel Aviv, Israël
- 1977 : Ph.D. en informatique, Weizmann Institute of Sciences (WIS), Israël
- 1977-1980 : Chercheur au Massachusetts Institute of Technology, Etats-Unis
- 1984-Présent : Professeur au Département d'informatique, Weizmann Institute of Sciences (WIS), Israël
- 2002 : Prix Turing (avec Ron Rivest et Len Adleman)
- 2003 : Docteur Honoris Causa, École Normale Supérieure, Paris, France
- 2008 : Prix Israël
- 2012 : Grande médaille de l'Académie des sciences, France
- 1973: Bachelor of arts in Mathematics, University of Tel Aviv, Israel
- 1977: PhD Computer Science, Weizmann Institute of Science, Israel
- 1977-1980: Researcher, Massachusetts Institute of Technology (MIT), United States
- 1984-Present: Professor in the Department of Computer Science, Weizmann Institute of Science, Israel
- 2002: Turing Award (with Ron Rivest and Len Adleman)
- 2003: Doctor Honoris Causa, École Normale Supérieure, France
- 2008: Israel Prize
- 2012: Grande médaille of the Académie des sciences, France





© DR

## SUBRA SURESH

Né en mai 1956, à Chennai, Inde

Président de l'Université Carnegie Mellon, Pittsburg, Etats-Unis

La carrière de Subra Suresh a été marquée par plusieurs choix qui se sont avérés à la fois visionnaires et déterminants pour des générations de chercheurs en matériaux : diversifier les matériaux d'étude en passant des matériaux «inertes» (métaux, céramiques) aux matériaux vivants, utiliser leurs propriétés mécaniques comme traceur de défauts, choix d'apporter ou de transposer la vision «système» des ingénieurs dans la recherche.

Dès le début des années 90, Subra Suresh perçoit tout l'intérêt des nanomatériaux, des films minces, omniprésents en micro-électronique et des matériaux à gradient de propriétés, dont l'usage comme barrières thermiques, ou comme matériaux biocompatibles, s'est très vite répandu.

Dans les années 2000, devenu directeur du département «*Materials Science and Engineering*» du *Massachusetts Institute of Technology*, il ouvre un nouveau chantier en explorant la biomécanique cellulaire et ses liens avec les maladies. Enfin, durant son mandat de directeur de la *National Science Foundation*, à la tête d'un budget annuel de plus de 7 milliards de dollars, il a été à l'origine d'un certain nombre d'initiatives nouvelles comme la promotion de l'interdisciplinarité au travers de *INSPIRE (Integrated NSF Support Promoting Interdisciplinary Research and Education)*, des partenariats par *PEER (Partnerships for Enhanced Engagement in Research)*, des instituts virtuels grâce à *SAVI (Science Across Virtual Institutes)*.

*Born in May 1956 in Chennai, India*

*President of Carnegie Mellon University, Pittsburg, United States*

*Subra Suresh's career was marked by several decisions that proved to be at the same time visionary and decisive for generations of materials researchers, such as diversifying the study of materials, from «inert» materials (metals, ceramics) to living ones, using their mechanical properties as defect trackers, and bringing or transposing the engineers' «systematic» approach into research.*

*In the early 1990s, Subra Suresh already perceived the value of nanomaterials, thin films, that are ubiquitous in microelectronics, and materials with gradient properties that found direct applications as thermal barriers or biocompatible materials quickly became widespread. In the 2000s, once Director of the Department of Materials Science and Engineering at the Massachusetts Institute of Technology – he launched a new project, exploring cell biomechanics and its links to disease. Finally, while Director of the National Science Foundation – with control over an annual budget of more than 7 billion US dollars, he was responsible for a number of new initiatives, such as promoting inter-disciplinary research through *INSPIRE (Integrated NSF Support Promoting Interdisciplinary Research and Education)*, partnerships through *PEER (Partnerships for Enhanced Engagement in Research)*, or virtual institutes with *SAVI (Science Across Virtual Institutes)*.*

### CV

- 1977 : Licence de sciences, Institut indien de technologie (IIT) de Chennai, Inde
- 1981 : Doctorat au *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, Etats-Unis
- 1979-1981 : Chargé de recherche, *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, Etats-Unis
- 1983-1993 : Maître de conférences, Professeur titulaire en sciences de l'ingénieur, *Brown University*, Etats-Unis
- 1993-2002 : Professeur au *Materials Science and Engineering Department du Massachusetts Institute of Technology*, Etats-Unis
- 2003 : Professeur à la *Biological Engineering Division* du *Massachusetts Institute of Technology*, Etats-Unis
- 2005 : Directeur fondateur de la *Global Enterprise for Micro-Mechanics and Molecular Medicine (GEM4)*, Etats-Unis
- 2007-2010 : Doyen de la *School of Engineering* du *Massachusetts Institute of Technology*, Etats-Unis
- 2010-2013 : Directeur de la *National Science Foundation (NSF)*, Etats-Unis
- 2013 : Président de l'Université Carnegie-Mellon, Etats-Unis
- 2013 : Médaille Benjamin Franklin en génie mécanique et science des matériaux
- 1977: BS, *Indian Institute of Technology at Chennai*
- 1981: ScD, *Massachusetts Institute of Technology, United States*
- 1979-1981: Research Assistant, *Massachusetts Institute of Technology, United States*
- 1983-1993: Assistant, Associate, Full Professor of *Engineering, Brown University, United States*
- 1993-2002: R.P. Simmons Professor, *Department of Materials Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology, United States*
- 2003: Professor, *Biological Engineering Division, Massachusetts Institute of Technology, United States*
- 2005: Founding Director, *Global Enterprise for Micro-Mechanics and Molecular Medicine (GEM4), United States*
- 2007-2010: Dean of *Engineering, Massachusetts Institute of Technology, United States*
- 2010-2013: Director of the *National Science Foundation, United States*
- 2013: President of *Carnegie Mellon University, United States*
- 2013: Benjamin Franklin Medal in *Mechanical Engineering and Materials Science*



© DR

## SHINYA YAMANAKA

Né en 1962 à Higashiosaka, Japon

Professeur à l'Université de Kyoto, Directeur du Centre de recherche et d'application des cellules IPS (CiRA), Japon

Shinya Yamanaka a révolutionné la biologie en démontrant qu'il est possible d'engendrer des cellules souches pluripotentes - capables de former tous les tissus du corps à partir de cellules matures -, déjà différenciées, provenant d'un tissu adulte.

Avec une détermination remarquable, il a testé les gènes et les combinaisons de gènes susceptibles de reprogrammer l'ADN, en introduisant les séquences correspondantes dans des fibroblastes de peau. Il a ainsi réussi en dépit de certains *a priori* scientifiques à trouver une combinaison de quatre gènes produisant les facteurs capables de réverser l'état différencié et d'induire un état pluripotent. Il a démontré ensuite que non seulement les fibroblastes de

peau, mais aussi d'autres types de cellules de différents tissus adultes pouvaient être reprogrammés par les quatre facteurs. Les cellules pluripotentes induites, - une fois introduites dans un embryon précoce de souris -, pouvaient se différencier dans tous les tissus de l'organisme et, - comme les lignées de cellules embryonnaires de souche -, peuvent être dirigées vers un type tissulaire particulier. Cette démonstration spectaculaire de la réversibilité de l'état différencié d'une cellule, publiée dans la revue *Cell* en 2007, a bouleversé nos connaissances. En 2012, Shinya Yamanaka et John Gurdon ont reçu le prix Nobel de Médecine pour leurs découvertes.

*Born in 1962 in Higashiosaka, Japan*

*Director, Center for iPS Cell Research and Application (CiRA), Kyoto University, Kyoto, Japan*

*Shinya Yamanaka revolutionized biology by demonstrating that it was possible to generate pluripotent stem cells – able to form any tissue of the body – from mature, already differentiated cells of an adult tissue.*

*With a remarkable tenacity, he tested the genes and gene combinations that were likely to reprogram DNA, introducing the sequences in skin fibroblasts. Eventually, and in spite of certain scientific prejudices, he managed to find a combination of four sequences producing the factors able to reverse the differentiated state and induce a pluripotent state. He then demonstrated that, not only skin fibroblasts, but also other types of cells from different adult tissues could be reprogrammed by the four factors. The induced pluripotent cells – once introduced in the early embryo of a mouse – could differentiate into any tissue of the organism and be guided – just like embryonic stem cell lines – into forming a specific tissue type. This spectacular demonstration of the reversibility of an entire cell's differentiated state, published in the journal *Cell* in 2007, has dramatically transformed our knowledge. In 2012, Shinya Yamanaka and John Gurdon received the Nobel Prize in Medicine for their discoveries.*

### CV

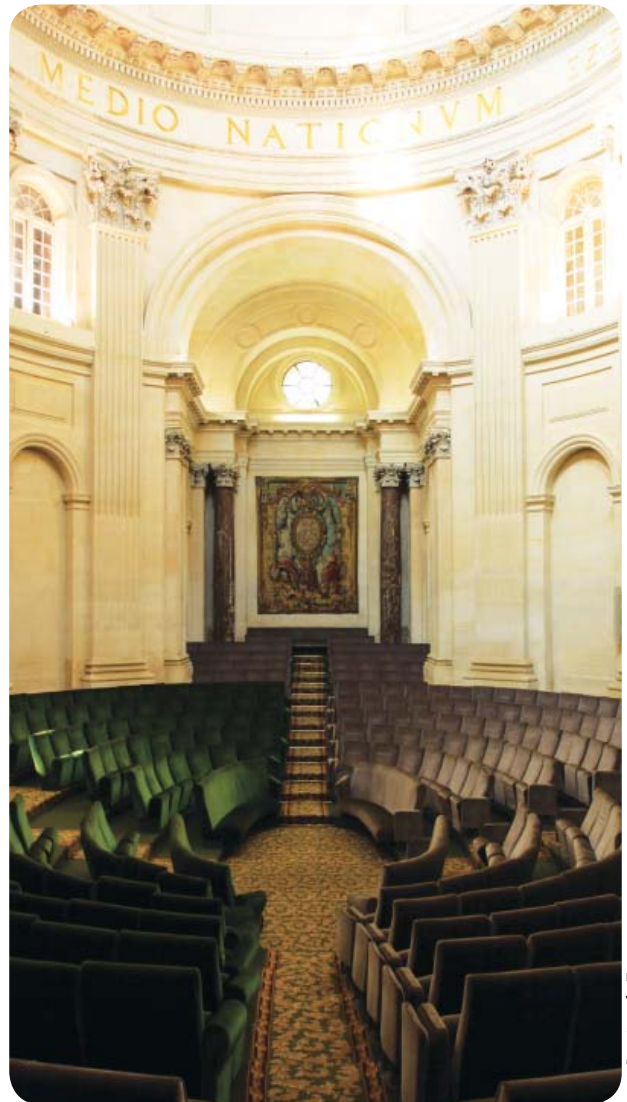
- 1987 : Université de Kobe, Ecole de Médecine de Kobe, Japon
- 1993 : Doctorat au Département de médecine de l'Université municipale d'Osaka, Japon
- 1993-1995 : Post-doctorat au *Gladstone Institute of Cardiovascular Disease, The J. David Gladstone Institutes, Etats-Unis*
- 1999-2005 : Maître de conférences puis Professeur au *Nara Institute of Science and Technology, Japon*
- 2007-2012 : Professeur à l'*Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS), Kyoto Université de, Kyoto, Japon*
- 2008-2010 : Directeur du Centre de recherche et d'application des cellules IPS (CiRA), iCeMS, Université de Kyoto, Japo
- 2010-Présent : Professeur et Directeur du Centre de recherche et d'application des cellules IPS (CiRA), Université de Kyoto, Japon
- 2012 : Prix Nobel de Physiologie ou Médecine
- 1987: *Kobe University, School of Medicine Kobe, Japan*
- 1993: *PhD, Osaka City University, Division of Medicine Osaka, Japan*
- 1993–1995: *Postdoctoral Fellow, Gladstone Institute of Cardiovascular Disease, The J. David Gladstone Institutes, United States*
- 1999-2005: *Associate Professor then Professor, Nara Institute of Science and Technology, Japan*
- 2007-2012: *Professor, Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS), Kyoto University, Japan*
- 2008-2010: *Director, Center for iPS Cell Research and Application (CiRA), iCeMS, Kyoto University, Kyoto, Japan*
- 2010-Present: *Professor and Director, Center for iPS Cell Research and Application (CiRA), Kyoto University, Japan*
- 2012: *Nobel Prize in Physiology or Medicine*

# L'Académie des sciences, une institution tournée vers l'avenir

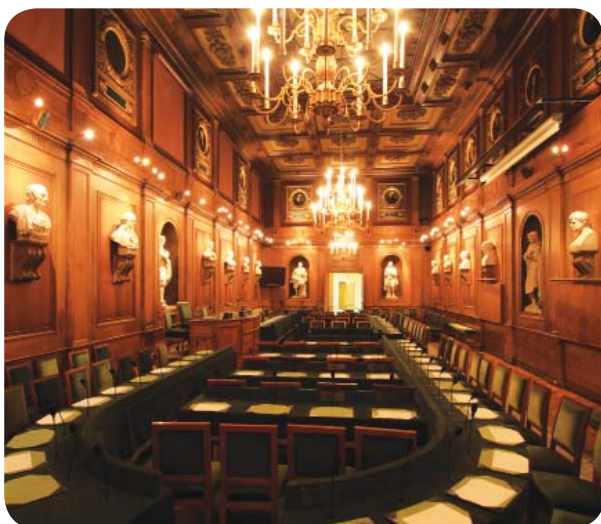
## *The Academie des Sciences, a forward-looking institution*

À l'origine sous la protection du roi, l'Académie des sciences est aujourd'hui une personne morale de droit public placée sous la protection du président de la République. Elle exerce de nos jours, en toute indépendance, son rôle de conseil auprès des décideurs. Forte de 258 académiciens, 128 associés étrangers, 83 membres correspondants<sup>1</sup> — tous élus parmi les meilleurs scientifiques de leur temps, issus des différentes disciplines scientifiques, y compris les plus émergentes —, l'Académie publie des rapports, émet des avis ou des recommandations qui constituent autant d'aides à la décision. Les académiciens sont élus par leurs pairs au sein de sections disciplinaires, mais ils effectuent leurs travaux au travers de comités thématiques pluridisciplinaires qui forment la pierre angulaire de l'activité d'expertise de l'Académie.

*Originally under the protection of the King, the Académie des Sciences today has the status of a 'Public Legal Entity' under the protection of President of the French Republic. As an independent institution, the Académie performs an advisory role to the decision-makers. Enriched by its 258 members, 128 foreign associates and 83 corresponding members<sup>1</sup> — who rank among the most prestigious scientists of their time in the whole range of scientific disciplines including the most emerging ones —, the Académie composes reports, advice notes and recommendations, all acting as decision aid tools. Members are peer-elected from the eight sections of the Académie, but they work in multidisciplinary standing committees which are the cornerstones of the Académie's expertise.*



© Institut de France



© Institut de France

Comme le prévoient les statuts de l'Académie, la moitié des nouveaux élus ont moins de 55 ans. C'est là un formidable atout. Ainsi, l'Académie demeure une institution tournée vers l'avenir, ce qui lui permet de répondre toujours mieux aux questions que se pose la société face aux développements de la science et à ses applications.

*As provided by the new statutes the Académie adopted in the early 2000s, half of the newly elected members are less than 55 years old. This is a worthwhile asset in keeping the Académie focused on the future and allowing it to always provide up-to-date and appropriate answers to the questions society may have on the development of science and its applications.*

Depuis la création de la première académie des sciences — l'*Accademia Dei Lincei* — à Rome, en 1603, les académies nationales se sont multipliées en Europe, puis dans le monde entier. Outre leur rôle national, les académies, rassemblées en réseaux interacadémiques, expriment leurs avis sur les questions à l'échelle planétaire. Par sa notoriété et son expertise construite depuis 350 ans, l'Académie des sciences de France reste aujourd'hui un acteur incontournable de la diplomatie scientifique internationale.

*Since the founding of the very first academy of sciences — the Accademia Dei Lincei, in Rome, 1603 —, the number of national academies rapidly expanded, first in Europe and then worldwide. In addition to the role they play in their own countries, these academies, linked in interacademic networks, express their opinions on global issues. Its renown and 350 year-long expertise still make the French Académie des Sciences an essential partner for international scientific diplomacy.*

## INSTANCES DE DÉCISION ET DE RÉFLEXION BODIES FOR DECISION MAKING AND REFLECTION



\* Au 1<sup>er</sup> juin 2017 / As of 1 June 2017

## Cinq missions

- Encourager la vie scientifique : colloques et séances scientifiques, prix et médailles, publication *Comptes Rendus*.
- Promouvoir l'enseignement des sciences : éducation scientifique à l'école, comité sur l'enseignement des sciences, activités pédagogiques muséales.
- Transmettre les connaissances : séances publiques, site web, *Lettre* semestrielle, jumelages avec les parlementaires, archives.
- Favoriser les collaborations internationales : réseaux interacadémiques, coopérations bilatérales, actions en faveur de pays en émergence.
- Assurer un rôle d'expertise et de conseil : comités thématiques, rapports, avis et recommandations.

## Five missions

- *Encouraging the scientific community: Scientific conferences and colloquia, Prizes and medals, Comptes Rendus de l'Académie des sciences.*
- *Promoting science teaching: Scientific teaching at school, Standing committee for science education and training, Museums.*
- *Transmitting knowledge: Public scientific sessions, Website, Biannual letter, Twinning scientists with MPs programme, Archives.*
- *Fostering International Collaboration: Interacademic networks, Bilateral cooperations, Actions targeting development.*
- *Performing the role of an expert and advisor: Standing thematic committees, Reports, Advice Notes and Recommendations.*



# NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





*Ce document a été réalisé à l'occasion de la cérémonie de réception des nouveaux associés étrangers élus à l'Académie des sciences en 2015, organisée le 20 juin 2017.*

**Direction de la publication :** Catherine Bréchnac, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

**Chargé de la communication :** Gaël Moullec

**Directeur du service des séances, prix et colloques :** Sandrine Megret

**Direction artistique :** Natacha Oliveira

**Impression :** CLUMIC Arts Graphiques



Académie des sciences  
23, quai de Conti - 75006 Paris

[www.academie-sciences.fr](http://www.academie-sciences.fr)