

## Archéologie

### La cire d'abeille, utilisée depuis au moins 10 000 ans

*Des tessons de poterie néolithique provenant du pourtour méditerranéen et qui portent des traces de cire témoignent de l'ancienneté de la relation homme-abeille, voire de celle de l'apiculture.*



© Shutterstock.com/Tischenko Irina



© Shutterstock.com/Kwangmozaa



Acillia

Des abeilles mellifères sur des alvéoles de cire (ci-dessus) et un essaim sauvage posé sur une branche (à droite). Tout à droite, la célèbre représentation d'une cueillette de miel paléolithique [grotte de l'Araignée près de Valence, en Espagne].

**D**epuis la découverte de traces de ruches sur le site cananéen de Tel-Rehov, dans le nord d'Israël, on sait que l'apiculture a 3 000 ans au moins. Comment en savoir plus ?

La cire, mélange complexe de composés aliphatiques (des chaînes carbonées), peut être identifiée par chromatographie en phase gazeuse et par spectrométrie de masse. Pour mieux situer dans le temps la relation homme-abeille, une équipe de 65 chercheurs coordonnée par Mélanie Roffet-Salque, de l'université de Bristol, a analysé 6 400 tessons issus de toute une série de pays méditerranéens et européens afin d'y rechercher des traces de cire.

La plus ancienne attestation de cire d'abeille dans une poterie provient du Néolithique anatolien, puisque les chercheurs en ont identifié deux résidus sur des tessons du VII<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. Des résidus ont également été trouvés dans des tessons du VI<sup>e</sup> millénaire en Anatolie du Nord, ce qui suggère un long usage de la cire d'abeille

en Anatolie au début du Néolithique.

Par ailleurs, le très grand nombre de tessons de poterie portant des résidus de cire identifiés pour les Balkans suggère qu'au V<sup>e</sup> millénaire et avant, les paysans du courant méditerranéen de néolithisation employaient souvent ce produit de la ruche. Il en était de même chez ceux du courant danubien de néolithisation, des résidus ayant été identifiés dans nombre de tessons du Rubané (culture dite aussi à céramique linéaire) provenant d'Autriche, d'Allemagne et de Pologne.

Parvenus sur le territoire actuel de la France, les courants danubien et méditerranéen ont fusionné pour donner la culture chasséenne (-4200 à -3500), dont les paysans utilisaient aussi la cire, ont constaté les chercheurs. De très nombreux tessons portant des traces de cire ont aussi été identifiés sur des sites slovènes du V<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. Le Néolithique du sud de l'Angleterre aussi a livré sept tessons à résidus de cire. Curieusement,

aucune trace de l'usage de cire n'a été trouvée en Espagne pour le moment, mais un site algérien du V<sup>e</sup> millénaire avant notre ère en a livré.

Que conclure ? Le contact avec la cire d'abeille n'implique pas qu'il y ait eu apiculture. Les chasseurs paléolithiques ont sans doute très tôt appris à enfumer les ruches pour y prélever des rayons de miel. Une représentation de cette activité vieille de 8 000 ans a été retrouvée dans la grotte de l'Araignée, près de Bicorp, non loin de Valence en Espagne. Pour autant, l'attestation massive de contact avec la cire dans les courants de néolithisation méditerranéen et danubien suggère que les produits de la ruche étaient d'emploi fréquent, sinon quotidien. Étant donné que la chasse au miel détruit les ruches sauvages, il est vraisemblable que nos ancêtres aient très tôt appris à se ménager un approvisionnement régulier en miel. Au Levant, sans doute dès les débuts du Néolithique.

**François Savatier**

*Nature, en ligne le 11 novembre 2015*

**20**  
mille espèces

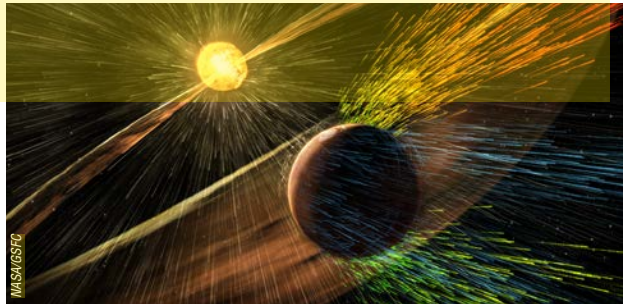
d'abeilles sauvages  
sont connues. Seules  
quelques-unes d'entre  
elles font du miel  
en quantité\*

## Astrophysique

### L'érosion de l'atmosphère martienne en action

Il y a plus de 4 milliards d'années, l'eau coulait sur Mars; mais aujourd'hui, les anciens réseaux fluviaux de la planète rouge sont asséchés. À cause d'une atmosphère ténue, la pression est trop faible et la température trop basse pour que de l'eau liquide soit présente (sauf dans des conditions très rares). Que s'est-il passé? La sonde *Maven* de la Nasa a été envoyée en orbite autour de la planète rouge pour comprendre l'évolution de l'atmosphère martienne. Bruce Jakosky, de l'université du Colorado, et ses collègues (dont plusieurs chercheurs du CNRS, de l'IRAP et de l'université Paul Sabatier, à Toulouse, et du LATMOS, à Paris) ont analysé les mesures enregistrées durant la première année de la sonde autour de Mars.

Comme la Terre, la planète rouge avait un champ magnétique global, qui constituait un bouclier contre les rayons cosmiques et le vent solaire. Or ce bouclier a disparu il y a environ 4 milliards d'années. L'atmosphère, exposée



Cette simulation représente les particules de l'atmosphère martienne arrachées à la planète lors d'une éruption solaire.

au vent solaire – un flux de particules énergétiques émises par l'étoile –, a commencé à s'éroder. Les données de la sonde *Maven* précisent ce processus. Le vent solaire arrache en permanence des particules à l'atmosphère de Mars, à raison de 100 grammes par seconde. Cette action, prolongée sur plusieurs milliards d'années, suffit pour expliquer la perte d'une grande partie de l'atmosphère de la planète rouge.

En outre, en mars 2015, une éruption solaire a été enregistrée par la sonde *Maven*. La perte de

matière a augmenté d'un facteur 10 par rapport à la moyenne, et peut-être d'un facteur 100 au plus fort de l'éruption, d'après les modèles.

Ainsi, les éruptions solaires amplifient l'érosion permanente de l'atmosphère. Leur contribution pourrait avoir été encore plus importante il y a 4 milliards d'années, lorsque le Soleil était beaucoup plus sujet à de telles éruptions.

**Sean Bailly**

*Science*, vol. 350,  
n° 6261, 6 nov. 2015

## Les satellites de Duchenne

La myopathie de Duchenne est une maladie génétique qui touche chaque année 150 à 200 garçons nouveau-nés en France. Des mutations sur le gène d'une protéine contribuant à l'intégrité des fibres musculaires, la dystrophine, empêchent sa production. Fragilisés, les muscles s'abîment à chaque contraction, et les cellules souches des fibres – les cellules satellites –, qui produisent de nouvelles cellules musculaires, sont peu à peu dépassées. On pensait que les cellules satellites n'étaient pas elles-mêmes touchées par la maladie, mais Nicolas Dumont, de l'université d'Ottawa, et ses collègues ont montré chez la souris que l'absence de dystrophine les perturbe aussi. Habituellement, lorsque leur transformation en cellules musculaires est activée, les cellules satellites se polarisent (elles deviennent asymétriques), ce qui entraîne leur division asymétrique. Sans dystrophine, elles ne se polarisent plus et produisent dix fois moins de précurseurs des cellules musculaires.

## Biologie

### Comment survivre sans neurones

L'hydre d'eau douce est un organisme cnidaire capable de survivre même lorsqu'il est privé de neurones. Comment y parvient-il? L'équipe de Brigitte Galliot, de l'université de Genève, a montré que certaines de ses cellules se transforment pour diversifier leur activité.

Les biologistes ont détruit le système nerveux des animaux par divers traitements chimiques et thermiques, anéantissant jusqu'aux cellules souches qui, en temps normal, engendrent des neurones en continu. Les hydres restent alors quasi immobiles et ne s'alimentent plus spontanément, mais elles ne meurent pas tant que l'on introduit

de la nourriture dans leur bouche. Elles restent même capables de grandir et de se reproduire par bourgeonnement, comme l'ont montré des chercheurs japonais, qui les ont gardées en vie pendant plus d'un an.

L'équipe de Brigitte Galliot a analysé les molécules produites par les hydres privées de système nerveux. Elle a trouvé que les cellules dites épithéliales, situées dans l'épiderme (où elles forment l'équivalent de la peau) et le tube digestif, modifient l'expression de leurs gènes et prennent en partie le relais des neurones. Elles se mettent ainsi à fabriquer plusieurs types de

protéines impliquées dans des fonctions neuronales: molécules assurant la transmission d'information entre neurones, canaux ioniques impliqués dans l'émission d'influx nerveux, récepteurs membranaires sensibles à certains composés chimiques, etc.

Il reste à préciser les fonctions que cette modification de la lecture du programme génétique permet, mais les chercheurs pensent qu'elle rend les cellules plus sensibles aux modifications environnementales et plus susceptibles d'y répondre de façon appropriée.

**G. J.**

*Y. Wenger et al., Phil. Trans. R. Soc. B*,  
vol. 371, 20150040, 2016



L'hydre d'eau douce est un animal aquatique long d'environ un centimètre [ici des spécimens de l'espèce *Hydra vulgaris*, dont le système nerveux est marqué par un colorant vert fluorescent].

## Une autre origine de l'eau

Les comètes et les astéroïdes ne sont pas la seule origine possible de l'eau sur Terre. Les grains de poussière de la nébuleuse protosolaire qui se sont agglomérés pour former la Terre auraient pu adsorber de l'eau, qui serait très pauvre en deutérium (D), un isotope de l'hydrogène (H). Or Lydia Hallis, de l'université de Hawaï, et ses collègues ont mesuré le rapport D/H de la roche volcanique très ancienne de l'île de Baffin, dans l'arctique canadien. Il est bien plus faible que celui des océans ou des astéroïdes, plus récents. Ainsi, l'eau viendrait en partie des grains de poussière.

## Un trésor romain en Argovie

Cet été, Alfred Loosli, d'Ueken en Suisse, a remarqué plusieurs monnaies dans une taupinière au pied de ses pommiers. Il prévient le service d'archéologie du canton d'Argovie, qui déterre plus de 4 000 pièces romaines de bronze de haute qualité, puisqu'elles contiennent 5 % d'argent. Un expert y a identifié des monnaies des empereurs Aurélien, Tacite, Probus, Carin, Dioclétien et Maximien. Toutes datent d'après 274 et d'avant 294 de notre ère. L'habitude de cacher sa fortune en Suisse ne date pas d'hier...

## Poisson télécommandé

Déclencher la locomotion d'une larve de poisson-zèbre au repos et, à l'inverse, stopper son déplacement : c'est ce qu'a fait l'équipe de Claire Wyart, à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière, en activant, dans les deux cas, un même groupe de neurones sensoriels de la moelle épinière. L'animal étant transparent, les chercheurs ont agi par optogénétique : de la lumière active une protéine photosensible dont on a inséré le gène dans les neurones. L'équipe a ainsi montré que ces neurones modulent la locomotion, et que cette modulation dépend de l'état de l'animal au moment de l'activation.

## Génétique

# Le riz a-t-il été domestiqué une fois... ou trois ?



© Early rice project

Le riz sauvage (*en haut*) est arborescent et perd tôt ses grains. Pas le riz domestique (*en bas*).

**L**e riz est une affaire sérieuse : sans lui, l'Asie mourrait de faim. Après avoir séquencé le génome de 446 souches de riz sauvage et plus de 1 000 variétés cultivées, Bin Han, de l'Académie des sciences chinoise, défend depuis deux ans l'idée que le riz a été domestiqué une seule fois, il y a 8 000 à 13 500 ans, dans le sud de la Chine. Or voilà qu'à partir des mêmes données, l'équipe de Terence Brown, de l'université de Manchester, affirme qu'il y aurait eu trois foyers de domestication distincts.

Les chercheurs ont repéré dans le génome du riz domestique des « signatures de domestication », c'est-à-dire les régions de moindre diversité génétique dues à la sélection de traits avantageux par les riziculteurs. Parmi elles se

trouvent par exemple les gènes qui font pousser droit la céréale ou qui l'empêchent de disperser ses grains trop tôt.

Ils ont ensuite défini deux composantes principales, c'est-à-dire deux combinaisons de signatures de domestication statistiquement indépendantes. Les nuages de points représentant les variétés de riz dans l'espace de ces composantes principales leur ont alors indiqué trois domestications distinctes : une en Chine du Sud (variétés de type *japonica*), une autre entre Brahmapoutre et Asie du Sud-Est (type *indica*) et une troisième au centre de l'Inde ou au Bangladesh (type *aus*). Bin Han a déjà annoncé une réponse critique.

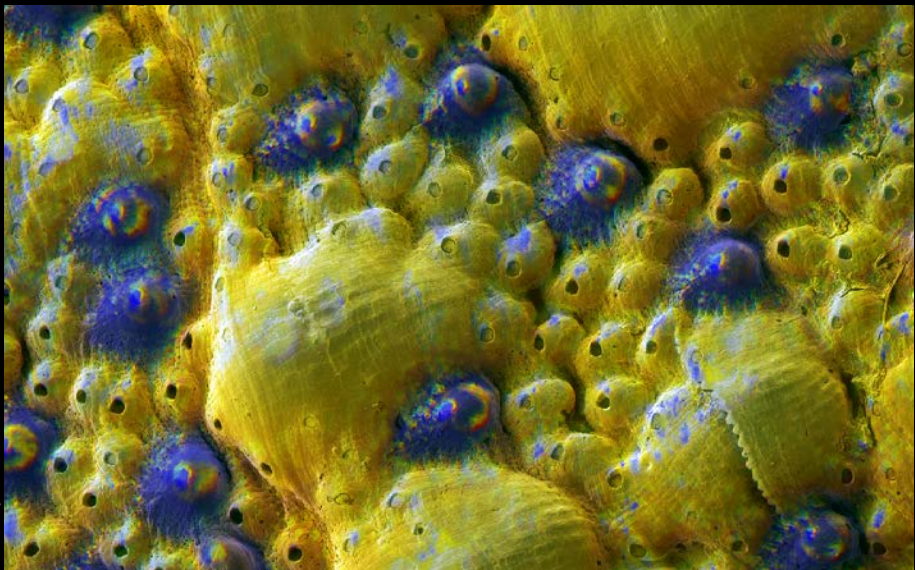
**F. S.**

*Nature Plants*, vol. 1, 15164, 2015

## Insolite

# Une carapace remplie d'yeux

**L**es chitons sont des mollusques marins dont la carapace est couverte de centaines d'ocelles (*en bleu*). La lentille de ces yeux élémentaires est constituée, comme la carapace, d'aragonite, un carbonate de calcium. L'équipe de Christine Ortiz, du MIT, a étudié les propriétés optiques et mécaniques des ocelles, et montré que ces derniers sont capables de former une image, grâce à laquelle l'animal peut voir un prédateur et anticiper une attaque.



© Institut Wyss de l'université Harvard