

PRIX ÉTIENNE ROTH DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE



LAURÉAT DE L'ANNÉE 2011 :



LANDAIS Amaelle,
chargée de recherche au Centre national de la recherche scientifique au laboratoire des sciences du climat et de l'environnement à Gif-sur-Yvette.

En développant des méthodes originales d'analyse et d'utilisation des trois isotopes de l'oxygène dans l'air et dans l'eau, Amaelle Landais a apporté des enseignements très importants sur les variations rapides des isotopes 17 et 18 de l'oxygène lors d'événements millénaires et pour leurs variations à l'échelle orbitale. Elle a aussi su quantifier les variations de la productivité globale de la biosphère et montrer leur étroite relation avec le cycle hydrologique des basses latitudes. Elle a ainsi su faire progresser de façon remarquable les connaissances paléo-climatiques à partir de l'analyse des carottes de glace des deux régions polaires du Groenland et de l'Antarctique.

2001

Prix annuel (10 000€) fondé par le CEA et destiné à récompenser un chercheur ou une équipe de chercheurs pour des travaux relatifs à la géochimie et à la géologie isotopique. L'âge du lauréat (dans le cas d'une équipe, l'âge moyen de ses membres) ne devra pas dépasser 40 ans au 1er janvier de l'année d'attribution.

LAURÉATS PRÉCÉDENTS :

2010 MOREIRA Manuel,
professeur des universités à l'université Paris VII Denis Diderot, Institut de Physique du Globe de Paris.

Par ses contributions à la méthode d'analyse isotopique des gaz rares et à son application à des domaines de recherche fondamentaux (apports à la compréhension de la géodynamique du manteau supérieur et profond, à ses mécanismes de dégazage et à la formation de l'atmosphère terrestre primitive), mais aussi appliqués (fonction des ponces volcaniques, suivi de l'étanchéité des sites de stockage du gaz carbonique en utilisant les gaz rares comme traceurs de diffusion), Manuel Moreira a montré qu'il était l'un des géochimistes les plus talentueux de sa génération.

2009 GALY Albert,
géochimiste, maître de conférence à l'université de Cambridge.

Albert Galy a développé la géochimie isotopique du magnésium. Il a montré que les isotopes stables de cet élément chimique fractionnaient et que ces fractionnements pouvaient être mis à profit pour déchiffrer des phénomènes naturels importants. Dans les météorites, il a montré que les variations en composition isotopique du magnésium (indépendant des variations due au ^{26}Al) contraignaient les scénarios de condensation-réchauffement qui ont eu lieu lors de la formation de la Terre. Dans le cycle externe, il a précisé le

cycle géochimique du magnésium et a montré que la composition isotopique moyenne du magnésium des rivières était différente de celle de l'eau de mer impliquant l'existence d'un fractionnement isotopique important dans les phénomènes de sédimentation (possiblement biochimique). À partir de là, il a développé l'utilisation des isotopes magnésium du paléocéanographie.

2008 BOYET Maud,
chargée de recherche au Centre national de la recherche scientifique au laboratoire Magmas et Volcans à l'université Blaise Pascal à Clermont-Ferrand.

Maud Boyet a effectué des travaux sur la composition isotopique du Nd dans une grande quantité d'échantillons terrestres, de météorites et d'échantillons lunaires. Elle est rapidement devenue une spécialiste reconnue des anomalies isotopiques du ^{146}Sm - ^{142}Nd et de l'étude couplée des méthodes Sm-Nd et Lu-Hf. Elle a notamment mis en évidence une différence isotopique du néodyme 142 entre la Terre et les météorites. Comparés aux chondrites, ses échantillons présentent un excès de masse de l'isotope 142 du néodyme : cet excès lui a permis de préciser le moment où la composition de la Terre a divergé de celle des météorites, dans les 30 premiers millions d'années qui suivent la formation du système solaire. Le manteau se serait rapidement scindé en couches chimiques distinctes après le stade de l'o-

céan magmatique. La cristallisation rapide de cet océan aurait ensuite provoqué l'évolution du manteau, certaines couches n'ayant pas été re-mélangées depuis leur formation. Les remarquables observations de Maud Boyet ont donc des conséquences majeures pour notre compréhension de la différenciation du manteau et de la composition globale de la Terre.

2007 CARTIGNY Pierre,
chargé de recherche au Centre national de la recherche scientifique au laboratoire de géochimie des isotopes stables à l'Institut de physique du globe à Paris.

Pierre Cartigny s'est illustré dans le domaine difficile de la géochimie des isotopes stables du carbone et de l'azote contenus dans les matériaux du manteau terrestre. Il s'est attaché à mettre au point la mesure la plus précise des compositions isotopiques de l'azote des diamants. Pour résoudre ce problème complexe et délicat, il a réussi à extraire et à purifier à l'extrême quelques nanomoles d'azote. Ce soin analytique extrême lui a permis de construire des modèles d'échange des éléments volatils entre le manteau et la surface, domaine dans lequel il possède désormais une expertise reconnue internationalement. Il a notamment démontré l'existence sur Terre d'une subduction précoce, il y a 1,8 milliard d'années. Cette capacité à marier élégamment et avec un enthousiasme sans limites, les réflexions sur les systèmes analytiques et la construction de modèles, en font un digne héritier de la démarche scientifique établie par Marc Javoy et Françoise Pineau.

2006 LEVASSEUR Sylvain,
post-doctorant à l'Institut für Isopengeologie und Mineralische Rohstoffe du département des sciences de la Terre de l'ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) de Zürich.

Sylvain Levasseur a été le pionnier de la géochimie isotopique de l'osmium dans le cycle externe de la Terre. Il a mesuré la composition isotopique de l'osmium de l'eau de mer et a expliqué cette composition en identifiant les sources et leurs compositions isotopiques (matériaux continentaux, volcanisme sous-marins, apports météoritiques). Il a pu calculer le temps de résidence de l'osmium dans l'océan et a obtenu 30 000 ans. Pour réaliser ce travail, Sylvain Levasseur a dû développer des techniques analytiques de mesures particulièrement performantes car les concentrations de l'osmium sont de l'ordre du ppt (partie par trillion) et la précision obtenue sur les rapports isotopiques de 10^{-4} . C'est donc un exploit de chimie analytique. Il n'est pas étonnant que ce travail soit une référence internationale incontestée.

2005 BLICHERT-TOFT Janne,
directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique au laboratoire des sciences de la Terre de l'École normale supérieure de Lyon.

Janne Blichert-Toft est l'une des plus brillantes jeunes géochimistes. C'est elle qui a développé avec une exceptionnelle vigueur et productivité la géochimie isotopique de l'Hafnium. A l'aide de ce traceur difficile à utiliser par suite de difficultés analytiques, elle a obtenu des résultats d'une surprenante variété depuis l'évolution du manteau terrestre, jusqu'à la formation des continents, le cycle sédimentaire ou l'histoire primitive de la planète Mars.

2004 GAILLARDET Jérôme,
professeur à l'Institut de physique du globe de Paris.

Jérôme Gaillardet est l'un des plus brillants jeunes géochimistes français. Le prix Etienne Roth reconnaît sa contribution à l'étude particulièrement difficile des isotopes du bore. Il a développé avec obstination une méthode de spectrométrie de masse qui le classe comme l'un de trois laboratoires (seulement) qui ont cette capacité dans le monde. Armé de cet outil, Jérôme Gaillardet a montré que le rapport isotopique du bore de l'océan mondial avait changé de manière nette et inattendue au cours de l'ère tertiaire. Les résultats annoncent des progrès majeurs dans notre compréhension des processus climatiques anciens.

2003 FALGUÈRES Christophe,
chargé de recherche au Centre national de la recherche scientifique,
BAHAIN Jean-Jacques,
maître de conférences,
VOINCHET Pierre,
docteur,
tous trois à l'Institut de paléontologie humaine au Muséum national d'histoire naturelle à Paris

Christophe Falguères, Jean-Jacques Bahain et Pierre Voinchet ont développé des méthodes de datation par $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ et ESR appliquées aux sites préhistoriques et paléontologiques dont l'âge est compris entre 2 Ma et 40 000 ans. En inter calibrant les résultats obtenus entre eux et avec ceux d'autres méthodes $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, paléomagnétisme, bio chronologie, ces chercheurs ont pu dater avec une bonne probabilité certains épisodes majeurs de l'évolution culturelle des hommes de la préhistoire. Le développement, la méthodologie des datations $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ mesurée par spectrométrie gamma, méthode non destructive, a permis de dater certains ossements d'hominidés fossiles sans toucher à leur intégrité.

2002 MASSON-DELMOTTE Valérie et
VIMEUX Françoise,
chercheurs au laboratoire des sciences du climat et de l'environnement au Commissariat à l'énergie atomique - Centre national de la recherche scientifique à Gif-sur-Yvette.

Les travaux de Valérie Masson-Delmotte et Françoise Vimeux sur la reconstitution des climats passés à partir des glaces polaires s'appuient classiquement sur le fait que les teneurs isotopiques en deutérium ou en oxygène 18 de la glace sont principalement gouvernées par la température de formation de la neige. La mesure simultanée des deux isotopes donne de plus accès à des informations sur les zones océaniques sources des précipitations comme l'ont montré les travaux d'analyse et de modélisation de Valérie Masson-Delmotte et Françoise Vimeux portant sur différents carottages en Antarctique. Trois résultats majeurs peuvent être cités : 1) mise en évidence d'une relation entre "l'excès en deutérium" et l'insolation annuelle, 2) meilleure estimation des changements de température sur les calottes polaires, 3) méthode originale d'estimation de la température de l'océan. L'ensemble de ces travaux s'appuie sur des mesures isotopiques nombreuses et précises selon les voies initiées, dans les années 1960, par Étienne Roth.