

ASTROPHYSIQUE

UN LOINTAIN QUASAR RADIO

Le quasar P172+18 est une galaxie hébergeant un trou noir très actif et supermassif (290 millions de masses solaires). La lumière qui nous en parvient aujourd'hui a été émise quand l'Univers n'était encore âgé que de 780 millions d'années. Eduardo Bañados, de l'institut Max-Planck d'astronomie à Heidelberg, et ses collègues viennent de montrer que cet objet est le plus lointain quasar connu à ce jour dont les jets de matière émettent un rayonnement radio aussi puissant. Cette spécificité ne concernerait environ qu'un quasar sur dix. Ces jets radio sont encore mal connus, mais ils joueraient un rôle crucial dans la croissance rapide des trous noirs supermassifs. ■

VALENTIN RAKOVSKY

E. Bañados et al., *The Astrophysical Journal*, vol. 909(1), article 80, 2021

BIOLOGIE

LE SQUELETTE DE L'AGENT DU PALUDISME



Le cytosquelette de l'ookinète, un des stades de développement du parasite du paludisme, présente une structure en forme d'anneau à l'une de ses extrémités.

BIOLOGIE

MÉMORISER SANS CERVEAU

Organisme unicellulaire étonnant, *Physarum polycephalum*, surnommé «blob», est capable de retenir la localisation de sources de nourriture et d'établir entre elles un réseau optimal de transport des nutriments. Mirna Kramar et Karen Alim, de l'institut Max-Planck à Göttingen, ont étudié le mécanisme qui lui permet de mémoriser ces informations. Le blob se compose d'un réseau de tubes qui transportent le cytoplasme et les nutriments. À proximité d'une source de nourriture, un composé chimique libéré dans le cytoplasme interagit avec la membrane des tubes et en modifie le diamètre: les plus proches de la source en reçoivent davantage et s'élargissent, tandis que les autres rapetissent. L'importance du flux encode la position d'intérêt. La découverte d'un nouveau réservoir de nourriture conduit à une mise à jour du réseau, qui maintient le souvenir des précédents sites et les connecte de façon optimale. ■

T. T.

M. Kramar et K. Alim, *PNAS*, vol. 118(10), article e2007815118, 2021

Parfois nommé «fièvre des marais», le paludisme est une maladie causée par un parasite unicellulaire du genre *Plasmodium*. Celui-ci a besoin de deux hôtes, les humains et les moustiques anophèles. Afin de mieux comprendre la place de cet organisme dans l'embranchement des Apicomplexa, Éloïse Bertiaux et ses collègues, de l'université de Genève, se sont intéressés à la structure de son cytosquelette à différents stades de développement.

Un stade en particulier a attiré leur attention: celui des ookinètes, issus du développement du zygote dans l'intestin du moustique. Parmi les Apicomplexa, la présence ou l'absence à ce stade d'une structure nommée «conoïde», jouant un rôle dans la mobilité, a défini deux classes de parasites: les Conoidasida et les Aconoidasida. On rattachait *Plasmodium* à cette seconde classe, puisqu'on le pensait dépourvu de cette structure. Pourtant, les chercheurs ont découvert chez lui un «anneau apical de tubuline» (abrégé en ATR, en anglais), situé à l'une des extrémités du parasite, là où se trouve le conoïde chez les Conoidasida. Selon eux, il s'agit d'un vestige fortement réduit du conoïde, qui n'avait pas été observé jusque-là.

Chez les Conoidasida, le conoïde dépasse du corps du parasite lorsque celui-ci se déplace. Pour comprendre le rôle de l'ATR chez *Plasmodium*, Éloïse Bertiaux et ses collègues ont comparé à quel point l'ATR dépassait du corps du parasite, dans le cas d'ookinètes mobiles et d'ookinètes mutés à mobilité réduite. Ils ont constaté que l'ATR était davantage sorti chez les individus mobiles et en ont conclu qu'il y a ainsi un lien entre l'ATR et la mobilité des ookinètes. Cela renforce l'idée que l'ATR est bien une forme vestigiale des conoïdes présents chez les Conoidasida. ■

T. T.

É. Bertiaux et al., *PLoS Biology*, vol. 19(3), article e3001020, 2021

MÉDECINE

COVID LONG: UNE EXPLORATION À TÂTONS

Après plus d'un an de pandémie, on commence à mieux cerner les caractéristiques du Covid long, ces symptômes qui persistent jusqu'à plusieurs mois après le diagnostic de Covid-19. Ses causes, en revanche, restent encore très opaques.

L'existence du Covid long n'est plus à démontrer. Partout dans le monde, des études ont décrit, chez un nombre significatif d'adultes de tous âges, la persistance de symptômes au-delà de vingt-huit jours. Certaines publications font état de symptômes se prolongeant jusqu'à trois à quatre mois après la maladie, voire six en Chine, où les patients sont suivis depuis plus longtemps.

Même l'ampleur du phénomène se précise. Le 31 mars dernier, notamment, une équipe britannique autour de Daniel Ayoubkhani, de l'Office pour les statistiques britanniques, a évalué son impact sur un vaste échantillon. Sur 47780 patients admis à l'hôpital pour le Covid-19 puis rentrés chez eux, près d'un tiers ont dû y retourner dans les quatre mois et demi qui ont suivi leur sortie, et plus de 1 sur 10 sont morts après leur sortie d'hôpital – soit respectivement 4 fois plus que la proportion de personnes hospitalisées et 8 fois plus que celle de morts dans le groupe contrôle durant la même période.

Les symptômes commencent eux aussi à être bien répertoriés. Leur liste est longue et variée, ainsi que l'ont récemment rapporté Elaine Wan, du centre médical Irving de l'université Columbia, à New York, et ses collègues: fatigue, faiblesse musculaire, douleurs articulaires, difficultés respiratoires, toux, perturbation du sommeil, cerveau embrumé, maux de tête, anosmie, palpitations, douleurs à la poitrine, thromboembolie, dysfonctionnement rénal, perte de cheveux, problèmes intestinaux et hépatiques...

Fortes de ces données, plusieurs équipes ont proposé des pistes pour repérer les personnes à risque de Covid long et adapter leur prise en charge. Celle de Claire Steves, du King's College de Londres, notamment, a remarqué – en suivant une cohorte de 4182 cas de Covid-19 – que les personnes qui présentaient plus de cinq symptômes pendant la première semaine de la maladie avaient plus de risques de développer un Covid long.

Malgré toutes ces avancées, cependant, une grande question demeure: celle des causes du Covid long. Les hypothèses sont nombreuses.



Le Covid long, souvent caractérisé par une fatigue intense, touche nombre d'adultes de tous âges.

Certaines assez classiques: tissus endommagés durablement, inflammation chronique, persistance du virus sous une forme latente... D'autres plus étonnantes. Ainsi, des chercheurs envisagent un dysfonctionnement des mitochondries, ces compartiments de la cellule qui lui fournissent de l'énergie. Le stress cellulaire que de tels dysfonctionnements introduisent est associé à une fatigue chronique similaire à celle observée dans le Covid long. D'autres invoquent un dommage du tronc cérébral. Ce dernier régule des fonctions aussi variées que la respiration, le rythme cardiaque et le transit intestinal, et assure le lien entre cerveau et nerfs périphériques – autant de fonctions perturbées chez des personnes atteintes de Covid long. Plusieurs équipes, enfin, relèvent des similitudes avec d'autres syndromes postinfectieux, tels ceux rapportés à la suite de la maladie de Lyme ou du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), apparu en 2003. Ces investigations n'en sont qu'à leurs débuts, mais une chose est sûre: la recherche sur le Covid long est devenue incontournable.

MARIE-NEIGE CORDONNIER

Retrouvez tous nos articles
sur le Covid-19 en accès libre sur
www.pourlascience.fr

D. Ayoubkhani *et al.*, *BMJ*, vol. 372, article n°693, 2021;
A. Nalbandian *et al.*, *Nature Medicine*, 22 mars 2021;
C. H. Sudre *et al.*, *Nature Medicine*, 10 mars 2021