

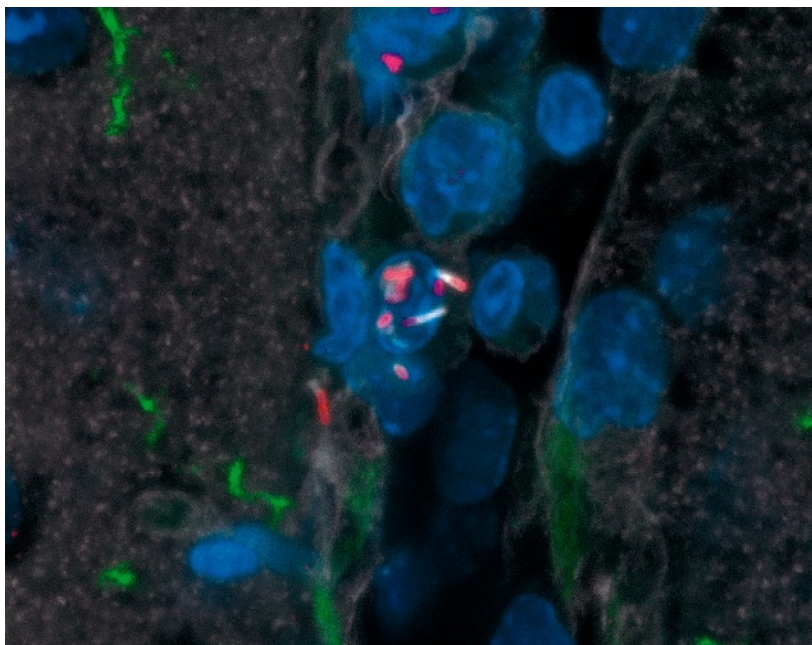
IMMUNOLOGIE

LISTERIA: L'ORIGINE DES SOUCHES HYPERVIRULENTES

Certaines souches de la bactérie causant la listériose manipulent le système immunitaire, ce qui augmente leur capacité à infecter le cerveau.

L*isteria monocytogenes* est la bactérie responsable de la listériose, une infection d'origine alimentaire parfois grave et qui, dans certains cas de neurolistériose, atteint le cerveau. L'infection est alors fatale dans 30% des cas. Comment expliquer que certaines souches soient ainsi hypervirulentes et quels sont les mécanismes qui favorisent leur passage à travers la barrière hématoencéphalique, une barrière physiologique réputée difficile à traverser et qui protège le cerveau ? L'équipe de Marc Lecuit, à l'institut Pasteur, à Paris, vient de montrer, chez des souris, que ces souches hypervirulentes, grâce à l'expression accrue d'une protéine de surface, interfèrent avec la réponse immunitaire qui permet normalement à l'organisme de tuer les cellules infectées par des bactéries.

Dans le cas de la neurolistériose, les scientifiques ont d'abord observé que la bactérie infecte notamment des cellules du système immunitaire, les monocytes, et que ceux-ci atteignent par voie sanguine les parois des vaisseaux cérébraux, y adhèrent, puis transfèrent au tissu cérébral le pathogène par des contacts de cellule à cellule. L'équipe est allée plus loin, en montrant qu'une expression accrue d'une protéine de surface de la bactérie, InlB, est impliquée dans l'infection du système nerveux central. Cette molécule ne semble pas jouer de rôle dans l'internalisation de la bactérie dans les monocytes. Quel est alors son rôle ? Une observation a mis l'équipe sur la piste : en comparant l'effet d'une bactérie dont ils avaient inhibé l'expression de la protéine InlB à celui d'une bactérie sauvage, dans un modèle de souris immunodéprimée, les chercheurs ont constaté que l'« avantage » conféré à la bactérie par InlB, pour l'invasion du cerveau, disparaissait. « Cela nous a montré que le mécanisme impliquant InlB est dépendant du système immunitaire », explique Marc Lecuit. Leurs expériences démontrent que l'interaction entre la protéine InlB et son récepteur cellulaire dans les monocytes bloque la mort cellulaire induite par une catégorie de globules blancs, lymphocytes T cytotoxiques, qui tuent les cellules infectées par *Listeria*. Cette capacité d'échappement immunitaire accroît le nombre de monocytes infectés



Section d'un vaisseau sanguin cérébral de modèle animal malade vue au microscope confocal. Le vaisseau contient des monocytes infectés adhérant aux cellules de la paroi du vaisseau. *Listeria* est marquée en rouge, les noyaux des cellules en bleu et les macrophages en vert.

atteignant la barrière hématoencéphalique. « Nos recherches montrent aussi que la surexpression d'InlB favorise la dissémination des bactéries hypervirulentes par la voie biliaire dans les selles, donc dans l'environnement. La multiplication à l'identique de ces souches au cours de l'infection est un mécanisme intéressant pour comprendre comment et pourquoi, du point de vue évolutif, l'hypervirulence peut présenter un intérêt pour une bactérie », décrypte Marc Lecuit.

Il n'est pas exclu que le mécanisme décrit pour *Listeria* soit aussi en jeu dans d'autres infections susceptibles d'atteindre le cerveau, comme la tuberculose ou la toxoplasmose. Autant de perspectives pour le développement de thérapies anti-infectieuses que dans la compréhension de l'échappement immunitaire tumoral, ou encore dans la mise au point de nouvelles approches immunosuppressives plus ciblées chez des patients recevant une greffe d'organes. ■

Noëlle Guillon

C. Maudet et al., *Nature*, 2022

EN BREF

Des gros globules rouges

Aveugles et pâles, les poissons des cavernes se sont adaptés à des milieux sombres et hostiles à la vie. Mais comment font-ils face au manque d'oxygène de leur environnement ? Tyler Boggs, de l'université de Cincinnati, aux États-Unis, et ses collègues ont découvert que ces poissons produisent plus d'hémoglobine (le transporteur d'oxygène dans les globules rouges), parce que leurs globules rouges sont plus gros, mais pas plus nombreux, que ceux des poissons de surface.

Nature, 8 mars 2022

Un faux trou noir...

En 2020, l'équipe de Thomas Rivinius, de l'Observatoire européen austral, a annoncé avoir vu le trou noir le plus proche de la Terre dans le système HR 6819. Cependant, Julia Bodensteiner, à la KU Leuven, en Belgique, et ses collègues doutaient de son existence. Combinant leurs efforts, les deux équipes ont conclu qu'il s'agissait en fait d'un système binaire contenant deux étoiles : l'atmosphère de la plus grosse fut aspirée par son compagnon selon un phénomène de « vampirisme stellaire ».

Astronomy & Astrophysics, 2 mars 2022

Se repérer dans l'océan

Parcourant près de 10 000 kilomètres sur 240 jours afin de se nourrir dans l'océan, les éléphants de mer femelles de l'espèce *M. angustirostris* retournent de façon synchronisée sur les sites de reproduction pour mettre bas. Roxanne Beltran, de l'université de Santa Cruz, en Californie, et ses collègues rapportent que les femelles seraient capables d'évaluer leur distance aux plages et d'estimer le temps nécessaire pour le retour grâce à une potentielle « carte sensorielle » interne.

Current Biology, 28 février 2022

ARCHÉOLOGIE

LES MOMIES VOYAGEUSES DE LA VALLÉE DU SADO

L'équipe suédo-portugaise de Rita Peyroteo Stjerna, de l'université d'Uppsala, en Suède, vient de mettre en évidence la momification parmi les pratiques mortuaires des chasseurs-cueilleurs du Mésolithique ibérique.

Les chercheurs ont exploité des prises de vue en noir et blanc, datant des années 1960, des inhumations découvertes sur les sites vieux de 8000 ans de Poças de São Bento et d'Arapouco, dans la vallée du Sado, au Portugal, pour étudier la position des squelettes. Les clichés montrent des défunts couchés sur le dos en position accroupie. Ils révèlent que les fragiles articulations des métatarses, des orteils et des doigts de certains d'entre eux, dont les membres étaient particulièrement repliés sur le corps, sont restées en connexion et que, dans ces cas-là, très peu de sédiments séparaient les os. Selon les chercheurs, ce tableau ne peut s'expliquer que par la dessiccation d'un corps ligoté en position accroupie, suivie d'une inhumation différée. Pour s'en assurer, ils ont mené une expérience de « momification guidée » suivie d'une inhumation pendant deux ans, qui a



Découvert sur le site d'Arapouco, ce défunt fut momifié afin de pouvoir être transporté dans sa tombe.

reproduit très exactement la position et la répartition des ossements portugais.

Il semble ainsi que plusieurs défunts ont été momifiés avant d'être transportés vers Poças de São Bento et Arapouco pour y être inhumés. Qu'en conclure ? On sait que le mode de vie des chasseurs-cueilleurs implique en général un circuit saisonnier d'un lieu de collecte à l'autre, puis un retour vers un habitat principal. Pendant le Mésolithique ibérique, s'il arrivait que des membres du groupe décèdent « en chemin », on prenait soin d'eux en les ramenant momifiés « à la maison » ! ■

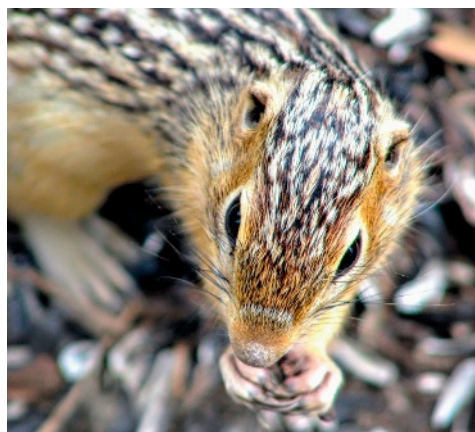
François Savatier

R. Peyroteo Stjerna et al., *European Journal of Archaeology*, 2022

BIOLOGIE ANIMALE

UN RONGEUR QUI RECYCLE L'AZOTE

Au réveil, l'animal qui a hiberné a beaucoup perdu en masse musculaire. En effet, pour garantir le maintien de ces tissus, le corps a besoin d'un apport d'azote qui n'est fourni que par l'alimentation. L'azote entre dans la synthèse des protéines. Et, lors de la dégradation de celles-ci, cet élément finit en déchet dans l'urée sans être recyclé. Mais un rongeur, le spermophile rayé, ne semble pas touché par ce déséquilibre protéique. L'équipe de Matthew Regan, de l'université de Montréal, au Canada, a découvert que certaines bactéries du microbiote de cet animal contribuent à la réincorporation d'azote. En effet, ces bactéries recyclent l'urée grâce à une enzyme, l'uréase, qui hydrolyse l'urée en ammoniac, une forme d'azote réutilisable, et en dioxyde de carbone. Les chercheurs ont constaté que l'augmentation de l'expression de l'uréase coïncidait avec l'incorporation d'ammoniac par les rongeurs.



Les populations de spermophile rayé vivent en Amérique du Nord. À l'arrivée de l'hiver, ces rongeurs entrent en hibernation, une période où leur survie est mise à rude épreuve.

L'hôte et son microbiote ont ainsi coévolué de sorte que l'hôte bénéficie de l'activité de ses bactéries intestinales. ■

E. D.

M. D. Regan et al., *Science*, 2022