

44 **ÉTHOLOGIE** **Une course aux armements acoustiques**

William Conner

Les chauves-souris et d'autres prédateurs se servent des sons pour détecter leurs proies. Mais celles-ci ont développé des stratégies de camouflage acoustique.



52 **SCIENCES DE L'ÉDUCATION** **Apprendre grâce aux jeux vidéo**

Alan Gershenfeld

Les jeux vidéo pourraient transformer l'enseignement et l'éducation. Divers jeux éducatifs commencent déjà à apparaître...

58 **ASTROPHYSIQUE** **Dans l'attente de la prochaine supernova galactique**

Ray Jayawardhana

Quand une étoile explose en supernova, beaucoup de neutrinos, particules difficiles à détecter, sont émis. Les astrophysiciens espèrent capter ceux d'une supernova proche pour mieux comprendre la mort des étoiles.

64 **PALÉONTOLOGIE** **Traquer des fossiles au GPS**

Robert Anemone et Charles Emerson

Jusqu'à présent, la chance était le principal auxiliaire des prospecteurs de fossiles. Avec la mise au point d'une méthode de recherche des gisements de fossiles par satellite, la géolocalisation pourrait prendre le relais.

Rendez-vous

70 **Histoire des sciences**

Illustration botanique en Chine et en Inde

Martyn Rix

Aux XVII^e et XVIII^e siècles, les artistes asiatiques ont insufflé leur talent et leur style aux dessins qu'ils ont réalisés pour le compte de collectionneurs européens.

76 **Logique & calcul**

Indécidables utiles et inutiles

Jean-Paul Delahaye

Les affirmations sur la complexité sont souvent indécidables. Prises à titre d'axiomes, elles peuvent limiter l'incomplétude mathématique.

82 **Science & fiction**

Des vampires pas si imaginaires

J. Sébastien Steyer et Roland Lehoucq

84 **Art & science**

Des ferrofluides pour des œuvres de pointe

Loïc Mangin

86 **Idées de physique**

Du soleil pour chauffer... et refroidir

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

90 **Question aux experts**

Combien y a-t-il de planètes dans la Voie lactée ?

Arnaud Cassan

91 **Science & gastronomie**

La cuisson des pâtés lorrains

Hervé This

92 **À lire**

96 **Bloc-notes**

Les chroniques de Didier Nordon

POUR LA
SCIENCE

Maintenant sur tablette et sur smartphone !

Téléchargez gratuitement
l'application « Pour la Science »

Un extrait du numéro
en cours de parution
vous est offert !



Le numéro du
Dossier Pour la Science
de l'été est enrichi

DISPONIBLE SUR
Google play

DISPONIBLE SUR
App Store





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.

© A. El Albani et al./PLUS ONE

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.

Sean Bailly

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



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

