



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences



## Exposés scientifiques d'associés étrangers élus à l'Académie des sciences en 2015

Mardi 17 octobre 2017 de 14h30 à 16h  
en grande salle des séances

23, quai de Conti, 75006 Paris

### P programme

Sébastien CANDEL, Président de l'Académie des sciences  
Catherine BRÉCHIGNAC, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences  
Pascale COSSART, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

**14:30** Présentation de Michael Brady par Nicholas Ayache  
membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche de  
classe exceptionnelle à l'Inria, France

*Effective early detection of breast cancer*

Sir Michael BRADY, professeur à l'université d'Oxford,  
Grande Bretagne

élu dans la section des sciences mécaniques et informatiques

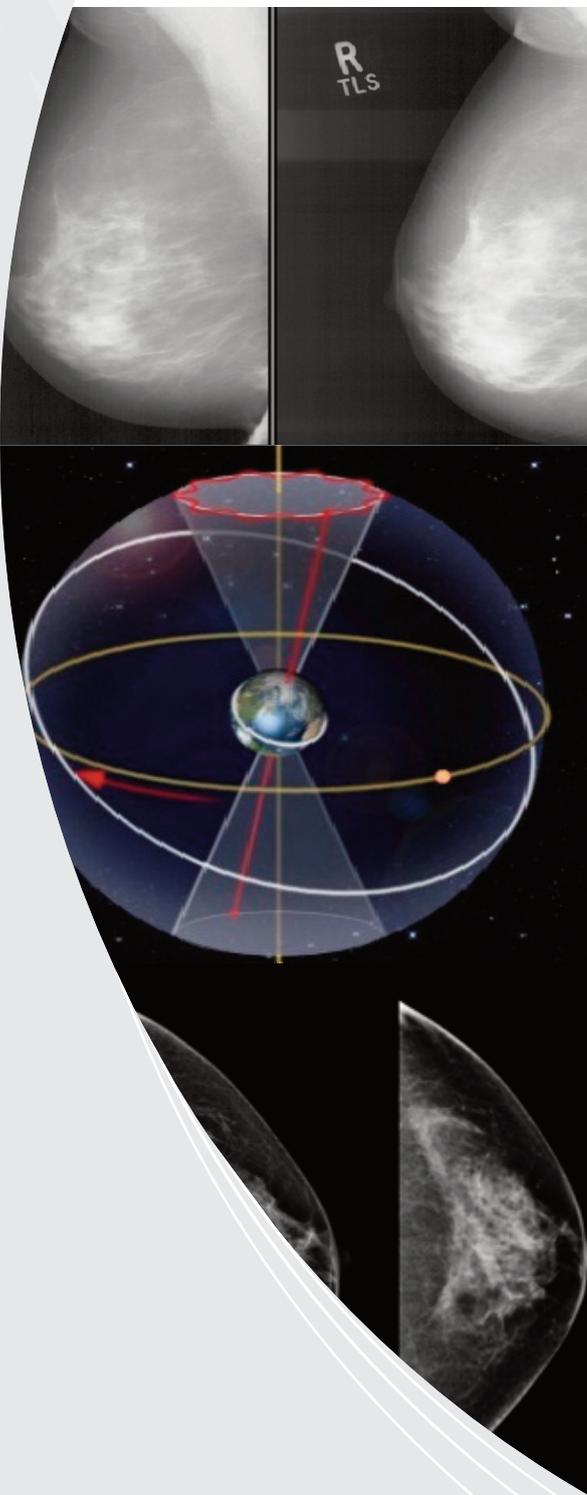
**15:00** Présentation de Véronique Dehant par Anny Cazenave  
membre de l'Académie des sciences, chercheur au Laboratoire  
d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (LEGOS),  
France

*Etude des nutations de la Terre et application à la planète Mars*

Véronique DEHANT, responsable de direction à l'Observatoire  
royal, Belgique

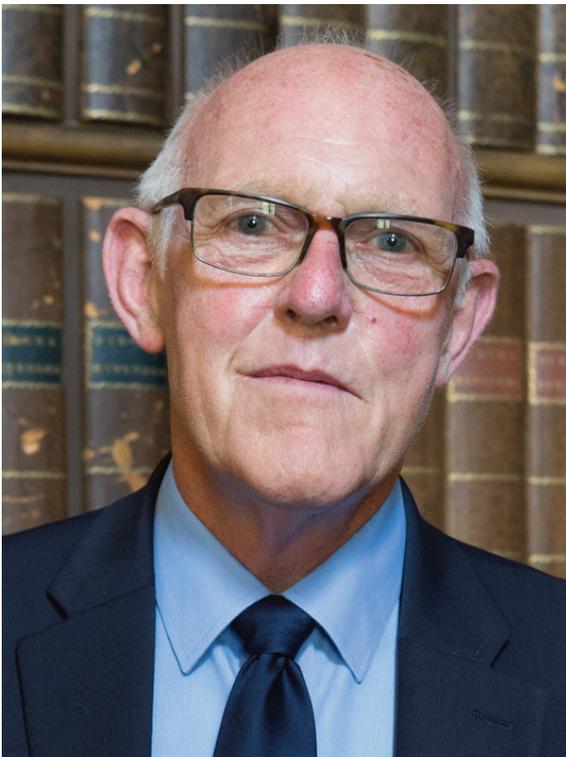
élu(e) dans la section des sciences de l'univers

**15:30** Discussion générale et conclusion



Dès sa création en 1666 l'Académie des sciences témoigne de son ouverture sur le monde par l'élection de membres associés étrangers. Choisis parmi les savants étrangers les plus éminents, ils contribuent aux travaux et à la réputation internationale de l'Académie. Ainsi, de nombreux grands noms qui ont marqué l'histoire scientifique de leur discipline ont intégré la compagnie tels que : Charles Darwin, Albert Einstein, Alexander Flemming, Benjamin Franklin, Alexander von Humboldt, Christian Huygens, Robert Koch, Isaac Newton, Alessandro Volta... C'est en perpétuant cette tradition qu'au terme des élections ouvertes en 2015, l'Académie des sciences a élu 15 nouveaux associés étrangers parmi lesquels figurent Sir Michael Brady et Véronique Dehant. Cette séance sera l'occasion pour ces derniers de présenter respectivement leurs travaux en imagerie médicale et astronomie pour lesquels ils ont été élus à l'Académie.

## Biographies et résumés



### Sir Michael BRADY

Professeur à l'université d'Oxford, Grande-Bretagne

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

### **Effective early detection of breast cancer**

*Approximately one woman in eight in Developed Countries can expect to have breast cancer at some point in her life, and the numbers are growing rapidly in the Developing World. Early and effective detection, allied to continually developing therapeutic interventions, have significantly improved mortality rates. Image analysis, most especially mammography, has been a major contributor to these developments. We begin by reviewing progress in medical image analysis, before we summarise the current situation in mammography, with a particular focus on our own work: breast cancer risk, including breast density; stratification of women to identify those requiring additional imaging (MRI, ultrasound, ...); personalised estimation of x-ray dose; quality assurance of imaging; computer-aided detection of abnormalities (based on machine learning); and digital breast tomosynthesis. We outline some current challenges and future likely developments.*



## Véronique DEHANT

Responsable de direction à l'Observatoire royal de Belgique,

Les travaux de Véronique Dehant se situent dans le domaine des sciences de la Terre et des planètes telluriques. Ils concernent notamment la modélisation de la structure interne et des déformations de la Terre en réponse aux 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. Les travaux de Véronique Dehant concernant les variations de l'orientation de l'axe de rotation de la Terre appelées précession et nutation, ont permis d'améliorer notre connaissance 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). 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.

### Étude des nutations de la Terre et application à la planète Mars

Notre compréhension de l'intérieur de la Terre provient fondamentalement de la géophysique, de la géodésie, de la géochimie, de la sismologie et du géomagnétisme. En particulier, la rotation et l'orientation de la Terre (précession et nutations dues aux effets gravitationnels de la Lune et du Soleil sur la Terre aplatie et penchée dans l'espace) sont utilisées pour obtenir des informations essentielles sur l'intérieur profond de la Terre. Le terme «précession» décrit la tendance à long terme de l'orientation de l'axe de rotation, tandis que «nutation» est le nom donné aux variations périodiques à plus court terme. Grâce aux avancées majeures de la précision de l'observation (positions à une précision sous-centimètre de l'axe de rotation dans l'espace), les géodésiens et les géophysiciens identifient progressivement les causes des changements d'orientation de la Terre et étudient les mécanismes de couplage à la frontière entre le noyau liquide de la Terre et son manteau viscoélastique. L'idée d'utiliser les observations de la rotation et des variations de l'orientation de la Terre dans l'espace pour obtenir des informations sur l'existence d'un noyau liquide à l'intérieur de la Terre et pour étudier tous les mécanismes de couplage à la frontière noyau-manteau peut encore être étendue et appliquée à la planète Mars. En 2018 et 2020, il y aura deux missions spatiales, la mission InSight de la NASA et la mission ExoMars des agences spatiales Européenne (ESA) et russe (Roscosmos) impliquant des atterrisseurs à la surface de Mars qui contiendront un transpondeur radio pour mesurer l'orientation de Mars avec une précision sans précédent.

