



© A. El Albani et al./PLUS ONE

Le bassin sédimentaire de Franceville, au Gabon, a livré de nombreux fossiles. Mesurant plusieurs centimètres de longueur, ces fossiles ont des structures complexes et variées : des lobes (a, b), une forme allongée (c) ou une combinaison des deux (d, e). Datés de 2,1 milliards d'années, ils représentent les premiers organismes pluricellulaires connus.

Paléontologie

Les plus anciens organismes pluricellulaires

Près de 400 fossiles d'organismes pluricellulaires ont été découverts dans le bassin sédimentaire de Franceville, au Gabon. Ce riche écosystème marin, qui date de 2,1 milliards d'années, est désormais mieux connu.

De quand datent les premiers organismes pluricellulaires ? D'après un site australien, les spécialistes pensaient qu'ils étaient apparus il y a environ 600 millions d'années. Avant cette période, seuls des organismes unicellulaires (bactéries et algues) étaient attestés. Mais en 2008, l'équipe d'Abderrazak El Albani, de l'Institut de chimie des milieux et matériaux de l'Université de Poitiers et du CNRS, a mis au jour près de Franceville, au Gabon, des fossiles d'organismes pluricellulaires beaucoup plus anciens : 2,1 milliards d'années. Après plusieurs campagnes de fouilles, les chercheurs ont désormais retrouvé près de 400 fossiles qui révèlent de nombreuses informations sur cet écosystème ancien.

Le gisement de Franceville est exceptionnel à plus d'un titre. Les fossiles y sont nombreux et bien préservés. En effet, le bassin sédimentaire de Franceville a été

très peu perturbé par l'activité tectonique de la planète. C'est le bassin sédimentaire de cet âge le mieux conservé au monde.

Les fossiles se trouvent dans des couches sédimentaires d'argiles noires riches en matière organique. Les géologues en ont déduit les caractéristiques environnementales de la région à cette époque : un milieu marin peu profond et riche en oxygène, conditions qui étaient favorables au développement de formes de vie complexes et organisées.

Lors des premières campagnes de fouille, 250 fossiles avaient été découverts par l'équipe d'A. El Albani. L'analyse de certains rapports isotopiques (carbone, soufre) a confirmé qu'il s'agit bien de structures organiques. Et la datation, effectuée par plusieurs méthodes radio-isotopiques, situe l'émergence de cet écosystème à environ 2,1 milliards d'années.

Après plusieurs années de recherche sur le terrain, ce sont aujourd'hui près de 400 spécimens qui ont été étudiés. Les chercheurs se sont aussi intéressés aux processus de fossilisation. Ils ont montré que la pyritisation – la transformation de la matière organique en pyrite (disulfure de fer) du fait d'une activité bactérienne – a été rapide. C'est ce qui a permis de préserver de nombreux détails de la structure de ces macrofossiles, de tailles comprises entre 1 et 17 centimètres.

L'équipe de A. El Albani a utilisé la microtomographie à rayons X pour étudier la morphologie ainsi que les structures interne et externe des fossiles. Ces derniers présentent diverses formes (voir les photographies) : des lobes sphériques ou allongés, des disques et des agrégats de petites billes. La structure de la pyrite évoque des textures gélatineuses et molles, uniformes ou grumeleuses. La taille et la structure des fossiles indiquent que ces organismes étaient plu-

ricellulaires. Des microfossiles carbonés de 50 à 80 micromètres complètent cet inventaire.

L'émergence d'organismes pluricellulaires sur Terre serait ainsi antérieure d'environ 1,5 milliard d'années à ce qu'indiquait le site australien. Les organismes gabonais seraient apparus grâce à la première brusque augmentation du contenu en oxygène de l'atmosphère et des eaux peu profondes, il y a entre 2,3 et 2 milliards d'années.

Ce phénomène est similaire à celui de l'« explosion édiacarienne », il y a 600 millions d'années, qui a vu apparaître la faune complexe de l'Édiacarien dans ce qui allait devenir l'Australie. Cependant, le premier pic d'oxygène n'aurait duré que 200 à 300 millions d'années. La concentration d'oxygène dans l'atmosphère a ensuite diminué, ce qui aurait conduit à l'extinction des organismes du bassin gabonais.

Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux

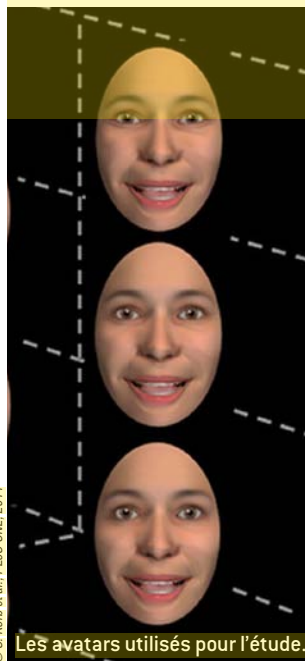


Sean Bailly

A. El Albani et al., PLoS ONE, vol. 9(6), e99438, 2014

Neurosciences

Comment reconnaît-on un sourire sincère ?



© S. Korb et al., PLoS ONE, 2014

Les avatars utilisés pour l'étude.

Pour passer une bonne soirée, mieux vaut savoir reconnaître si le sourire de votre interlocuteur exprime un ennui poli ou une réelle joie de discuter avec vous. Comment le décodons-nous ? Sebastian Korb, de l'Université du Wisconsin-Madison, et ses collègues ont montré que nous évaluons la sincérité d'un sourire en le jouant en miniature, grâce à des microcontractions invisibles des muscles impliqués.

Dans cette étude, un sourire authentique est défini comme exprimant une réelle émotion positive (joie, amusement, etc.). Selon la théorie de la cognition incarnée, nous comprenons les émotions d'un interlocuteur en activant les mêmes schémas musculaires que lui. Pour la vérifier

dans le cadre de l'évaluation des sourires, les chercheurs ont créé de petites vidéos d'animation où des avatars présentaient 19 types différents de sourire, qui simulaient la contraction plus ou moins intense de divers muscles faciaux. Ces sourires ont été montrés à 31 participants, pendant qu'on enregistrait chez eux l'activité électrique dans ces mêmes muscles. Chaque fois, le participant devait évaluer l'authenticité du sourire sur une échelle de 1 (pas du tout authentique) à 100 (très authentique). Les mesures ont révélé que les participants effectuaient bien des microcontractions mimétiques, et que plus elles étaient intenses, plus le sourire était jugé authentique.

Guillaume Jacquemont

PloS ONE, en ligne le 11 juin 2014

Immunologie

Une mémoire immunitaire chez le fœtus

L'environnement fœtal est considéré comme stérile, aussi pensait-on que les nouveau-nés avaient un système immunitaire immature, qui n'acquerrait une mémoire des infections qu'après la naissance. L'équipe de Richard Lo-Man, du laboratoire Régulation immunitaire et vaccinologie, à l'Institut Pasteur à Paris (U1041, Inserm), vient de prouver le contraire.

Chez l'enfant et l'adulte, parmi les cellules chargées d'éliminer les microbes – les lymphocytes T –, certaines gardent une mémoire des germes rencontrés et réagissent ainsi plus vite à une nouvelle agression. On pensait que ces lymphocytes T « mémoire » n'existaient pas encore chez le nouveau-né en bonne santé. Dans des conditions stériles, les biologistes ont prélevé et analysé les lymphocytes T du cordon ombilical de 48 nouveau-nés en bonne santé, à la naissance. Ils ont ainsi détecté une petite population de cellules



Sebastian Kaulitzki/shutterstock.com

qui présentait des caractéristiques de lymphocytes T mémoire.

Ces cellules ne provenaient pas de la mère, car elles portaient bien le patrimoine génétique de l'enfant. Et elles se comportaient *in vitro* comme des lymphocytes T mémoire, produisant une réponse inflammatoire. Comment se sont-elles activées *in utero* ? Kjersti Aagaard, du Collège de médecine Baylor, à Houston, et ses collègues apportent peut-être un début de réponse. Ces biologistes ont montré que le placenta, que l'on pen-

sait stérile, abrite une population de bactéries non pathogènes – un microbiote tel que ceux peuplant l'intestin, la bouche, le nez, le vagin ou la peau. La constitution d'une mémoire immunitaire de ces bactéries (dans l'hypothèse où le fœtus se trouverait exposé au microbiote placentaire) pourrait être une première étape de la formation du système immunitaire anti-infectieux.

Marie-Neige Cordonnier

Science Translational Medicine, vol. 6, 238ra72 et 237ra65, 2014

Des regrets chez les rats

Le regret est associé à la prise de conscience, après un choix, qu'une autre action aurait été plus profitable. Adam Steiner et David Redish, de l'Université du Minnesota aux États-Unis, ont montré que les rats présentent un comportement et une activité cérébrale qui en sont caractéristiques, dans des expériences où ils délaissent une promesse de nourriture rapide puis tombent sur une moins bonne occasion. Ce serait la première fois qu'on met en évidence le regret chez un autre animal que l'homme.

Mort d'une étoile Wolf-Rayet

Les étoiles dites de type Wolf-Rayet ont des masses supérieures à 20 masses solaires. Ces astres massifs sont rares et difficiles à étudier, car ils émettent un fort vent stellaire qui les dissimule dans un nuage dense de matière. Les astronomes supposaient que ces étoiles terminaient leur vie en supernovæ, mais ils n'avaient pas d'observations directes. Cette hypothèse est maintenant confirmée par l'équipe américano-israélienne dirigée par Avishay Gal-Yam, de l'Institut Weizmann, grâce à l'observation d'un stade précoce d'une supernova.

Pétrole et séismes

Depuis quelques années, l'activité sismique augmente notablement dans l'Oklahoma, aux États-Unis. Katie Keranen, de l'Université Cornell, et ses collègues ont lié ce phénomène à l'extraction d'hydrocarbures non conventionnels. Le traitement de ces derniers produit une grande quantité d'eau résiduelle, qui est massivement injectée dans le sous-sol. Cela augmenterait la pression de l'eau interstitielle et déclencherait des séismes dans un rayon de 35 kilomètres autour des principaux puits.