

Paléontologie

Hallucigenia retrouve sa tête

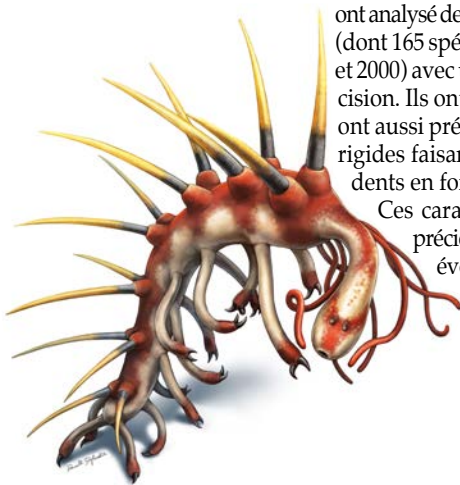
Avec ses sept paires de pics dorsaux, ses dix paires de pattes et tentacules, l'animal fossile *Hallucigenia* intriguait beaucoup les chercheurs qui l'ont découvert en 1977 dans les schistes de Burgess, au Canada. Les paléontologues ont d'abord pensé que les pics étaient les pattes et les pattes des tentacules sur le dos... et que la queue était la tête! *Hallucigenia* est une de ces espèces bizarres qui sont apparues au cours de l'explosion cambrienne, il y a entre 541 et 485 millions d'années, avec de nombreuses autres espèces animales et végétales.

Martin Smith, de l'université de Cambridge au Royaume-Uni, et Jean-Bernard Caron, de l'université de Toronto au Canada, ont analysé de nombreux spécimens fossilisés (dont 165 spécimens découverts entre 1992 et 2000) avec un microscope de grande précision. Ils ont ainsi pu identifier la tête. Ils ont aussi précisé la présence de structures rigides faisant le tour de la bouche et des dents en forme de pics dans le pharynx.

Ces caractéristiques sont des indices précieux pour reconstruire l'histoire évolutive des proches parents de *Hallucigenia*.

S. B.

M. R. Smith et J.-B. Caron, *Nature*, vol. 523, pp. 73-78, 2015



Archéologie

Une vieille maison d'Amazonie

Dans un talus tranché par la création d'un chemin, non loin de Puyo en Équateur, l'équipe de Stéphane Rostain, du CNRS, a remarqué une zone noire. Il s'agissait d'un foyer rempli de restes charbonneux. Leur datation indique un âge de plus de 3 100 ans.

Cette ancienneté est remarquable, puisqu'elle fait remonter le foyer à la Période formative (-2700 à -200) qui, dans les Andes voisines, est celle de l'apparition des premiers villages de paysans. Un décapage a mis en évidence une vingtaine de trous de poteaux. Le plan dessiné par les poteaux a révélé qu'une case ovale de 19 mètres par 11 (soit 220 mètres carrés) contenant un grand foyer décentré se dressait à cet endroit il y a quelque trois millénaires. Ce type d'habitation est tout simplement la version locale d'une maison longue, genre universel de demeure destinée à loger une famille élargie et ses animaux. La version amazonienne découverte par l'équipe de Stéphane Rostain est, elle, d'un modèle toujours employé par les Amérindiens de la région.

F. S.

Biologie végétale

La plante choisit ses bactéries

Le microbiote n'est pas l'apanage des animaux. Les plantes, elles aussi, vivent avec de nombreux micro-organismes, principalement des bactéries. Chez l'humain, ces microbes sont sur la peau, dans la bouche, le vagin ou l'intestin. Chez la plante, ils colonisent en particulier le sol proche de ses racines – la rhizosphère. L'ensemble des microbes associés à un organisme – son microbiote – lui est propre.

Un fait étonnant est que, bien que le sol soit riche d'une immense variété de communautés bactériennes, les quelque 10 milliards de cellules par gramme de sol qui colonisent la rhizosphère d'une plante ne représentent qu'une infime portion de cette diversité. Comment la plante « choisit-elle » ses bactéries? Une équipe américaine vient de découvrir un mécanisme en jeu. La plante enverrait un signal depuis ses feuilles via une molécule, l'acide salicylique (le principe actif de l'aspirine).

L'acide salicylique est une hormone des plantes impliquée dans leur développement et leur défense contre des agents pathogènes. Il constitue un acteur clef de leur système immunitaire : synthétisé dans les feuilles en cas d'attaque par un agent pathogène biotrophique (qui se nourrit de la plante), il sert de message et déclenche des mécanismes de résistance. Il n'est pas la seule phytohormone à

remplir ce rôle. D'autres, telles que l'acide jasmonique et l'éthylène, présents dans les racines, sont activées par des bactéries nécrotrophiques (destructrices) ou des insectes mâcheurs.

Sarah Lebeis et Sur Herrera Paredes, de l'université de Caroline du Nord, à Chapel Hill aux États-Unis, et leurs collègues ont voulu savoir si ces phytohormones jouent un rôle dans la composition du microbiote racinaire. Pour ce faire, les biologistes ont comparé son génome (le microbiome) chez une plante modèle sauvage, l'arabette des dames, et divers mutants de cette plante où au moins l'une de ces phytohormones n'était plus synthétisée ou ne remplissait plus son rôle. Ils ont ainsi montré que l'acide salicylique module la composition du microbiote racinaire : tant sa synthèse que la voie de signalisation qu'il déclenche sont nécessaires pour que la composition du microbiote soit normale.

Ainsi, le système immunitaire de la plante influe directement sur la sélection des communautés microbiennes qui formeront le microbiote de sa rhizosphère. Comme chez l'animal, ces communautés participent à sa défense contre les agents pathogènes. Une piste pour améliorer le rendement des cultures?

Marie-Neige Cordonnier

S. L. Lebeis et al., *Scienceexpress*, 16 juillet 2015

Une hormone synthétisée dans les feuilles de la plante orchestre la sélection des populations de microbes qui colonisent le sol autour de ses racines.



© Shutterstock.com/amanic 181

Astrophysique

Du footballène interstellaire

Une énigme astronomique de près de 100 ans aurait trouvé un début de réponse grâce aux footballènes, ces molécules sphériques formées de 60 atomes de carbone. En 1922, Mary Lea Heger, étudiante à l'université de Californie, observa que le rayonnement émis par une étoile est absorbé à certaines longueurs d'onde (plus de 400, entre l'infrarouge proche et l'ultraviolet proche), nommées bandes interstellaires diffuses, sans doute par des composés présents dans le milieu interstellaire. Parmi les candidats possibles, les ions C_{60}^+ étaient suspectés d'absorber deux bandes particulières. John Maier, de l'université de Bâle, en Suisse, et son équipe ont confirmé cette hypothèse en mesurant en laboratoire le spectre d'absorption des ions C_{60}^+ dans des conditions comparables à celles du milieu interstellaire.

S. B.

E. K. Campbell et al., *Nature*, vol. 523, pp. 322-323, 2015

Génétique

L'origine du parfum de la rose

Faite d'une multitude de composés, l'odeur de la rose est surtout due à des molécules de la famille des monoterpènes. Les biochimistes pensaient qu'il n'existait qu'une seule voie de synthèse de ces monoterpènes, faisant intervenir des enzymes de la famille des terpènes synthases.

Toutefois, Jean-Louis Magnard, de l'université de Saint-Étienne, et ses collègues ont mis en évidence une nouvelle voie de biosynthèse de ces molécules qui est contrôlée par la nudix hydrolase, une enzyme codée par le gène *RhNUDX1*. Plus l'expression de ce gène dans la fleur est importante, plus cette dernière présente une quantité élevée de monoterpènes, et donc plus elle est parfumée.

À terme, les biologistes pourront utiliser le gène *RhNUDX1* comme marqueur pour sélectionner des roses très parfumées.

D. B.

J.-L. Magnard et al., *Science*, vol. 349, pp. 81-83, 2015

Préhistoire

Un métissage tardif avec des Néandertaliens en Europe

Il y a environ 45 000 ans, *Homo sapiens* arrive en Europe, tandis que *Homo neanderthalensis* disparaît. Pourquoi? Qiaomei Fu, de l'Académie chinoise des sciences, apporte une pierre au débat: elle vient de montrer que l'ADN d'un *H. sapiens* mort il y a plus de 40 000 ans en Roumanie contient 7,3% d'ADN néandertalien – soit trois fois plus que chez les Eurasiens actuels!

Par ailleurs, l'étude de sept segments d'ADN néandertalien représentant 1,6 à 6,3% du génome de l'individu a montré qu'il a eu un ancêtre néandertalien 4 à 6 générations seulement avant lui. Tout aussi frappant: l'individu est plus apparenté aux Extrêmes-Orientaux

et aux Amérindiens qu'aux Européens actuels...

Comment interpréter cela? Un point semble acquis: un métissage tardif a eu lieu en Europe. Il s'est produit entre les Néandertaliens et les premiers *H. sapiens* européens qu'étaient les porteurs de la culture aurignacienne (–40 000 à –28 000 ans). Or on sait que des milliers d'années plus tard, la culture gravettienne (–31 000 à –22 000) recouvre la nappe aurignacienne. Bien plus nombreux et moins métissés que les Aurignaciens, les Gravettiens auraient dilué le métissage tardif *sapiens/neanderthalis* en Europe.

F. S.

Nature, en ligne le 22 juin 2015



La mandibule trouvée dans une grotte roumaine, qui a livré le génome d'un métis *H. sapiens/H. neanderthalensis*.

E. Trinkaus et al., *PNAS*, 100: 11231-11236, 2003

Une dent humaine de 550 000 ans à Tautavel

Deux jeunes archéologues amateurs ont découvert, jeudi 23 juillet, à Tautavel dans les Pyrénées-Orientales, une incisive appartenant à un individu humain et vieille de 550 000 ans. Nommé Arago 149, ce spécimen a 100 000 ans de plus que le célèbre homme de Tautavel, ce qui en fait le plus ancien humain trouvé en France. La découverte est remarquable, dans la mesure où très peu de fossiles humains datant de cette période ont été mis au jour en Europe.

De l'argile au menu des chimpanzés

En Ouganda, des chimpanzés utilisent des feuilles comme éponges pour boire de l'eau argileuse. Vernon Reynolds, de l'université d'Oxford, et ses collègues ont constaté que cette habitude récente est corrélée à la disparition de palmiers *Raphia*

farinifera. Comment l'expliquer? Les feuilles de palmiers étaient pour les singes une source de minéraux, mais ils ont disparu à cause de leur utilisation par l'industrie du tabac. Les singes pourraient avoir trouvé une nouvelle source de minéraux dans l'eau argileuse, riche en sodium, calcium ou fer.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr