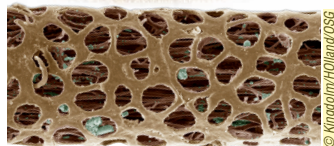


Biologie animale

Un rat empoisonneur



Le rat à crête africain (en haut) et la structure microscopique des poils latéraux de sa fourrure, percés de vacuoles et remplis de fibres (en bas).

Les chasseurs d'éléphants est-africains empoisonnaient leurs flèches avec une substance toxique extraite de l'arbre ouabaïo et nommée ouabaïne. Un rongeur, le rat à crête africain *Lophomys imhausi*, utilise lui aussi ce poison : Jonathan Kingdon et ses collègues, de l'Université d'Oxford, ont montré qu'il applique la toxine végétale sur son pelage pour repousser ses prédateurs.

En fournissant du bois de l'arbre ouabaïo à un rat à crête en captivité, les biologistes ont observé l'animal mastiquer l'écorce, puis enduire les flancs de sa fourrure avec sa salive imbibée de toxine. L'étude de la structure microscopique des poils latéraux a ensuite montré qu'ils sont formés d'un cylindre perforé par des vacuoles et renfermant des fibres. Ainsi, la salive empoisonnée est absorbée par capillarité à l'intérieur du cylindre et retenue par les fibres ; puis elle est délivrée au premier contact avec le prédateur.

Une question reste en suspens : comment l'animal n'est-il pas lui-même empoisonné par l'ouabaïne des écorces qu'il mastique et ingère ?

→ Cécile Fourrage

J. Kingdon et al., Proc. R. Soc. B, en ligne, 3 août 2011

Astronomie

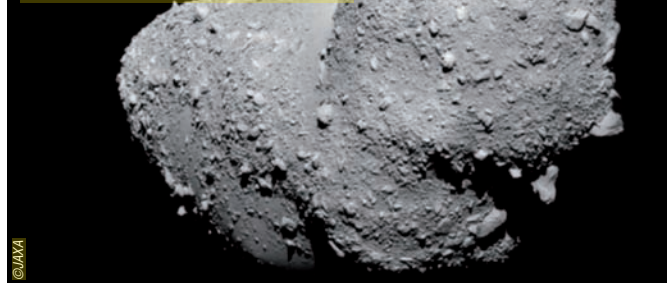
Des astéroïdes à l'origine des météorites

Environ 30 000 météorites tombent sur Terre chaque année. Quarante-vingt pour cent sont des chondrites, les météorites qui seraient à l'origine de la formation de la Terre, il y a 4,6 milliards d'années. D'où proviennent-elles ? Tomoki Nakamura et ses collègues, de l'Université Tohoku, au Japon, ont prouvé que les chondrites dites ordinaires sont issues des astéroïdes de type S.

Les météorites proviennent d'un corps parent, tel qu'un astéroïde ou une planète, dont elles ont été arrachées par un choc puissant. Il en existe plusieurs familles, caractérisées par leur composition minéralogique et leur structure. Les chondrites dites ordinaires sont constituées d'olivines, de pyroxènes, de feldspaths, de métal et de chondres (petites sphères leur donnant leur nom).

Les astéroïdes sont aussi classés suivant leur brillance et leur minéralogie, déterminée par spectroscopie. Ceux du type S représentent 17 pour cent des astéroïdes et sont situés pour la plupart dans la ceinture d'asté-

Des poussières de l'astéroïde Itokawa ont été ramenées sur Terre par la sonde Hayabusa. Elles révèlent l'origine des chondrites, la principale famille de météorites.



roïdes entre Mars et Jupiter. En comparant les spectres, les astronomes ont mis en évidence une filiation entre types d'astéroïdes et familles de météorites. Ainsi, le spectre des astéroïdes de type S ressemble à celui des chondrites ordinaires.

Pour confirmer ce lien, l'équipe de T. Nakamura a analysé des poussières de l'astéroïde de type S Itokawa, prélevées par la sonde japonaise Hayabusa. Elle a identifié 1534 particules rocheuses, de 3 à 40 micromètres de diamètre,

dont la plupart ont une composition et une structure voisines de celles des chondrites.

Les échantillons d'Itokawa sont les premiers issus d'un astéroïde qu'une mission spatiale rapporte sur Terre. En les comparant avec ceux de comètes, des collections de météorites et des matériaux prélevés sur la Lune, les astronomes espèrent mieux comprendre la formation du Système solaire et de la Terre.

→ C. F.

Science, vol. 333, pp. 113-116, 2011

En bref

L'ESTOMAC D'ÖTZI

Le contenu de l'estomac d'Ötzi, cet homme tué d'une flèche il y a 4500 ans et découvert il y a 20 ans dans un glacier, a été identifié par les chercheurs de l'Institut pour les momies et l'homme des glaces à Bolzano, en Italie. L'estomac était plein et contenait surtout de la viande de bouquetin. L'homme des glaces avait ainsi pris son dernier repas moins d'une heure avant de mourir, ce qui suggère qu'il n'était pas en fuite au moment où il reçut la flèche fatale. D'après ses dents cariées, Ötzi ne devait pas manger souvent de la viande, mais se nourrir surtout de céréales.

UN MARQUEUR CANCÉREUX

L'équipe de Rosette Lidereau, à l'Institut Curie, a montré que le niveau d'expression d'un gène nommé *Kindlin-1* permet de prévoir le risque que des métastases pulmonaires se développent chez une femme atteinte d'un cancer du sein. De plus, en inhibant le gène dans des modèles animaux, les biologistes ont bloqué la croissance des tumeurs et le développement de métastases pulmonaires. Au-delà de son rôle diagnostique, ce gène pourrait ainsi devenir une cible thérapeutique.

RHINOCÉROS TIBÉTAIN

Le rhinocéros laineux est, avec le mammouth, un des représentants de la mégafaune répandue au Pléistocène, époque des dernières glaciations. Selon une équipe sino-américaine, l'animal serait originaire de l'Himalaya : elle y a en effet découvert un crâne complet de rhinocéros laineux datant de 3,6 millions d'années. L'espèce se serait ainsi adaptée au froid himalayen avant de se disperser lorsque le climat a commencé à se refroidir il y a 2,8 millions d'années.

En bref

UNE PLANÈTE EN DIAMANT

L'équipe de Matthew Bailes, de l'Université de Melbourne, pense avoir découvert une « planète » en diamant. Distant de 4 000 années-lumière, elle gravite à 600 000 kilomètres d'un pulsar et boucle une orbite en à peine plus de deux heures. Sa masse est proche de celle de Jupiter, pour un diamètre cinq fois supérieur à celui de la Terre. Ce serait le reliquat, composé de carbone et d'oxygène, d'une étoile compagne dépeuplée de son enveloppe par le pulsar. Et compte tenu de la densité, le carbone y serait sous forme de diamant.

UN TSUNAMI À OLYMPIE

Olympie, antique ville grecque située aujourd'hui à 22 kilomètres à l'intérieur des terres et à 33 mètres au-dessus du niveau de la mer, aurait été ensevelie il y a 2 500 ans sous des tsunamis. C'est ce que pense Andreas Vött, de l'Université de Mayence, qui a observé des coquillages marins dans la couche de sédiments déposés sur la ville. L'épaisseur de cette strate, qui atteint huit mètres, et son désordre suggèrent que des raz-de-marée ont remonté la rivière en balayant la ville, amplifiés par le lit très étroit à cet endroit.

Biologie animale

Supergène de papillon

Le mimétisme dit mullérien explique pourquoi deux espèces toxiques distinctes adoptent la même livrée signalant le danger : une même apparence accentue la répulsion qu'éprouvent leurs prédateurs (ils apprennent plus vite) et améliore l'efficacité de la défense. Ainsi, à travers plusieurs variants, le papillon amazonien *Heliconius numata* ressemble à quelque sept espèces différentes de papillons du genre *Melinaea*. Mathieu Joron, du Laboratoire Origine, structure et évolution de la biodiversité (CNRS/MNHN), avec des collègues de divers instituts européens, a élucidé les bases génétiques de ce mimétisme.

Les entomologistes se sont intéressés à trois variants de *Heliconius numata*, et en particulier à une région du chromosome 15 qui régit la formation des motifs sur les ailes. Ils ont découvert un bloc d'environ 30 gènes dont l'un, par exemple, code la formation d'une bande jaune, un autre la formation de petits points noirs sur l'aile postérieure, etc. L'ordre de ces gènes diffère d'un variant à l'autre. Qui plus est, le sens n'est pas le même, des régions d'ADN se retrouvant en position inversée d'un individu à l'autre. À chaque combinaison chromosomique correspond un variant de *Heliconius numata* ressemblant à une espèce donnée de *Melinaea*. Ainsi, au cours de l'évolution, des inversions ont eu lieu sur ce chromosome, mettant en jeu des segments d'ADN portant quelques gènes. Or ces changements empêchent la recombinaison chromosomique (échange de segments chromosomiques

Un variant du papillon *Heliconius numata* (en haut) et l'espèce mimétique correspondante *Melinaea mneme* (en bas).

entre deux régions homologues héritées de chaque parent) au moment de la formation des cellules sexuelles. De la sorte, le bloc de 30 gènes est pérennisé selon une combinaison propre à chaque variant et est hérité sans remaniement : ce bloc est nommé supergène. Sans ces inversions, les gènes du bloc seraient indépendants et soumis à la recombinaison. Il en résulterait un grand nombre de combinaisons et donc de variants aux motifs et couleurs distincts.

→ Loïc Mangin

M. Joron et al., *Nature*, en ligne, 14 août 2011

Neurobiologie

Nicotine contre Parkinson

On savait déjà que la nicotine diminue la dégénérescence des neurones dopaminergiques (un type de neurones dont le neurotransmetteur est la dopamine) dans des modèles animaux de la maladie de Parkinson. Damien Toulorge, du Centre de recherche de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière à Paris, et ses collègues viennent de montrer par quels mécanismes.

Les scientifiques ont utilisé des neurones dopaminergiques de rat ou de souris mis dans des conditions de culture qui favorisent leur dégénérescence. Ils ont travaillé avec des neurones dits normaux, mais aussi avec

ceux de souris génétiquement modifiées qui n'expriment plus l'un des récepteurs nicotiniques (le sous-type alpha-7). L'ajout de faibles concentrations de nicotine (de 0,1 à 30 micromoles par litre) aux cultures protège les neurones dopaminergiques normaux, mais pas ceux dépourvus du récepteur alpha-7. Cela prouve que la nicotine empêche la mort des neurones dopaminergiques en stimulant ce récepteur.

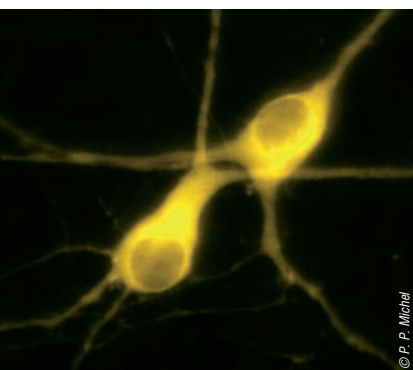
Les neurobiologistes ont montré que l'activation de ce récepteur stimule les neurones dopaminergiques et déclenche l'entrée d'ions calcium dans leur cytoplasme. Cela active une voie de

survie, un processus intracellulaire favorisant la survie des cellules, mettant en jeu notamment la calmoduline, molécule qui régule le calcium intracellulaire. Ces observations corroborent des travaux antérieurs qui suggéraient qu'une perte d'activité électrique associée à un déficit en calcium pouvait être à l'origine de la dégénérescence de ces neurones.

Les scientifiques espèrent développer un traitement neuroprotecteur grâce à la nicotine. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille fumer pour éviter la maladie de Parkinson !

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

The FASEB Journal, vol. 25, pp. 2563-2573, 2011



Deux neurones dopaminergiques en culture dans le modèle de la maladie de Parkinson utilisé par les neurobiologistes.

