

VIN ET CERVEAU

À dose modérée, le vin pourrait ralentir le déclin cognitif lié à l'âge ou aux maladies neurodégénératives. Comment ce breuvage protège-t-il les neurones? Pour le comprendre, l'équipe de Victoria Moreno-Arribas, de l'Institut de recherche en sciences de l'alimentation, à Madrid, s'est intéressée aux métabolites produits par la digestion du vin et capables de passer de la circulation sanguine au cerveau.

Les chercheurs les ont mélangés à des cultures de cellules humaines soumises à des stress chimiques, qui reproduisent les conditions d'une inflammation cérébrale. De telles inflammations surviendraient lors du vieillissement ou des maladies neurodégénératives, déclenchant des cascades de réactions qui accélèrent la mort neuronale. Les métabolites ont bloqué ces réactions à différents niveaux, ce qui a amélioré la survie des neurones. ■

GUILLAUME JACQUEMONT

Frontiers in Nutrition, vol. 4, article 3, 2017

PALÉOANTHROPOLOGIE

UN HOBBIT SUD-AFRICAIN?

En 2015, l'équipe de Lee Berger, de l'université du Witwatersrand en Afrique du Sud, découvrait ce qui ressemble à un cimetière d'hominines à petits cerveaux. Comme cette extraordinaire concentration de fossiles d'*Homo naledi*, espèce jusque-là inconnue, se trouvait dans une grotte, il n'était pas possible de la dater rapidement. Mais, estimant d'après ses caractéristiques que cet humain était très ancien, ses découvreurs ont aussitôt conjecturé que l'habitude des hommes d'enterrer leurs morts est venue très tôt.

La datation, désormais faite, donne un âge de seulement 300 000 ans. C'est peu pour une espèce d'apparence aussi archaïque, mais ses découvreurs continuent d'attribuer à *H. naledi* de l'importance au sein du genre *Homo*, et donc à donner une place éminente à l'Afrique australe dans l'évolution humaine; leurs confrères, partisans de l'Afrique de l'Est, voient plutôt dans *H. naledi* une sorte d'impasse évolutive comparable au petit Homme de Florès, en Indonésie... ■

F. S.

P. Dirks et al., eLife, en ligne le 9 mai 2017

LA COCCINELLE, REINE DE L'ORIGAMI



La coccinelle peut rapidement plier ou déplier ses ailes afin de voler et échapper à un prédateur. Le mécanisme de repliement des ailes pourrait inspirer les industriels.

Les coccinelles sont des insectes très mobiles, alternant rapidement entre la marche et le vol. Pour ce faire, elles doivent pouvoir déployer, ou rétracter, en un temps très court leurs longues ailes membraneuses cachées sous les élytres. Lors de précédentes études, des chercheurs avaient suggéré que les mouvements de l'abdomen contribuaient à replier les ailes, mais sans pouvoir expliquer comment le pliage complexe des ailes était réalisé. En effet, le processus est difficile à observer, car les coccinelles replient leurs ailes après la fermeture des élytres, qui sont opaques. Une équipe japonaise menée par Kazuya Saito, de l'université de Tokyo, a créé des élytres transparents qu'elle a substitués sur le dos d'un insecte. À l'aide de caméras ultrarapides, ces chercheurs ont confirmé le rôle du mouvement de l'abdomen. Par une combinaison de mouvements de l'aile et de pression de l'abdomen sur les élytres, dont la courbure est adaptée à la forme des nervures de l'aile, cette dernière se replie une première fois longitudinalement, puis plusieurs fois dans l'autre direction.

En outre, des questions se posaient sur la capacité des ailes à être tantôt souples pour qu'elles se rangent sous les élytres, tantôt rigides pour voler. Par microtomographie, les chercheurs ont étudié de près la structure tridimensionnelle de l'aile. Kazuya Saito et ses collègues ont constaté que les nervures alaires présentent un profil courbé similaire à celui des mètres à ruban rétractable. Cette courbure crée de la rigidité lorsque l'aile est déployée pour voler. Mais, aplatie, l'aile devient souple et peut se plier. Ces résultats inspireront peut-être les techniques spatiales de déploiement de panneaux solaires, ou des applications à des objets plus quotidiens tels que les parapluies. ■

S. B.

K. Saito et al., PNAS, vol. 114(22), pp. 5624-5628, 2017

MÉDECINE

CELLULES FOÉTALES À LA RESCOUSSE

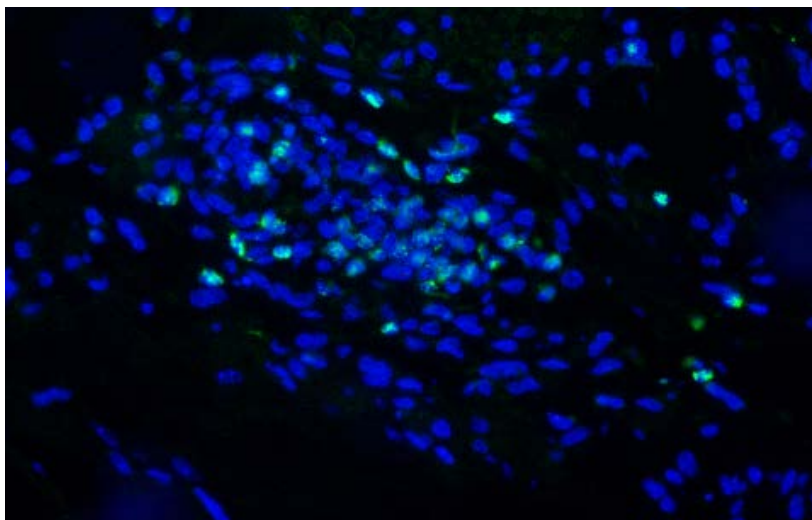
Une souris qui a eu des petits conserve dans son corps des cellules fœtales. Lorsqu'elle se blesse, ces cellules s'activent et aident la cicatrisation. On sait maintenant comment.

Soigner des femmes avec les cellules de leurs enfants? Non, il ne s'agit pas de les prélever et de les injecter à leur mère, mais de réveiller les cellules fœtales qui, durant la grossesse, passent dans son corps et se nichent dans sa moelle osseuse. Depuis une vingtaine d'années, on sait que les femmes qui ont été enceintes gardent de telles cellules pendant plus de cinquante ans et probablement toute leur vie. Lors d'une blessure cutanée, ces cellules s'activent et viennent en renfort de celles habituellement mobilisées. L'équipe de Sélim Aractingi, de la faculté de médecine Paris-Descartes et du centre de recherche Saint-Antoine (Inserm UMRS 938), à Paris, a mis en évidence le signal qui les réveille.

Plusieurs types de cellules coopèrent dans la réparation d'une plaie cutanée: des cellules immunitaires sont vite recrutées et arrivent dans la plaie; des fibroblastes, les cellules qui sécrètent les composants de la matrice extracellulaire, tel le collagène, se multiplient. Enfin, les cellules souches cutanées de la zone lésée, issues de la couche la plus profonde de l'épiderme, s'activent et migrent pour recouvrir la région mise à nu; et dans le même temps, de nouveaux capillaires sanguins se forment, irriguant le tissu en régénération, condition indispensable à tous ces phénomènes.

C'est dans la production de capillaires sanguins – l'angiogenèse – que les cellules de la moelle osseuse interviennent. Ce tissu contient un réservoir de cellules progénitrices endothéliales. Il s'agit de cellules souches, c'est-à-dire non spécialisées, entrées dans une première étape de différenciation en cellules endothéliales, qui tapissent la paroi interne des vaisseaux sanguins. Lors d'une blessure cutanée, elles sont recrutées dans la région lésée, où certaines contribuent à l'angiogenèse tandis que d'autres sécrètent une molécule (un facteur de croissance) qui recrute d'autres cellules de la moelle osseuse.

L'équipe de Sélim Aractingi a étudié en détail ce qui se produit chez des souris enceintes ou *post-partum*. Afin de repérer les cellules fœtales, les chercheurs ont accouplé des femelles avec des mâles modifiés génétiquement pour produire une protéine fluorescente. Ils ont ensuite analysé l'expression des gènes de ces cellules



Chez une souris enceinte, des cellules fœtales (en vert) viennent en renfort pour soigner une plaie cutanée (en bleu, les autres cellules en action dans la région lésée).

6 000

CELLULES FŒTALES ENVIRON SONT RECRUTÉES APRÈS INJECTION DE LA PROTÉINE CCL2 DANS LES PLAIES DES SOURIS MÈRES, CE QUI SUFFIT À LES SOIGNER. PAR COMPARAISON, CHEZ L'HUMAIN, UNE THÉRAPIE CELLULAIRE CUTANÉE NÉCESSITE L'INJECTION DE MILLIONS DE CELLULES SOUCHES ISSUES DE LA PEAU DU PATIENT.

issues de souris femelles enceintes qui avaient subi ou non une blessure cutanée.

La pêche s'est révélée fructueuse. Les cellules fœtales des souris blessées étaient très enrichies en un récepteur de la membrane cellulaire nommé Ccr2. Les chercheurs ont aussi explicité son rôle: très vite après une blessure, les cellules endothéliales et les macrophages (des cellules immunitaires) sur place sécrètent une protéine nommée Ccl2, qui n'est autre que le principal ligand du récepteur. Cette protéine déclenche une voie de signalisation qui recrute les cellules fœtales exprimant Ccr2 jusqu'à la plaie, où elles se différencient et assemblent de nouveaux vaisseaux sanguins.

De plus, il suffit d'injecter de faibles doses de Ccl2 dans les plaies des souris, même longtemps après les naissances, pour que les cellules fœtales de la moelle osseuse y soient recrutées. «Injecter Ccl2 permet d'accroître la population de cellules fœtales mobilisée par la plaie», explique Sélim Aractingi, qui espère que cette approche aidera à soigner non seulement les plaies cutanées chroniques, mais aussi d'autres organes. Reste à savoir si ces résultats seront transposables aux femmes... ■

MARIE-NEIGE CORDONNIER

M. Castela et al., *Nature Communications*, 18 mai 2017

L'AUDITION DES PREMIÈRES BALEINES

Les baleines à fanons sont sensibles aux infrasons tandis que les baleines à dents utilisent des ultrasons pour l'écholocation. Étant donné ces caractéristiques si distinctes, quelles étaient celles de leurs ancêtres communs, les protocètes ? Mickaël Mourlam et Maeva Orlia, de l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier, ont reconstitué en 3D la cochlée des premières baleines. Et concluent que ces animaux n'étaient sensibles ni aux ultrasons, ni aux infrasons. Ces spécialisations seraient apparues plus tard.

PLUS DE PLUIES EXTRÊMES AU SAHEL

Si le Sahel a connu de fortes sécheresses dans les années 1970 et 1980, les précipitations y ont augmenté depuis, mais sous la forme de pluies extrêmes. Les modèles suggèrent que le réchauffement climatique s'accompagne d'une intensification du cycle de l'eau. Mais la température ayant peu augmenté au Sahel, comment expliquer ces pluies ? Françoise Guichard, du CNRM, et ses collègues mettent en cause l'importante hausse des températures au Sahara voisin.

DJ-1 RÉPARE L'ADN ENDOMMAGÉ

Les glyoxals, des dérivés toxiques du glucose, peuvent se lier à la guanine, l'une des quatre bases de l'ADN. Dès lors, au lieu de s'apparier avec une cytosine, la guanine endommagée s'associe à une thymine, une adénine ou une autre guanine. D'où une mutation dans la séquence d'ADN, qui peut être à l'origine d'un cancer. Gilbert Richarme, de l'institut Jacques-Monod, à Paris, et son équipe ont montré qu'un antiparkinsonien, la molécule DJ-1, répare la guanine endommagée en dégradant le glyoxal fixé sur elle.

LAVAU RÉVÈLE L'ART CELTIQUE

L'art celtique plaît par son mystérieux symbolisme. Il apparaît brusquement au début du second âge du Fer sous la forme de ce que les historiens de l'art nomment le « premier style celtique ». Auparavant, les cours princières du premier âge du Fer importaient ou faisaient imiter des biens étrusques ou grecs, de sorte que le premier style semble avoir surgi de nulle part. Est-ce vraiment le cas ? En étudiant le contenu d'une tombe de la fin du premier âge du Fer découverte à Lavau, en Champagne, une équipe du Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF) a trouvé deux détails prouvant que non.

Fouillée en 2015, cette tombe du milieu du ^{ve} siècle avant notre ère est typique des tombes princières champenoises : sa chambre funéraire de 14 mètres carrés contenait un défunt masculin richement habillé, couché sur son char et accompagné d'un abondant mobilier de luxe. Par radiographie, tomographie et autres méthodes méticuleuses, les chercheurs du C2RMF ont révélé de nombreux aspects du mobilier funéraire. Toutefois, ce sont deux détails peu visibles qui les ont intéressés le plus : en radiographiant la masse de terre prélevée dans la tombe là où se trouvait la ceinture du défunt, ils ont découvert un fin entrelacs de fils d'argent formant une frise continue



Le parement d'or (intact) de cette agrafe de fer (oxydée) porte un décor dont le motif est typiquement celtique.

de motifs celtiques ; par ailleurs, après avoir dégagé l'ornementation en or d'une agrafe de fer, ils ont aussi découvert un décor à motifs celtiques. De tels détails peuvent sembler anodins ; mais en réalité, ils relèvent du premier style celtique. Les études réalisées au C2RMF sur des objets qui semblaient perdus dans la tombe nous montrent ainsi que l'art celtique était déjà discrètement présent au premier âge du Fer, peu avant de s'épanouir au second. Les Celtes étaient déjà eux-mêmes avant que leur art ne devienne celtique, pourrait-on dire... ■

F. S.

http://bit.ly/PLS477_Lavau

EXTINCTIONS EXPLIQUÉES

Il y a 200 millions d'années, à la fin du Trias, 60 % des espèces disparaissaient. Les géologues soupçonnent des éruptions massives basaltiques d'être à l'origine de cette grande extinction, mais les preuves manquaient. Autour de Urs Schaltegger, une équipe de l'université de Genève propose une solution à cette énigme. Elle s'est concentrée sur la Province magmatique de l'Atlantique central, une grande région volcanique datant des débuts de l'ouverture de l'Atlantique. En étudiant ses vestiges, présents du sud de l'Europe à l'Afrique et de l'Amérique du Nord à celle du Sud, ils ont décelé les traces de gigantesques remontées magmatiques le long de fissures verticales profondes (dykes). De quand datent-elles ? Pour le savoir, les géologues ont daté par l'horloge radiométrique uranium-plomb des grains microscopiques de zircon, qui



La colline de Foum Zguid, au Maroc, est un vestige des gigantesques remontées magmatiques de la fin du Trias.

constituent des capsules temporelles tant ce minéral est stable. Verdict : les remontées basaltiques repérées précèdent de peu l'extinction de masse ; cette dernière serait donc due aux grandes éruptions qu'elles ont déclenchées. ■

F. S.

J. Davies et al., *Nature Communications*, en ligne le 31 mai 2017