

Echos des Journées nationales

Les Journées nationales sont, cette année encore, une réussite exemplaire sorte de symbiose entre des collègues toujours aussi nombreux, les intervenants d'une excellente qualité tant pour la présentation que pour le contenu scientifique, la coopération avec les grands organismes de recherche, le nombre d'exposants et du point de vue associatif par les échanges entre les collègues jeunes et actifs, et enfin, la reconnaissance par les autorités. Bravo à tous et à l'année prochaine.



Ouverture des Journées avec

Les météorites et leurs cratères, depuis l'origine du système solaire à nos jours

Ludovic Ferrière

Il est Docteur en géologie, conservateur de collections au Muséum d'Histoire naturelle de Vienne (Autriche) et expert des cratères d'impact des météorites.

Il a, dans un premier temps, fait le point sur ce que sont les météorites, et sur ce que leur étude nous apprend. Diverses météorites ont été abordées, dont le cas de la chute récente de la météorite de Tcheliabinsk (tombée en Russie le 15 février 2013). Dans un second temps, les cratères d'impacts météoritiques ont été abordés, avec notamment l'astroblème de Rochechouart-Chassenon dans le Limousin. Le cas de la limite Crétacé-Tertiaire (à l'échelle de la planète) et du cratère du Chicxulub (Mexique) ont permis d'illustrer que le bombardement météoritique a forgé « géologiquement » notre planète, et qu'ils ont joué un rôle dans le développement et l'évolution du vivant.



Les nouveaux virus, nouvelle approche, nouvelle classification

Patrick Forterre

Il est professeur à l'Université Paris-Sud et responsable du groupe de recherche «Biologie moléculaire du gène chez les extrémophiles à l'Institut de génétique et microbiologie, Orsay (UPS) et à l'Institut Pasteur. Récemment, il s'est intéressé à l'origine et au rôle des virus dans l'évolution des génomes et travaille sur les virus infectant les archées des sources chaudes.



Le professeur a fait le point sur les débats actuels concernant l'origine et la nature des virus (vivants ou non), suite à une série de découvertes spectaculaires (virus géants, virus d'archées) qui les ont replacés au centre de la réflexion des évolutionnistes et ont conduit à remettre en question notre vision du monde viral. Il a rappelé ce qu'est un virus et quelles sont leurs relations évolutives, entre eux et avec leurs hôtes. Il a présenté ses conceptions personnelles sur la nature des virus et leur rôle dans l'évolution. Il a expliqué en particulier le concept de cellule virale (virocell) qui permet de mieux comprendre la créativité des virus et de les considérer comme vivants, sans avoir à remettre en cause la définition cellulaire du vivant.



Traçage et datation de la différenciation continentale

Stéphanie Duchêne

Professeur à l'université Toulouse 3, elle codirige le laboratoire Géosciences Environnement Toulouse. En recherche, elle s'intéresse à la caractérisation des vitesses des processus géologiques profonds, par une approche combinant pétrologie, caractérisation des pressions et températures des roches métamorphiques et la géochronologie.

Les plus anciens zircons connus montrent que de la croûte continentale est apparue très tôt, moins de 100 Ma après la formation de la Terre. Les géologues se fondent sur les méthodes de la géochimie isotopique, en utilisant les zircons, minéraux qui se forment essentiellement dans les granitoïdes. Par érosion des granitoïdes, les zircons sont incorporés dans les sédiments détritiques, qui offrent le meilleur échantillonnage de la croûte continentale. Les zircons sont résistants aux processus métamorphiques et d'altération. L'interprétation de ces données géochimiques suggère que l'extraction de la croûte continentale est épisodique, et qu'elle peut être reliée aux grands cycles tectoniques. Ainsi les modèles actuels proposent que l'extraction de croûte continentale a été progressive depuis le début de l'histoire de la Terre jusqu'à nos jours.

Montagnes, colosses au cœur tendre

Olivier Vanderhaeghe

Il est professeur à l'université Toulouse 3. Au cours de son master puis en thèse, il réalise l'importance de la fusion partielle sur l'évolution des orogènes. Ceci l'a conduit à s'intéresser à l'évolution des continents au cours des temps géologiques intégrant la genèse de ressources minérales.



Le paradigme actuel stipule que la formation des chaînes de montagnes est une conséquence de la collision entre continents dans les zones de convergence qui conduit à l'épaississement de la croûte et au soulèvement de la surface par isostasie ; la destruction des reliefs ainsi formés est liée essentiellement à l'érosion sous l'effet des processus de surface. L'objectif de l'exposé a été de discuter la pertinence de ce paradigme à la lumière des données acquises au cours des vingt dernières années. Un modèle d'évolution des chaînes de montagnes est proposé dans le cadre de la tectonique des plaques et comprend les phases suivantes : la formation d'un prisme d'accrétion orogénique par épaississement de la croûte en réponse à la convergence des plaques ; la formation d'un plateau orogénique résultant du fluage latéral de la croûte partiellement fondue suite à la relaxation thermique de la croûte préalablement épaissie ; l'effondrement gravitaire de la croûte partiellement fondue jusqu'à l'ouverture d'un nouvel océan.

La biodiversité et ses enjeux stratégiques

Jean-Christophe Guéguen



Il est Docteur en pharmacie, de l'université Paris-Descartes, il a passé vingt-cinq ans dans l'industrie pharmaceutique dans la recherche de molécules thérapeutiques extraites de plantes. Il enseigne aujourd'hui en université la chimie des substances naturelles et l'écologie chimique.

Depuis que la vie s'est développée sur notre planète il y a 3,8 milliards d'années, la biosphère a connu cinq grands épisodes « d'extinction de masse » qui ont redistribué les cartes de l'évolution et de la biodiversité. Aujourd'hui, le responsable est identifié et se nomme *Homo sapiens*. L'Homme, comme toute espèce, est voué à la disparition, mais il est la seule qui soit consciente de cette diversité des formes de vie sur Terre. Les espèces s'éteignent avec un rythme cent fois supérieur à celui enregistré au cours des cinq cents derniers millions d'années. Des chercheurs tirent le signal d'alarme en prédisant que les deux tiers des espèces vivantes auront disparu d'ici la fin du XXI^e siècle. Avec 9 milliards d'êtres humains à nourrir à l'horizon 2050, on comprend encore mieux l'inquiétude. Les enjeux de la protection du monde vivant et de la biosphère sont en passe de devenir la clé de la survie de l'Homme, devenue l'espèce qui menace toutes les autres.

Morts cellulaires chez nous et chez *Dictyostelium*

Pierre Golstein

Docteur en médecine et docteur ès sciences, il a travaillé au Karolinska Institute, à University College London, puis au centre d'immunologie de Marseille-Luminy, sur la cytotoxicité des lymphocytes T, puis sur les morts cellulaires. Ses recherches ont aussi conduit à la découverte de molécules d'intérêt immunothérapeutique.

Il a décrit les grands traits des différents types de morts cellulaires. Le protiste *Dictyostelium discoideum* (eucaryote, protiste) constitue un modèle fascinant pour l'étude d'une mort non apoptotique. Il se multiplie à l'état unicellulaire quand les conditions sont bonnes et, dans des conditions de carence, un développement multicellulaire aboutit à des sorocarpes de 1 à 2 mm. Chacun est constitué d'une masse de spores au sommet d'une tige faite de cellules mourantes ou mortes. Cette mort cellulaire développementale par définition, peut être mimée *in vitro*, permettant des études morphologiques et des manipulations génétiques. Son génome, petit et séquencé, haploïde, facilite les analyses par mutagenèse. L'exposé a permis de décrire ce que les approches génétiques nous ont appris sur le mécanisme de la mort cellulaire développementale dans cet organisme et quel abord est actuellement utilisé pour tenter d'en savoir davantage.



Microbiote et alimentation

Gilles Mithieux

Après une formation en biochimie et en endocrinologie, il s'est investi dans l'étude de la régulation de la glycémie, dans le cadre du diabète et de l'obésité. Il a découvert le rôle de l'intestin comme organe producteur de glucose et de signalisation pour le cerveau initiant des effets bénéfiques anti-obésité et anti-diabète.

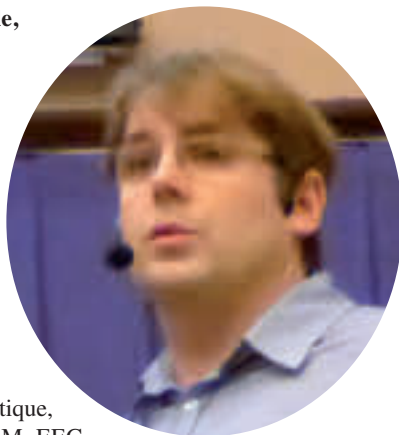
Il a présenté le microbiote intestinal, organe à part entière du corps humain (10 fois plus de cellules bactériennes que de cellules humaines). Ce microbiote permet la fermentation de nutriments non digérables par les enzymes humaines. Ainsi, les fibres alimentaires fermentescibles sont fermentées en acides gras à courte chaîne (AGCC), qui peuvent ensuite être assimilés par l'hôte. Ces fibres exercent des effets anti-obésité et anti-diabète, mais les mécanismes étaient mal compris. Récemment a été démontré le rôle clé de la production intestinale de glucose (PIG) libéré dans la veine porte. Entre les repas, ce glucose synthétisé par l'intestin est détecté par le système nerveux qui envoie un signal au cerveau. Ceci se traduit par des effets bénéfiques (diminution de la sensation de faim, augmentation du brûlage des graisses, meilleure sensibilité à l'insuline et diminution de la glycémie). Ainsi, en agissant sur la PIG, les fibres alimentaires exercent leurs effets anti-obésité et anti-diabète.



L'imagerie médicale, de l'anatomie à la molécule, du diagnostic à la thérapie stratifiée

Sébastien Mériaux

Il est chercheur à NeuroSpin, plateforme du CEA Saclay dédiée à l'IRM haut champ du cerveau. Physicien de formation, diplômé de l'ESPCI et docteur de l'université Paris 11 en imagerie médicale, il dirige depuis 2012 l'équipe « Imagerie moléculaire et délivrance de molécules actives » qui développe des outils théranostiques appliqués aux pathologies cérébrales..



Les différentes techniques d'imagerie (imagerie optique, radiographie, échographie, TDM, TEP, TEMP, IRM, EEG, MEG) permettent de visualiser de manière non invasive la structure des organes et d'accéder à des paramètres fonctionnels (débit sanguin cérébral, fraction d'éjection cardiaque...). Plus récemment, est apparue l'imagerie moléculaire, qui propose de visualiser, sur des organismes vivants, des processus biologiques à l'échelle cellulaire et moléculaire (expression d'un gène, activité d'une enzyme, densité d'un récepteur membranaire). L'exposé a comporté un rappel bref des bases physiques et des principales indications cliniques des techniques d'imagerie. Puis ont été présentés les développements technologiques récents qui accompagnent l'évolution de l'imagerie médicale d'une fonction purement diagnostique à un rôle incontournable dans la prise en charge thérapeutique des patients.

Nouvelles approches thérapeutiques des maladies musculaires

Jean-Thomas Vilquin



Directeur de recherches au CNRS, il a développé des stratégies de thérapie cellulaire ciblant des maladies musculaires, en cernant particulièrement les problématiques de production cellulaire et de rejet immunologique. Il a participé aux premiers essais cliniques dédiés à l'insuffisance cardiaque postischémique..

La photosynthèse est un des processus fondamentaux au développement de la vie sur Terre. Grâce à elle le dioxygène a pu s'accumuler à la surface de notre globe en changeant complètement sa balance redox et en permettant le développement des eucaryotes d'abord et d'organismes plus complexes ensuite.

L'exposé a permis de détailler ce processus et d'en retracer les grandes étapes évolutives. Puis la physiologie de certains groupes qui jouèrent un rôle clé dans son évolution (bactéries sulfureuses, héliobactéries, bactéries pourpres ou cyanobactéries) a été abordée. Enfin, les nouvelles adaptations de la photosynthèse et leur origine évolutive ont été expliquées.

Origine, évolution et diversification des photosynthèses

Cyrille Prestianni

Chercheur à l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, sa thèse de doctorat était consacrée à l'étude des premières spermatophytes à la fin du Dévonien (-360 Ma). Actuellement son travail porte sur la compréhension des grands bouleversements biologiques et géologiques liés à la conquête des continents par la vie.



La photosynthèse est un des processus fondamentaux au développement de la vie sur Terre. Ainsi le dioxygène a pu s'accumuler à la surface de notre globe en changeant complètement sa balance redox et en permettant le développement des eucaryotes d'abord et d'organismes plus complexes ensuite. L'exposé a permis de détailler ce processus et d'en retracer les grandes étapes évolutives. Il a abordé la physiologie de certains groupes qui jouèrent un rôle clé dans son évolution (bactéries sulfureuses, héliobactéries, bactéries pourpres ou cyanobactéries). Enfin, les nouvelles adaptations de la photosynthèse et leur origine évolutive ont été décrites.



Période de glaciation généralisée de la planète Terre, ou « la Terre boule de neige »

Guillaume Le Hir

Il est agrégé de SVT, maître de conférences à l'université Denis-Diderot Paris 7 et rattaché à l'institut de physique du globe de Paris depuis 2009. Son domaine de recherche est la modélisation des climats anciens. Il s'intéresse tout particulièrement aux interactions entre tectonique et climat.

Il a présenté la paléolatitudes des dépôts glaciaires du Néoprotérozoïque, qui se limite à la zone tropicale, voire équatoriale. La rétroaction de l'albédo de la glace provoque un refroidissement irréversible de la Terre quand les glaces atteignent 30° de latitude. Alors, l'énergie perdue par la Terre ne peut plus être compensée par l'effet de serre et on a un englacement global de la Terre. Comment sortir d'un état glaciaire généralisé ? Le climat froid et aride aurait stoppé l'altération, d'où l'accumulation de CO₂ atmosphérique issu du dégazage volcanique. Pour réchauffer une Terre « blanche » (réfléchissant 60 % du rayonnement incident), plus de 0,3 bar de CO₂ (1 000 fois la valeur actuelle) aurait été nécessaire. L'effet de serre serait alors suffisant pour déglacer brutalement la Terre boule de neige.

