

# Journées Nationales APBG

2018

A central illustration features a green and brown globe of the Earth. Several small, grey, 3D-rendered houses are scattered across the globe's surface. To the right of the globe, a stylized, grey, 3D-rendered human figure stands with its arms outstretched, as if presenting or interacting with the globe. The background is a solid, muted brown color.

## Evolution de l'Homme & dynamique des interactions avec son environnement

*16, 17 et 18 novembre 2018*

*Organisées par l'APBG  
en collaboration avec  
le Museum national d'Histoire naturelle*

Université Paris-Descartes  
45 rue des Saints-Pères, Paris VIe



Contact  
Blandine Zaragoza  
Responsable manifestation

BP 8337  
69356 LYON CEDEX 08  
04 78 74 47 22  
apbg@wanadoo.fr

Pour en savoir plus  
[www.apbg.org](http://www.apbg.org)

Contact  
M.Bruno DAVID  
Président du Muséum national  
d'Histoire naturelle  
57, rue Cuvier  
75231 Paris cedex 05

01 40 79 30 00

[presidence@mnhn.fr](mailto:presidence@mnhn.fr)

Pour en savoir plus  
<https://www.mnhn.fr/>

# N 2018

## PREFACE

Après la pleine réussite de la 27ème édition, les Journées nationales 2018 de l'APBG auront pour thème «Evolution de l'Homme et dynamique des interactions avec son environnement». Cette 28ème édition propose un programme axé sur plusieurs secteurs de recherche disciplinaire. Il intègre des connaissances scientifiques qui sont une réelle prise en compte de la recherche fondamentale et appliquée, mais aussi des connaissances et des savoir-faire en liaison avec les programmes du lycée et du collège.

Voilà pourquoi ces journées se font, toujours en liaison avec des universitaires de renom, avec les grands organismes de recherche comme le CNRS, l'Inserm, le MNHN, l'Institut Pasteur,... les Universitaires et d'autre part le monde économique qui assure la mise en œuvre des découvertes et permet leur transfert au niveau de l'enseignement. Cette année, Bruno David, Président du MNHN fera l'ouverture de nos journées nationales 2018.

Si l'APBG, depuis de très nombreuses années, accorde de l'importance à l'évolution des pratiques pédagogiques, celles-ci ne doivent pas s'accompagner d'un abaissement du niveau de l'apport scientifique qui doit rester lié à la recherche et au monde économique créateur d'emplois pour nos jeunes. Les journées nationales sont un reflet de la volonté des enseignants de maintenir leur formation dans ce double axe pédagogique et scientifique.

Les journées de formation continue de l'APBG ont maintenant une reconnaissance nationale importante avec un grand nombre de rectorats qui accordent un ordre de mission et une diffusion officielle plus large au niveau des rectorats, de la DGESCO, du Café pédagogique, de la presse spécialisée.

L'ensemble des éditeurs et des producteurs de matériels scientifiques et pédagogiques seront présents avec toutes les nouveautés et les démonstrations de matériels en situation d'utilisation pratique. Lors de l'édition 2018, l'APBG présentera, avec l'équipe du Centre de recherche de préhistoire de Tautavel, une valise pédagogique concernant les fémurs et la bipédie chez les hominés fossiles.

Avec un programme de formation exceptionnel, une « continuité » pour la profession, les Journées nationales de formation des professeurs de sciences de la vie et de la Terre de l'APBG à Paris, sont une véritable université d'automne à ne pas manquer.

Gilbert Faury  
Coordinateur des Journées

Serge Lacassie  
Président de l'APBG

# Au programme

Vendredi 16 novembre

9 h 00



**Introduction des journées**

**Bruno David,**  
Président du Muséum national  
d'Histoire naturelle

9 h 30

**Le genre Homo : une diversité accrue  
pour une histoire complexe**

**Tony Chevalier,**  
Université de Perpignan / Centre de  
recherche de préhistoire de Tautavel

10 h 45



**Présentation de la valise pédagogique  
APBG concernant les fémurs et la bi-  
pédie chez les hominés fossiles**

**Tony Chevalier,**  
Université de Perpignan / Centre de  
recherche de préhistoire de Tautavel

11 h 15

**La micro-tomographie, une technique  
non invasive précieuse pour l'étude  
des Hommes fossiles : de la taxonomie  
à l'histoire d'une vie**

**Tony Chevalier,**  
Université de Perpignan / Centre de  
recherche de préhistoire de Tautavel

14 h 00



**Les débuts de la domestication et de  
l'élevage**

**Jean-Denis Vigne,**  
Muséum national d'Histoire natu-  
relle / CNRS

15 h 15



**Faunes Quaternaires**

**Marylène Patou-Mathis,**  
Muséum national d'Histoire natu-  
relle / CNRS

16 h 30



**Les méthodes modernes de géochro-  
nologie**

**Marc Poujol,**  
Université Géosciences Rennes 1

# N 2018

**Samedi 17 novembre**  
9 h 00

**10 h à 17 h : présentation des matériels, des productions scientifiques et pédagogiques par les éditeurs et les fabricants.**



**Bouger pour se connaître: l'exemple des plantes**

**Stéphane Douady,**  
directeur de recherche au CNRS, laboratoire Matière et Systèmes Complexes à l'Université Paris Diderot

11 h 00



**Les cellules du cerveau**

**Alain Bessis,**  
Institut de Biologie de l'École Normale Supérieure de Paris

14 h 00



**Immunité innée et adjuvants**

**Christophe Carnoy,**  
Faculté de Pharmacie de Lille

16 h 30



**Les perturbateurs endocriniens**

**Jean-Baptiste Fini,**  
Laboratoire Evolutions des Régulations endocriniennes, Muséum national d'Histoire naturelle / CNRS

**Dimanche 18 novembre**  
9 h 15



**Le réchauffement climatique**

**Jean Jouzel,**  
Académie des sciences / CEA, Gif-sur-Yvette et membre de l'Académie d'Agriculture de France

10 h 30



**Les nouveaux risques infectieux en lien avec le réchauffement climatique**

**Daniel Camus,**  
Institut Pasteur Lille

**12 h 00 Conclusion des journées**

# L'évolution de l'Homme et celle de l'environnement



Après des études universitaires en sciences de la Terre à l'Université Claude Bernard de Lyon et une thèse de 3e cycle de paléontologie (sur les échinides du Crétacé inférieur des Alpes méridionales) soutenue à l'Université de Franche-Comté, Bruno David entre au CNRS comme assistant ingénieur (1979). Recruté comme chercheur au CNRS en 1981, il obtient un Doctorat d'Etat à l'Université de Bourgogne (1985), thèse consacrée à l'évolution des oursins abordée à partir de faunes fossiles anciennes et des faunes profondes actuelles.

En 1991, il est nommé Directeur de recherches et prend, en 1995, la direction du laboratoire de Paléontologie du CNRS à Dijon. Il est l'artisan de l'élargissement et du développement de ce laboratoire devenu BIOGEOSCIENCES, le transformant ainsi en une véritable structure d'interface entre sciences de la Terre et sciences de la Vie.

Directeur Adjoint Scientifique de l'Institut écologie et environnement du CNRS (INEE), il a également été vice-président de la Société Géologique de France et a présidé le Conseil Scientifique de l'Institut Français de la Biodiversité (IFB) avant de

présider pendant six ans celui du Muséum national d'Histoire naturelle.

Il est, depuis le 1er septembre 2015, Président du Muséum national d'Histoire naturelle.

Ses recherches sont centrées sur l'évolution biologique et la biodiversité abordées à partir de modèles fossiles et actuels. Il a participé à plusieurs grandes missions océanographiques, notamment dans l'Océan Austral, mais aussi au Brésil, en Atlantique Nord, dans la mer des Caraïbes et dans le Pacifique avec le submersible Nautile. Il se définit comme biologiste marin et ses recherches s'appliquent principalement au modèle "oursins".

**...SONT AU CŒUR DES SCIENCES DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE**

Le Muséum national d'Histoire naturelle est heureux de contribuer aux journées nationales de l'APBG, et tout particulièrement sur le thème « Évolution de l'Homme et dynamique des interactions avec son environnement ». Et ceci pour trois raisons.

Première raison, l'Histoire naturelle, telle que nous l'avons caractérisée dans un manifeste publié en novembre 2017, consiste notamment à ancrer l'humain en nature. Parler de l'évolution de l'Homme implique de faire comprendre

ce qu'est l'évolution biologique, et donc de faire comprendre comment la science raisonne, ce qu'elle dit, et ce quelle ne dit pas. C'est ainsi que le Muséum est impliqué dans des plans de formation continue d'enseignants consistant à structurer méthodologiquement l'esprit critique, à promouvoir les savoirs, de manière à outiller l'enseignant pour faire face de manière laïque à d'éventuelles contestations de la part des élèves ou des parents, et de leur permettre d'initier les élèves aux raisonnements scientifi-

ques face aux créationnismes, aux racismes et aux obscurantismes. C'est là un défi scientifique et culturel que le Muséum n'hésite pas à relever, à l'ère des contestations complaisantes des sciences.

La seconde raison, c'est que ce défi culturel se double d'un défi environnemental. S'il s'agit d'enraciner l'humain en nature, il ne faut pas seulement le faire dans le passé en parlant de nos origines, mais il faut également le faire ici et maintenant, c'est-à-dire de présenter l'humain d'aujourd'hui comme à la fois acteur dynamique et victime des transformations de la nature qu'il suscite. Il convient ici de se départir d'un dualisme Homme-nature caricatural tout en reconnaissant une place particulière à notre espèce, équilibre délicat. Conformément à sa vocation scientifique, le devoir d'instruction, informatif et éducatif, d'un muséum est donc bien de donner à comprendre la place et le rôle des humains à un moment de l'histoire où ces derniers pensent – à tort – pouvoir s'affranchir des dynamiques qui régissent la nature et les maîtriser. Le Muséum doit donc donner des clefs de compréhension et peser dans la réflexion sur les relations Homme-nature, et doit inscrire son action de manière à aider nos concitoyens à se projeter dans une éthique pour la planète. La cible éthique consiste à préserver la durabilité du vivant pour lui-même, et non pour les seuls besoins que nous en avons.

La troisième raison, c'est que le

Muséum travaille depuis plus de vingt ans à la formation permanente des enseignants du secondaire et de l'élémentaire. Actuellement, 3000 enseignants sont accueillis chaque année, sans compter les interventions de nos chercheurs à l'extérieur du muséum, au nombre de plusieurs par mois. Fidèle à son devoir de faire rayonner l'histoire naturelle, le Muséum a pris la tête d'un consortium composé d'une douzaine

d'institutions scientifiques publiques et de 378 entreprises afin de faire entendre toute l'importance que représente l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au lycée. Actuellement, le Muséum siège au sein de la nouvelle fédération « Sciences et Technologies du Vivant, de la Santé, de la Terre et de l'Environnement » dont les objectifs sont de positionner ces disciplines dans le système éducatif français.

### Bibliographie sélective

- *Manifeste du Muséum: quel futur sans nature ?* (Editions Relief 2017).

Groupe d'auteur

- *Biodiversité de l'océan austral - Un livre qui aborde la vie, et la survie, dans un des environnements les plus hostiles de la planète* (ISTE Edition, 2015). Bruno DAVID & Thomas SAUCEDE

- *Biogéographic atlas of the southern ocean*, DE BROYER, KOUUBI P., GRIFFITHS H., RAYMOND B., d'UDEKEM d'ACCOZ C., VAN DE PUTTE A., DANIS B., DAVID B., GRANT S., GUTT J., HELD C., HOSIE G., HUETT-MANN F., POST A. & ROPERT-COUDERT Y. (2014).. 512 pp. 800 cartes.

- *La biodiversité en crise - Un livre qui retrace l'épopée du vivant sur notre planète depuis 500 millions d'années et qui montre que l'histoire de la vie sur Terre n'a pas été un long fleuve tranquille*. Albin Michel (2015). Patrick DE WEVER et Bruno DAVID. Préface Allain BOUGRAIN-DUBOURG.

- *Mondes marins, voyage insolite au coeur des océans - Le cherche midi, 2014*. Ouvrage collectif sous la direction de Bruno David - Catherine OZOUF-COSTAZ et Marc TROUSSELLIER – Institut écologie et environnement (INEE) du CNRS. Préface d'Isabelle AUTISSIER

- *Paléobiosphère présente des approches croisées entre sciences de la Vie et sciences de la Terre, soulignant les interactions géosphère-biosphère à toutes les échelles de temps et d'espace* (Vuibert 2010). Patrick DE WEVER, Bruno DAVID et Didier NERAUDEAU

# Le genre Homo : une diversité accrue pour une histoire complexe



**Tony Chevalier** est Docteur et ingénieur d'étude de l'Université de Perpignan, détaché au Centre Européen de recherches préhistoriques de Tautavel. Il travaille au sein de l'UMR 7194-HNHP (Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique). Ses travaux s'intéressent en tout premier lieu à restituer l'histoire évolutive humaine à partir des os du post-crânien depuis environ 1,5 millions d'années en intégrant différentes espèces appartenant au genre Homo telles Homo erectus et Homo neanderthalensis. Il étudie plus particulièrement la structure interne des os des Hommes fossiles à des fins d'interprétations fonctionnelles et développementales. Il recherche notamment des témoignages osseux de la mobilité des populations anciennes.

## LE QUESTIONNEMENT SUR LA DEFINITION DU GENRE HOMO EST TOUJOURS D'ACTUALITE !

Depuis 20 ans, de nombreuses découvertes ont permis de mieux connaître les phases anciennes de notre pré-histoire entre 7 millions d'années et 2 millions d'années. Les recherches en Afrique ont contribué à diversifier notre arbre phylogénétique grâce à la mise au jour de nouveaux genres (e.g., Sahelanthropus, Orrorin) et de nouvelles espèces (e.g., Australopithecus sediba). Bien que cette période très ancienne soit

fondamentale pour reconstituer l'histoire de notre origine en tant qu'Homo et Homo sapiens, ce que nous dévoile l'histoire plus récente depuis environ 2 millions d'années au sein du genre Homo est tout autant passionnante. Le questionnement sur la définition du genre Homo est toujours d'actualité. Notre capacité à intégrer des fossiles dans ce genre est toujours mise à l'épreuve lorsque des fossiles humains proches

chronologiquement de l'origine de notre genre sont exhumés des terres africaines. Désormais notre origine en tant qu'Homo remonte à 2,8 millions d'années en Afrique avec des populations humains présentes dès 1,8 millions d'années aux portes de l'Europe et à 1,2 millions d'années en Espagne. De ces populations émerge une grande diversité d'Hommes au Pléistocène moyen entre 780 000 et 125 000 ans. Au cours de cette période, 5 espèces d'homininés sont clairement identifiées suite à la création très récente de l'espèce « archaïque » Homo naledi et à la nouvelle datation du plus ancien Homo sapiens. Ces deux types d'Hommes bien différents morphologiquement vivaient il y a environ 300 000 ans, l'un en Afrique du Sud, l'autre en Afrique du Nord. Quant à l'histoire plus récente, elle prend un jour nouveau avec le développement des méthodes génétiques soulignant l'interfécondité entre Néandertal et Homo sapiens (et entre l'Homme de Denisova et Néandertal) et en repoussant le territoire connu pour Néandertal de 2500 km vers le nord-est de l'Europe.

### Bibliographie sélective

- Gaël Becam et Tony Chevalier (sous presse). Neandertal features of the deciduous and permanent teeth from Portel-Ouest Cave (Ariège, France). *American Journal of Physical Anthropology*. (épreuve en correction au moment de transmettre cette information)
- Tony Chevalier (2019). Trauma in the upper limb of an Upper Paleolithic female from Caviglione cave (Liguria, Italy): Etiology and after-effects in bone biomechanical properties. *International Journal of Paleopathology*, 24 : 94-107.
- Tony Chevalier et Thomas Colard (2018). Fonction, développement et pathologie chez les Hommes fossiles : L'apport de la (micro-) tomographie aux rayons X. *Bulletin pédagogique trimestriel, APBG, Biologie et Géologie*, n°2-2018, 14p.
- Tony Chevalier et Marie-Antoinette de Lumley (2018). Les fémurs Laz 13, Laz 15 et Laz 17, Laz 25 de la grotte du Lazaret. In : Lumley M.A. (ed.), *Les restes humains de la grotte du Lazaret, Nice, Alpes-Maritimes, France. Des Homo erectus européens évolués en voie de néandertalisation*. Editions CNRS, 435-468.

# La micro-tomographie, une technique non invasive précieuse pour l'étude des Hommes fossiles



**Tony Chevalier** est Docteur et ingénieur d'étude de l'Université de Perpignan, détaché au Centre Européen de recherches préhistoriques de Tautavel. Il travaille au sein de l'UMR 7194-HNHP (Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique).

**...DE LA TAXONOMIE À L'HISTOIRE D'UNE VIE !**

Les avancées scientifiques en paléanthropologie peuvent être portées par l'évolution des concepts et la découverte de nouveaux fossiles mais aussi par le développement technologique afin d'explorer plus en détail ce que renferme l'enveloppe externe de l'os et atteindre le domaine du non visible, ou du peu visible, et donc de ce qui est difficilement quantifiable. Indéniablement, la génétique ouvre de nouvelles

perspectives tout à fait révolutionnaire néanmoins la micro-tomographie doit être aussi mise à l'honneur. Cette dernière, développée pour l'industrie, associée à la puissance accrue des ordinateurs et au développement des méthodes d'analyses, offre un large champ d'action pour l'anthropologue. Elle est non invasive, donne accès à une haute résolution (<50 microns) et permet de conserver une collection de fossi-

le virtuellement donc à porter de main. Son apport intervient tout particulièrement lors des analyses taxonomiques, fonctionnelles (activités physiques) et développementales mais elle est aussi un outil précieux pour l'étude des pathologies ou de divers stress. L'utilité de la micro-tomographie a été particulièrement mise en évidence lors des analyses taxonomiques appliquées à la forme de la jonction émail-dentine (dents) et à celle de l'oreille interne ; lors de la description de l'os trabéculaire et cortical pour discuter de la mobilité et du développement ontogénétique ; et également pour décrire les traumatismes et leur impact sur la vie des Hommes préhistoriques.

### Bibliographie sélective

- Gaël Becam et Tony Chevalier (sous presse). Neandertal features of the deciduous and permanent teeth from Portel-Ouest Cave (Ariège, France). *American Journal of Physical Anthropology*. (épreuve en correction au moment de transmettre cette information)
- Tony Chevalier (2019). Trauma in the upper limb of an Upper Paleolithic female from Caviglione cave (Liguria, Italy): Etiology and after-effects in bone biomechanical properties. *International Journal of Paleopathology*, 24 : 94-107.
- Tony Chevalier et Thomas Colard (2018). Fonction, développement et pathologie chez les Hommes fossiles : L'apport de la (micro-) tomographie aux rayons X. *Bulletin pédagogique trimestriel, APBG, Biologie et Géologie*, n°2-2018, 14p.
- Tony Chevalier et Marie-Antoinette de Lumley (2018). Les fémurs Laz 13, Laz 15 et Laz 17, Laz 25 de la grotte du Lazaret. In : Lumley M.A. (ed.), *Les restes humains de la grotte du Lazaret, Nice, Alpes-Maritimes, France. Des Homo erectus européens évolués en voie de néandertalisation*. Editions CNRS, 435-468.

# Les débuts de la domestication et de l'élevage



**Jean-Denis Vigne, Directeur de Recherche au CNRS, Directeur général délégué à la recherche, à l'expertise, à la valorisation et à l'enseignement du Muséum national d'Histoire naturelle**

**Docteur en paléontologie, il a consacré sa recherche et ses enseignements aux interactions entre l'homme et les autres animaux depuis la fin de la Préhistoire. Par ses fouilles et ses recherches archéozoologiques, principalement en Méditerranée, il contribue à éclairer, à l'échelle séculaire, des faits de société actuels tels que l'érosion de la biodiversité, les migrations, la domestication ou l'alimentation d'origine animale. Il a écrit ou édité 18 livres et plus de 450 articles scientifiques.**

## **QUAND, OU ET COMMENT LES HUMAINS ONT-ILS COMMENCÉ À S'APPROPRIER DES POPULATIONS ANIMALES ?**

Parce qu'elle a permis le développement d'un nouveau mode de vie fondé sur l'élevage et l'agriculture, et par qu'elle relève d'une nouvelle perception de la place de l'homme dans l'univers, la domestication des animaux représente un changement majeur dans l'histoire de l'humanité, mais aussi dans celle de la biosphère. Quand, où et comment les humains ont-ils commencé à s'approprier des populations animales ? L'archéozoologie et la paléogénétique révèlent l'existence de multiples « foyers » de domestication à la surface du globe,

apparus pourtant indépendamment les uns des autres.

Le loup est le plus ancien animal domestiqué : il y a 12 000 à 15 000 ans, à la fin des temps glaciaires, en Eurasie, il a donné naissance au chien, indépendamment de tout changement apparent de mode de vie. Le chat a suivi, il y a 11 000 ans, au Proche-Orient, plus beaucoup plus tard en Egypte et en Chine, cette fois en association avec la naissance de l'agriculture et le développement des rongeurs commensaux. La domestication des animaux d'embouche, notamment les ruminants (lait,

viande) et le porc (graisse, viande), accompagne l'essor de l'élevage, il y a 10 000 ans. Celle des bêtes de traction ou de monte émerge il y a 7000 ans. De nouvelles domestications ont été pratiquées depuis lors, impliquant des oiseaux, des lagomorphes, des insectes, le 21<sup>e</sup> siècle étant par excellence celui de la domestication des poissons. Si certaines lignées de chiens sont bien originaires d'Europe occidentale, les moutons et bovins qui broutent dans nos prairies sont issus de souches domestiquées au Proche-Orient et introduites en Occident il y a plus de 7000 ans. Les recherches récentes, notamment sur le chat, montrent aussi que la domestication, longtemps considérée comme résultant de la seule volonté humaine, relève plutôt d'une forme particulière d'interaction écologique hommes et animaux. Les raisons mêmes de ces domestications sont diverses et complexes, mais les explications climatiques et utilitaires longtemps invoquées, sont battues en brèche par les dernières découvertes. Une approche systémique, mettant en jeu de complexes boucles de rétroaction entre les différents facteurs de l'anthroposystème, se montrent mieux adaptées à la compréhension de ce phénomène complexe que la recherche d'une causalité uni-factorielle. Elle ouvre en outre de multiples pistes de recherches bio-archéologiques.

### Bibliographie sélective

- Pascal M., Lorvelec O. et Vigne J.-D., 2006.- Invasions biologiques et extinctions. 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France. Paris : Belin. 350 p.
- Stépanoff C. & Vigne J.-D., 2018. Hybrid Communities: Biosocial Approaches to Domestication and Other Trans-species Relationships. Routledge, Londres, 365 Pages (ISBN 9781138893993- CAT# Y328225). <https://www.crcpress.com/Hybrid-Communities-Biosocial-Approaches-to-Domestication-and-Other-Trans-species/Stepanoff-Vigne/p/book/9781138893993>
- Vigne J.-D., 2011. The origins of animal domestication and husbandry: A major change in the history of humanity and the biosphere. C.R. Biologies, 334 : 171-181
- Vigne J.-D., 2012.- Les débuts de l'élevage. Le Pommier - Cité des Sciences éd. Paris, 189 p.
- Vigne J.-D., 2015. The "Prehistoric diet". Myths and scientific realities. In : C. Fishler éd. Selective eating. The rise, meaning and sense of personal dietary requirements. Paris, Odile Jacob, p. 93-106.
- Vigne J.-D., 2015. Early domestication and farming: what should we know or do for a better understanding? Anthropozoologica, 50, 2: 123-150.
- Vigne J.-D., Evin A., Cucchi T., Dai L., Yu C., Hu S., Soulages N., Wang W., Sun Z., Gao J., Dobney K., Yuan J, 2016, Earliest "domestic" cats in China identified as Leopard cat (*Prionailurus bengalensis*), PlosONE 11(1): e0147295.
- Vigne J.-D. 2018. Domestication, in : Piette A. & Salanskis J.-M., Dictionnaire de l'humain, Presses universitaires de Paris Nanterre, p. 143-150.

# Les faunes quaternaires



Marylène Patou-Mathis est Directrice de Recherche au CNRS, rattachée au Muséum national d'histoire naturelle. Préhistorienne, elle est spécialiste des comportements des Hommes préhistoriques, en particulier des Néandertaliens et des premiers Hommes modernes en Europe. Elle dirige plusieurs programmes internationaux de recherches, dispense un enseignement en master et encadre des étudiants dont doctorants. Elle a publié plus de 200 articles scientifiques et plusieurs livres. Elle est co-commissaire de l'exposition Néandertal l'expo actuellement au Musée de l'Homme (jusqu'au 7 janvier 2019).

## RECONSTITUER LES INTERRELATIONS ET LES INTERACTIONS QUI SE SONT TISSEES AU FIL DU TEMPS ENTRE CES HOMMES ET LES ANIMAUX

Au cours du Quaternaire, l'Europe a connu quatre glaciations entrecoupées de phases de réchauffement (interglaciaires) et d'oscillations plus tempérées (interstadières) ce qui a engendré une grande variété de biotopes. Les études des ossements d'animaux mis au jour dans les sites préhistoriques menées par les archéozoologues, dont nous sommes, permettent de reconstituer les contextes environnementaux et climatiques mais aussi les comportements de subsistance des Hommes préhistoriques, populations de chasseurs-cueilleurs nomades. Quelles que soient les phases climatiques, la faune était diversifiée. Beaucoup de ces animaux ont survécu jusqu'à au-

jourd'hui dans nos régions (cerf, sanglier) ou ont migré vers le Nord (renne) fuyant la hausse des températures accompagnant la fin de la dernière période glaciaire (il y a environ 12 000 ans). D'autres espèces ont totalement disparu à cause des changements climatiques qui ont détruit leur biotope (mammouth, rhinocéros laineux). Les Hommes préhistoriques ont donc rencontré des animaux différents selon les régions et les phases climatiques. Ils étaient pour eux des proies (les herbivores) et certains des concurrents (les grands carnivores). L'animal était perçu alors comme un ensemble de ressources alimentaires (viande, abats, graisse, moelle) mais aussi non alimentaires (os, bois de cervidés,

peau ou fourrure, tendons...). La survie des populations du Paléolithique dépendant presque exclusivement des animaux, il est donc plus que probable que le monde animal ait tenu une place centrale dans leurs schémas mentaux. Les études archéozoologiques, qui permettent de reconstituer les interrelations et les interactions qui se sont tissées au fil du temps entre ces Hommes et les animaux, mettent en évidence qu'elles dépassaient, en particulier chez les Néanderthaliens et les premiers Hommes modernes, celles qui existent entre un prédateur et sa proie. Comme dans la plupart des sociétés de chasseurs-cueilleurs, l'animal était central tant dans la sphère domestique que sociale et symbolique. En effet, dans de nombreux sites du Paléolithique moyen et supérieur ont été retrouvé des objets de parure confectionnés à partir d'ossements d'animaux et dans certaines sépultures des morceaux de carcasses, sortes « d'offrandes » au défunt. Sans oublier la présence, dans ceux du Paléolithique supérieur, de pièces mobilières zoomorphes et de figurations d'animaux sur les parois des grottes. Si les changements environnementaux ont influé sur les comportements de subsistance de ces Hommes, il n'y a pas de déterminisme. Il existe bien, dès cette époque, des choix économiques et culturels.

### **Bibliographie sélective**

- Patou-Mathis M. (2017). Mangeurs de viande. De la préhistoire à nos jours. Éd. Perrin, collection Tempus (n°694)
- Patou-Mathis M. (2015) Histoires de Mammouth. Éd. Fayard
- Patou-Mathis M. et H. Bocherens H. (sous la dir. de) (2003). Le rôle de l'environnement dans les comportements des chasseurs-cueilleurs préhistoriques. BAR Inter. Series 1105.
- Patou-Mathis M. (sous la dir. de) (1997). L'Alimentation des Hommes du Paléolithique, Approche pluridisciplinaire. Liège, ERAUL 83.
- Guérin C. et Patou-Mathis M. (sous la dir. de) (1996). Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe. Éd. Masson.

# —

# JUN 20

# Les méthodes modernes de géochronologie



**Marc Poujol** est Maître de Conférences à l'Université de Rennes 1 où il enseigne principalement la géochronologie et la géologie économique. Membre du Laboratoire Géosciences Rennes (UMR CNRS 6118), il est responsable du pôle analytique de Géochimie Isotopique et Géochronologie. Ses travaux portent en particulier sur la caractérisation et la datation des circulations de fluides et les conséquences sur la mise en place des gisements métalliques.

## UN ETAT DES LIEUX DE LA GEO- CHRONOLOGIE MODERNE AU TRAVERS D'EXEMPLES CHOISIS

Au cours des dernières décennies, la géochronologie a pris une importance de plus en plus grande dans des projets de recherche allant de l'étude de la formation des chaînes de montagnes aux phénomènes régissant l'évolution de la lithosphère. Ainsi le géochronologue intervient à la fois pour dater les processus géologiques mais aussi pour comprendre

et quantifier leurs durées.

Afin de répondre à ces problématiques, de nombreux développements analytiques ont été réalisés ces dernières années, permettant de dater des minéraux de plus en plus variés, de plus en plus petits, et de plus en plus complexes.

La conférence s'attachera donc à faire un état des lieux de la géochronologie moderne au travers



d'exemples choisis. Nous verrons en particulier l'importance qu'a prise la datation in-situ des minéraux et les relations fortes entre géochronologie, pétrologie et tectonique, indispensables pour l'établissement d'un modèle géodynamique pertinent.

## **Bibliographie sélective**

- Zircon - Tiny but Timely. Elements. Février 2007 – Volume 3, Numéro 1. Ian Parsons (ISSN 1811-5209).
- Poujol, M., Jolivet, M. et Ruffet, G. (2014). Quinze années de développements en géochronologie pour les sciences de la Terre : application au territoire français. Géologues, Numéro 180, 74-78.

# JUN 20

## Bouger pour se connaître: l'exemple des plantes



**Stéphane Douady**, Directeur de Recherche au CNRS au laboratoire MSC de l'Université Paris Diderot, a été formé dans les systèmes dynamiques en physique. Il s'est très vite diversifié sur les milieux granulaires (avalanches), la géomorphologie (forme et chant des dunes), et en biologie, principalement sur la morphogénèse des plantes, la disposition des feuilles (avec les nombres de Fibonacci), la forme et le mouvement de croissance des feuilles.

### SE RETABLIR IMPLIQUE BIEN DE BOUGER...

On pense habituellement aux plantes comme immobiles, naturellement verticales, avec des feuilles plates et des pétioles droits. Mais si on regarde la plante grandir, on s'aperçoit que cela ne va pas forcément de soi. La position verticale est d'abord une position volontaire qui n'est pas si facile à maintenir dans toutes les conditions, et se rétablir implique bien

de bouger. Ensuite, la formation des feuilles correspond globalement à un empilement géométrique de bosses sur une surface. Mais ces bosses se développent pour former souvent des plis : la feuille pousse d'abord de manière froissée coincée à l'intérieur du bourgeon. Cela a un impact très net sur la forme finale de la feuille.



Ensuite, pour se déployer, elle va devoir bouger, pour finalement atteindre sa forme finale plate, avec son pétiole droit. Ce mouvement de déploiement est riche, avec des inversions et des oscillations.

Pourquoi tous ces mouvements ? Notre hypothèse est que ce sont justement ces mouvements qui permettent à la feuille de sentir sa propre forme, et ainsi de converger vers une forme finale plate.

### **Bibliographie sélective**

- Derr, Julien, et al. «Fluttering of growing leaves as a way to reach flatness: experimental evidence on *Persea americana*.» *Journal of The Royal Society Interface* 15.138 (2018): 20170595.
- Rivière, Mathieu, Julien Derr, and Stéphane Douady. «Motions of leaves and stems, from growth to potential use.» *Physical biology* 14.5 (2017): 051001.
- Douady, Stéphane, and Christophe Golé. «Fibonacci or quasi-symmetric phyllotaxis. Part II: botanical observations.» *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 85.4 (2016).
- Renaud Bastien, Tomas Bohr, Bruno Mouliia, and Stéphane Douady “Unifying model of shoot gravitropism reveals proprioception as a central feature of posture control in plants”, *PNAS*, 110, 755-760; (Dec 2012-Jan 2013),
- E. Couturier, S. Courrech du Pont, S. Douady, «a Global Regulation inducing the Shape of Growing Folded Leaves”, *PLoS ONE*, 2009. 4(11): p. e7968 (2009)

# Les cellules du

# cerveau



**Alain Bessis** est Directeur de Recherche au CNRS et Professeur attaché à l'ENS. Ses travaux ont contribué à montrer que les microglies, qui sont les macrophages du cerveau, ont plusieurs rôles physiologiques dont celui de régulateurs de la fonction des synapses.

## **L'EFFICACITE EXTRAORDINAIRE DE NOTRE CERVEAU REPOSE DONC SUR LES INTERACTIONS HARMONIEUSES DE TOUS CES TYPES CELLULAIRES**

Notre cerveau est constitué pour une moitié de neurones et pour l'autre moitié de différents types de cellules appelées collectivement « cellules gliales ». Pour pouvoir conduire et transmettre les signaux électriques et donc coder de l'information, les neurones ont besoin d'une quantité considérable d'énergie. On verra que cette

façonné les interactions entre les types cellulaires et qu'elle permet de comprendre les rôles des astrocytes, des oligodendrocytes des cellules épithéliales des vaisseaux et finalement indirectement, des microglies. On verra également qu'en plus d'un rôle dans le métabolisme énergétique ces cellules ont développé des fonctions spécifiques supplémentaires qui con-

tribuent à rendre notre cerveau encore plus performant. L'efficacité extraordinaire de notre cerveau repose donc sur les interactions harmonieuses de tous ces types cellulaires si bien que beaucoup de pathologies du cerveau sont liées à des altérations de ces interactions.

### Bibliographie sélective

- Cantaut-Belarif, Y., Antri, M., Pizzarelli, R., Colasse, S., Vaccari, I., Soares, S., Renner, M., Dallel, R., Triller, A., and Bessis, A. (2017). Microglia control the glycinergic but not the GABAergic synapses via prostaglandin E2 in the spinal cord. *J. Cell Biol.* 216, 2979–2989.
- Harris, J.J., Jolivet, R., and Attwell, D. (2012). Synaptic Energy Use and Supply. *Neuron* 75, 762–777.
- Herculano-Houzel, S., Manger, P.R., and Kaas, J.H. (2014). Brain scaling in mammalian evolution as a consequence of concerted and mosaic changes in numbers of neurons and average neuronal cell size. *Frontiers in Neuroanatomy* 8.
- Iadecola, C. (2017). The Neurovascular Unit Coming of Age: A Journey through Neurovascular Coupling in Health and Disease. *Neuron* 96, 17–42.
- Yeung, M.S.Y., Zdunek, S., Bergmann, O., Bernard, S., Salehpour, M., Alkass, K., Perl, S., Tisdale, J., Possnert, G., Brundin, L., et al. (2014). Dynamics of Oligodendrocyte Generation and Myelination in the Human Brain. *Cell* 159, 766–774.
- Zeisel, A., Hochgerner, H., Lönnerberg, P., Johnsson, A., Memic, F., van der Zwan, J., Häring, M., Braun, E., Borm, L.E., La Manno, G., et al. (2018). Molecular Architecture of the Mouse Nervous System. *Cell* 174, 999–1014.e22.

# Immunité innée et adjuvants



**Christophe Carnoy** est Maître de Conférences en Immunologie à la faculté de pharmacie de Lille. Il effectue son activité de recherche à Institut Pasteur de Lille dans le Centre d'Infection et d'Immunité de Lille (INSERM, CNRS, Univ Lille). Ses travaux de recherches portent sur la réponse immunitaire innée dans les infections respiratoires et plus particulièrement sur l'étude des mécanismes anti-infectieux des agonistes des récepteurs de l'immunité innée TLR.

## LE PLUS SOUVENT, UN ADJUVANT QUI PERMET D'OPTIMISER LA REPONSE IMMUNITAIRE

L'immunité innée représente la première ligne de défense immunologique qui permet de protéger l'organisme contre les agressions extérieures (bactéries, virus, pollens, pollution...). Cette immunité possède la capacité de distinguer rapidement entre le « soi » et le « non-soi » grâce à des récepteurs innés (Pattern-recognition receptors, PRR) qui reconnaissent des

motifs microbiens (Microbe-associated molecular patterns, MAMP) ou des molécules de stress cellulaire (Damage-associated molecular patterns, DAMP). L'efficacité de l'immunité innée à éliminer le « non-soi » réside dans l'association de molécules solubles (complément, peptides antimicrobiens, cytokines, chimiokines...) et de cellules phagocytaires (macro-

phages, polynucléaires neutrophiles) ou cytotoxiques (cellules NK). L'immunité innée induit une inflammation locale (signal de danger) qui permet d'éliminer le pathogène et d'activer l'immunité adaptative qui produira des médiateurs très spécifiques de l'agresseur (anticorps).

La vaccination permet de protéger contre un agent pathogène en induisant une mémoire immunitaire. Pour être efficace un vaccin doit contenir un antigène représentatif du pathogène ciblé et, le plus souvent, un adjuvant qui permet d'optimiser la réponse immunitaire. L'adjuvant stimule l'immunité innée et crée une réaction inflammatoire locale permettant le recrutement et l'activation des cellules immunitaires et notamment des cellules dendritiques. L'adjuvant permet ainsi une meilleure réponse à l'antigène vaccinal.

### Bibliographie sélective

- Les Toll-like receptors : des cibles thérapeutiques anti-infectieuses. Porte R., Matarazzo L., Georgel A-F., Sirard J-C. Carnoy C. *Feuillets de Biologie*, 2017, 335:19-27.
- Innate cell communication kick-starts pathogen-specific immunity. Rivera A., Siracusa M.C., Yap G.S., Gause W.C., *Nat. Immunol.* 2016, 17:356-363
- Innate Immune Pattern Recognition: A Cell Biological Perspective. Brubaker S.W., Bonham K.S., Zanoni I., Kagan J.C. *Annu. Rev. Immunol.* 2015. 33:257-90
- The role of pattern-recognition receptors in innate immunity: update on Toll-like receptors. Kawai T., Akira S. *Nat. Immunol.* 2010, 11:373-84.
- Immunologie fondamentale et immunopathologie, 2<sup>e</sup> édition, Collège des enseignants d'Immunologie, Association des collèges des enseignants d'immunologie des universités de langue française, Elsevier-Masson, 2018.

# Les perturbateurs endocriniens



Jean-Baptiste Fini est chargé de recherches CNRS, au Muséum national d'Histoire naturelle. Au sein du département « Adaptations du Vivant », il étudie l'impact à court et long termes de l'exposition aux perturbateurs de l'axe thyroïdien. Au cours des 10 dernières années, il a participé à la mise au point d'un test permettant d'identifier les perturbateurs de la thyroïde au sein de l'équipe du Pr Demeneix, récompensée par la médaille de l'innovation par le CNRS en 2014. Il est membre du groupe de travail sur les perturbateurs endocriniens à l'ANSES.

## IMPACTS AU COURS DU DEVELOPPEMENT

Aujourd'hui, les maladies non infectieuses ont largement supplanté les maladies infectieuses en tant que menaces pour la santé humaine. Par exemple, les maladies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer, la sclérose en plaques) ou les troubles neurodéveloppementaux, tels que les Troubles du Spectre Autistique ou les troubles de déficit de l'atten-

tion et de l'hyperactivité (TDAH), ont augmenté de façon spectaculaire. Les hormones thyroïdiennes sont essentielles au développement normal du cerveau car elles influencent, au cours de périodes embryonnaires et post-natales spécifiques, toutes les étapes du développement du cerveau. Chez l'adulte, les hormones thyroïdiennes sont essentielles au

bon fonctionnement du cerveau et au métabolisme général (thermogenèse, combustion des graisses, etc.). Alors que le nombre de composés produits par les industries chimiques a été multiplié par 300 depuis les années 70, de nombreuses études scientifiques montrent qu'une grande proportion de ces produits pourraient être des perturbateurs endocriniens.

Les perturbateurs endocriniens sont des molécules pouvant mimer ou bloquer l'action des hormones et induire un effet néfaste sur l'individu exposé ou sur sa descendance.

Au cours de cette présentation, Jean-Baptiste Fini, expliquera après un rappel sur l'origine du concept des perturbateurs endocrinien, le rôle crucial des hormones thyroïdiennes au cours du développement et en particulier dans le développement harmonieux du cerveau. Il présentera différentes approches permettant de tester l'activité de mélanges de produits chimiques sur l'axe thyroïdien et leurs impacts sur la physiologie.

### Bibliographie sélective

- Fini, J. B., Mughal, B. B., Le Mevel, S., Leemans, M., Lettmann, M., Spirhanzlova, P., Affaticati, P., Jenett, A. & Demeneix, B. A. (2017). Human amniotic fluid contaminants alter thyroid hormone signaling and early brain development in *Xenopus* embryos. *Sci Rep* 7, 43786.
- UNEP (2012). *Global Chemical Outlook: towards sound management of Chemicals, trends and changes*. United Nations Environment Programme Publications. 44
- Woodruff, T. J., Zota, A. R. & Schwartz, J. M. (2011). Environmental chemicals in pregnant women in the United States: NHANES 2003-2004. *Environ Health Perspect* 119, 878-885.
- Barbara Demeneix. *Cocktail Toxique : comment les perturbateurs endocriniens empoisonnent notre cerveau*. 2017. Editions Odile Jacob
- Stéphane Horel. *Lobbytisme : comment les lobbies empoisonnent nos vies et la démocratie*. 2018 Editions la Découverte.

# Le réchauffement climatique



**Jean Jouzel**, Directeur de Recherche Emérite au CEA, a consacré sa carrière scientifique à la reconstitution des climats du passé à partir des glaces polaires. De 2002 à 2015 il a été vice-président du groupe de travail scientifique du GIEC (organisation co-lauréate du Prix Nobel de la Paix en 2007). En 2002, il a reçu la Médaille d'or du CNRS et en 2012, le Prix Vetlesen, considéré comme le « Nobel des Sciences de la Terre et de l'Univers ». Il est membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie d'Agriculture, et membre étranger de celle des Etats-Unis.

**CAUSES, LES DIFFERENTS  
SCENARIOS ET IMPACTS  
REGIONAUX**

# 018

**DIMANCHE 18 NOVEMBRE / 09 h 15**



Après avoir présenté les causes du réchauffement climatique et ses conséquences, j'examinerai les aspects liés aux différents scénarios, celui vers lequel nous emmène l'accord de Paris et ceux plus ambitieux d'un réchauffement limité à 2°C, voire à 1,5°C, par rapport aux conditions préindustrielles. J'aborderai également le cas notre pays sur le plan des impacts régionaux du réchauffement et de la mise en place des politiques d'atténuation et d'adaptation.

# Les nouveaux risques infectieux en lien avec le réchauffement climatique



**Daniel Camus est Professeur à l'université de Lille 2, médecin à l'Institut Pasteur de Lille. Il est membre du Haut Conseil de la Santé Publique dans la Commission Maladies infectieuses maladies émergentes. Il a été expert auprès de l'Organisation Mondiale de la Santé et en charge, au niveau du ministère de la Santé, de la prévention et de la gestion des risques infectieux.**

**DEUX AGENTS PATHOGENES SUR TROIS ONT DES LIENS AVEC AU MOINS UN FACTEUR CLIMATIQUE, CERTAINS POUVANT EN AVOIR JUSQU'À SEPT**



Un changement climatique capable de modifier la distribution spatiale, le cycle, l'incidence ou la sévérité des maladies infectieuses ne se limite pas à un accroissement de température. D'autres facteurs climatiques peuvent intervenir. Il a été établi que 2 agents pathogènes sur 3 ont des liens avec au moins 1 facteur climatique, certains pouvant en avoir jusqu'à 7. Toutefois, parmi les facteurs favorisant l'émergence ou la réémergence des infections, ceux liés à l'hôte, l'agent infectieux lui-même ou l'environnement sont prépondérants par rapport

au changement climatique. La gestion d'une situation de risque infectieux induite par un changement climatique nécessite une préparation minutieuse avec notamment la mise en place, pour les risques reconnus comme majeurs, des moyens nécessaires à la détection, la surveillance, la veille scientifique et l'alerte. L'étape de préparation doit également comporter un volet de mise au point des moyens de prévention, de lutte et de communication qui seront utilisés au moment de la crise. Les risques infectieux majeurs

rs actuellement envisagés sont les infections transmises par les moustiques ou phlébotomes (chikungunya, dengue, fièvre jaune, paludisme, infection à virus West Nile, fièvre de la vallée du Rift, leishmaniose et zika), celles transmises par des tiques (fièvre hémorragique Crimée-Congo, borréliose de Lyme, encéphalite à tiques et fièvre Q). C'est la raison pour laquelle des Plans et Programmes ont déjà été mis en place. D'autres risques infectieux majeurs sont également envisagés dont ceux résultant d'un contact avec des rongeurs, ceux à transmission oro-fécale ou ceux liées aux moisissures et champignons.

L'évaluation du risque est une étape importante de la démarche car elle permet à l'Etat de mieux définir ses priorités. Elle repose sur l'évaluation croisée de deux facteurs: la probabilité d'un événement nuisible et la gravité des conséquences (l'impact).

Toutes les menaces quelles qu'en soient les origines, ne peuvent être considérées de la même façon. Elles sont très diversifiées par leur nature intrinsèque, leurs effets destructeurs, leur fréquence ou leur vraisemblance. C'est la combinaison de ces facteurs qu'il faut prendre en compte et qui conduit à l'acception habituelle de la notion de risque..

### Bibliographie sélective

- Drouet E. Changements climatiques: quels effets sur notre santé? <https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/change-ment-climatique-effets-sante-de-lhomme/>
- HCSP. Avis relatif à l'élaboration de recommandations pour autoriser le lâcher de moustiques stériles à des fins de lutte anti-vectorielle. 28 juin 2018. <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports-domaine?clefr=687>
- InVS. Impacts sanitaires du changement climatique en France – Quels enjeux pour l'InVS ? [http://opac.invs.sante.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=376](http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=376)
- McIntyre KM et coll., Systematic assessment of the climate sensitivity of important human and domestic animals pathogens in Europe. Nature.com., 2017, DOI: 10.1038

JUN 20

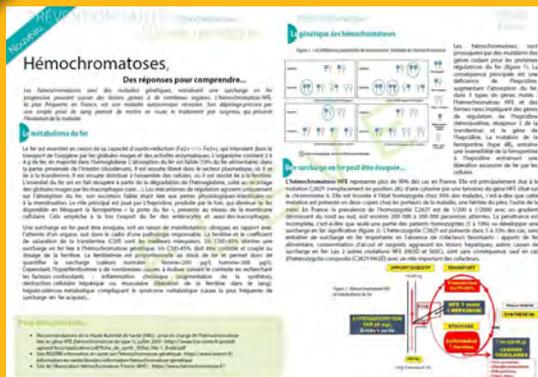
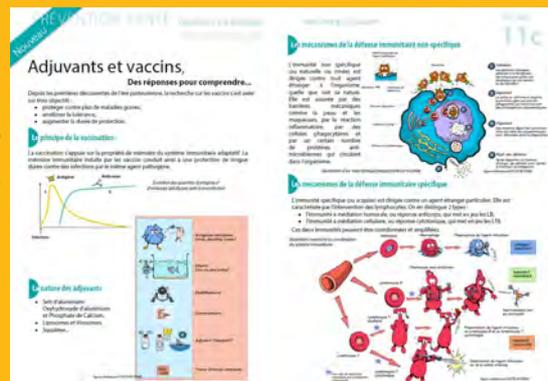
# 018

NOTES



**NOUVEAU**

**Nouvelles fiches autour de la vaccination et des adjuvants**



**Nouvelles fiches sur une maladie génétique, l'hémochromatose**



**La valise pédagogique concernant les fémurs et la bipédie chez les hominés fossiles**

**Présentation à 10h45 le vendredi 16 novembre par**

**Tony Chevalier, Université de Perpignan / Centre de recherche de préhistoire de Tautavel**

**En démonstration sur le stand de l'APBG**

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE BIOLOGIE ET GÉOLOGIE

Email / Identifiant

Mot de passe

Connexion

**L'ENT de l'APBG Un nouveau service pour échanger, conserver des documents.**

**Par exemple, un dossier JN2018 y est disponible dans lequel vous trouverez ce fascicule ainsi que, dans la mesure du possible, les différentes documents projetés lors des conférences.**

