

Contre le diabète, mangez des fibres!

Les liens entre le microbiote intestinal et la santé de l'organisme qui l'héberge, dévoilés dans le *Hors-Série* n° 95: «Intestin, l'organe qui révolutionne la médecine», ne cessent d'être étayés et compris. On doit l'un des derniers exemples en date à Liping Zhao, de l'université Jiao Tong, à Shanghai, en Chine, qui, avec son équipe, a montré comment ce microbiote influe sur le diabète de type 2.

Les bactéries intestinales synthétisent des petits acides gras grâce auxquels l'organisme de l'hôte contrôle l'appétit, mais aussi les processus inflammatoires en cause dans le diabète de type 2. Les biologistes ont révélé qu'un régime riche en fibres modifie le microbiote et l'enrichit en espèces produisant les petits acides gras. La conséquence en est une production accrue d'une hormone intestinale, le glucagon-like peptide-1 (notée GLP-1). Or cette molécule favorise la production d'insuline et participe donc au contrôle de la concentration sanguine en glucose.

La diminution des taux sanguins en hémoglobine glyquée (le paramètre de référence quand il s'agit de surveiller l'équilibre glycémique des patients diabétiques) confirme les effets bénéfiques d'un régime riche en fibres pour lutter contre le diabète. Qui plus est, à l'inverse de certains médicaments, la méthode est plutôt douce. Choisissez votre menu: pois cassés, lentilles, artichauts, carottes, choux, amandes, groseilles... ■

L. ZHAO, *SCIENCE*, VOL. 359, PP. 1151-1156, 2018

Dès l'aube, à l'heure où pâlit la raie à 21 cm

Des observations révèlent que les premières étoiles se sont formées 180 millions d'années après le Big Bang. Elles indiqueraient également que les particules de matière noire sont moins lourdes qu'on ne le pensait.



© N. R. Fuller

Les premières étoiles sont apparues 180 millions d'années après le Big Bang.

Souvenez-vous, il y a quelque 13,7 milliards d'années, l'Univers naissait. Le *Hors-Série* n° 97: «Et si le Big Bang n'avait pas existé?» a raconté en détail cet instant zéro et les événements qui ont suivi. Ainsi, quelques dizaines de millions d'années après, les premières étoiles se sont formées. Judd Bowman, de l'université d'État de l'Arizona, à Tempe, aux États-Unis, et ses collègues ont voulu en savoir plus sur ce moment, et notamment à quelle époque il est advenu.

On parle à son propos d'«aube de l'Univers», succédant aux âges sombres, car des flux intenses d'ultraviolets ont été émis par les étoiles en formation. Ces rayonnements ont été partiellement absorbés par l'hydrogène ambiant et auraient alors perturbé la «raie à 21 centimètres», une composante du spectre d'émission de ces atomes. On devrait donc retrouver la trace de ce phénomène, sous la forme d'ondes radio à une fréquence inférieure à 200 mégahertz, dans le fond diffus cosmologique. Les astronomes l'ont traquée avec le radiotélescope *Edges* de l'observatoire de Murchison, en Australie, et l'ont trouvée.

Cependant, les observations n'étaient pas tout à fait conformes aux prédictions de la théorie. Ces écarts s'expliquent en supposant que le gaz primordial était plus froid qu'on ne l'imaginait. Pour résoudre le problème, Rennan Barkana, de l'université de Tel-Aviv, en Israël, imagine que la matière ordinaire (les baryons) a interagi avec la matière noire, ce composant de l'Univers (de l'ordre de 25%) qui échappe encore à toute détection. Le cosmologiste en déduit que la masse des particules de matière noire ne doit pas être supérieure à celle de quelques protons, soit bien moins qu'imaginée.

Et la date de la formation des étoiles? De ses résultats, l'équipe de Judd Bowman estime que les premières étoiles se sont allumées 180 millions d'années après le Big Bang. ■

J. BOWMAN ET AL., *NATURE*, VOL. 555, PP. 67-70, 2018
R. BARKANA, *NATURE*, VOL. 555, PP. 71-74, 2018

Hors-Série 96 : Alexandre le Grand

Bonne année à la nécropole

Dans le sud du Caire, une nécropole a livré, entre autres, la momie richement décorée d'un prêtre du culte voué au dieu Thot. Un message de « Bonne année » accompagnait la dépouille !



Quelque 1000 figurines (a) accompagnaient la momie d'un prêtre de haut rang. Elles symboliseraient les esclaves que le défunt emmène avec lui dans l'autre monde. Les organes de la personnalité étaient conservés dans quatre vases canopes en albâtre (b).

Dans la geste Alexandrine, décrite dans le *Hors-Série* n° 96: «Alexandre le Grand. Quand l'archéologie bouscule le mythe», l'Égypte est un territoire important à plus d'un titre. D'abord, il prit soin de la ravir aux Perses de l'Empire achéménide et de s'en assurer le contrôle, en 332 avant notre ère. Ensuite, à sa mort, Ptolémée, un de ses généraux, y établit une dynastie célèbre, les Lagides. Ils régnèrent pendant près de trois siècles, jusqu'à la mort de Cléopâtre en 30 avant notre ère, l'événement marquant le passage de l'époque ptolémaïque à la domination romaine.

Khaled al-Anany, le ministre des Antiquités égyptiennes, a annoncé le 26 février 2018 une découverte importante dans la province de Minya, au sud du Caire, celle d'une nécropole qui daterait de la période ptolémaïque.

Elle est située dans le nord du site nommé Tuna al-Gabal, sur les franges du désert occidental. Parmi les nombreuses trouvailles, la plus importante est sans conteste une momie richement décorée notamment d'un collier de bronze, de perles en ivoire et de cristal, ainsi que d'amulettes confectionnées en pierres semi-précieuses. La momie portait également un scarabée marqué d'une inscription en hiéroglyphes que l'on peut traduire par: «Bonne année».



Selon les archéologues, il s'agirait de la dépouille d'un prêtre de haut rang, probablement dédié au culte de Thot, le dieu à tête d'ibis du temps, de la lune, du savoir et de la connaissance.

Cette momie était accompagnée de quatre vases canopes en albâtre (voir la photo b, ci-dessus) renfermant des organes momifiés. Un millier de statuette funéraires ont aussi été récupérées (voir la figure a, ci-dessus). La même tombe renfermait en outre quarante sarcophages, de tailles et de formes diverses, vraisemblablement occupés par les membres de la famille du prêtre.

À ce jour, seules huit tombes ont été fouillées. Or Mostafa Waziri, qui dirige les fouilles, pense qu'il y en a encore bien d'autres à découvrir sur le site. Affaire à suivre donc... ■

Big data et VIH

Le Big Data a envahi nos vies, le *Hors-Série* n° 98: «Big Data: vers une révolution de l'intelligence» s'en faisait l'écho, mais il pourrait aussi en sauver. Raymond Louie, de l'université de Hong Kong, et ses collègues, ont utilisé une méthode fondée sur les Big Data pour établir le «paysage d'aptitude» (*landscape fitness*) de la gp160, une des protéines d'enveloppe du VIH, à partir de la séquence de son gène. Ainsi, ils ont identifié les zones de la protéine où des mutations nuiraient trop à la capacité du virus à se dupliquer. Moins sujettes à la variabilité, ces zones seraient des bonnes cibles pour d'éventuels vaccins.

R. LOUIE ET AL., PNAS, PRÉ-PUBLICATION EN LIGNE, 2018

Le microbiote contre le cancer

Le microbiote intestinal influe notablement sur l'organisme de l'hôte, comme l'ont montré les articles du *Hors-Série* n° 95: «Intestin, l'organe qui révolutionne la médecine», mais aussi sur l'efficacité de certains médicaments contre le cancer. Plusieurs études récentes confirment ces liens, chez l'humain, dans le cas de mélanomes métastatiques ainsi que de cancers du poumon et du rein. Les traitements étaient des immunothérapies, c'est-à-dire des molécules (anti-CTLA4 et anti-PD-L1) qui stimulent le système immunitaire et l'incitent à attaquer les cellules tumorales. Dans chaque cas, les travaux ont mis en évidence des bactéries clés, responsables soit de la meilleure efficacité du traitement (*Ruminococci*, *Bifidobacteria*, *Enterococci*...), soit, au contraire, d'une faible réponse au médicament (*Bacteroides*). D'une façon générale, plus le microbiote est diversifié, mieux l'immunothérapie agit. Les mécanismes sous-jacents aux effets bénéfiques des bactéries mettent en jeu les lymphocytes TH1 et T cytotoxiques. À l'heure où les immunothérapies se développent, il importe d'élucider en détail le rôle du microbiote dans leur efficacité.

SCIENCE, VOL. 359 (6371), 2018