



REVUE DE PRESSE REVUE DE PRESSE

ABDERRAZAK EL ALBANI

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS



RADIOS



DOCUMENTAIRES,
TÉLÉVISION

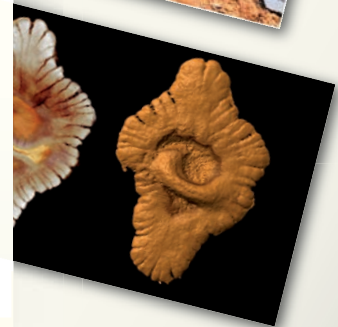


REVUES SCIENTIFIQUES
& PRESSE NATIONALE ET
INTERNATIONALE

SÉDIMENTOLOGIE

BIOGÉOCHIMIE

GÉOSCIENCES



Histoire de la vie, il y a 2,1 milliards d'années...

<http://blogs.univ-poitiers.fr/abderrazak-el-albani/>

designed by freepik.com



"Des savoirs & des talents"


1431
Université
de Poitiers

FOCUS

Portrait | Abderrazak El Albani

[27 septembre 2013 - www.univ-poitiers.fr]

Abderrazak El Albani : curieux par nature mais éternel insatisfait

Si vous ne trouvez pas Abderrazak dans son labo, à l'Université de Poitiers, cherchez plutôt du côté du Gabon... ou alors dans un laboratoire quelque part dans les quatre coins du monde. Passionné à cent mille pourcent, curieux par essence, il n'omet jamais, dans ses découvertes, de mentionner « l'importance de la notion d'équipe et le travail hors des sentiers battus. Il faut savoir suivre son feeling, être libre de penser sans divaguer non plus... et surtout être curieux. » En 2010, dans une carrière proche de Franceville au Gabon, il découvre des fossiles vieux de plus de 2,1 milliards d'années, bouleversant ainsi l'histoire de la vie sur Terre... Confidences d'un chercheur hors du commun.

Qui je suis ? Un chercheur qui ne sait rien faire d'autre !

« Je suis né dans la plus belle ville du monde, dans la vieille medina de marrakech, je suis le dernier d'une famille nombreuse de dix frères et sœurs et aujourd'hui j'ai un petit garçon de sept ans et demi. Quand j'étais petit, je voulais être pilote de chasse, la géologie ne m'a séduite que très tardivement, en deuxième année de faculté. mais une fois que la « fièvre chercheuse » m'avait touchée, je n'ai rien voulu faire d'autre. »

Enseignant-chercheur, au carrefour du rêve, de la passion et de la liberté

« J'aime rêver et j'apprécie plus que tout la liberté de mon métier, je reconnais qu'on est privilégiés. Ça m'arrive souvent de dire : un chercheur n'a pas besoin qu'on lui donne des ordres. Les plus belles découvertes de ces dernières décennies ont été faites hors des sentiers battus. Cette découverte a été faite en dehors de tout programme de recherche avec très peu de moyens. Au quotidien, mon plus grand plaisir est de pouvoir travailler en équipe, avec des collègues agréables, je m'enrichis de la découverte des autres, ici et ailleurs dans le monde... si tu n'es pas passionné, tu ne fais pas ce métier tant l'investissement est grand et entier. »

Aujourd'hui ma plus grande fierté... le partage

« Ma plus grande fierté est d'avoir pu partager cette histoire à des collégiens, en passant par l'ONU sans oublier quelques détours dans des villages comme Montamisé

près de Poitiers avant d'atteindre les gratte-ciels de Manhattan ! Entre ma voisine de 82 ans et un enfant de collègue : tous ont le même regard passionné. Sans cette découverte, je n'aurais pu rêver rencontrer aussi bien des agriculteurs du Haut-Poitou que des chefs d'États et établir un réseau professionnel aussi élargi : informaticiens, biologistes, physiciens, chimistes... Avoir réussi à monter une équipe internationale autour du projet, chacun avec sa psychologie, son état d'esprit est une belle réussite. »

Pourquoi le Gabon ?

Parce l'ambassade de France au Gabon voulait enrichir le partenariat avec le Gabon, alors elle nous a incités et soutenu pour y aller, le mérite leur revient finalement car ils ont eu une excellente initiative. Le seul mérite que j'ai est que j'ai répondu favorablement à leur offre en laissant certains dogmes de côté. Qui aurait imaginé qu'un géologue de l'Université de Poitiers pourrait travailler sur des terrains aussi anciens ?

Cette découverte, le fruit du hasard ?

Pas réellement, il a fallu de la persévérance, patience, couplée d'une bonne dose de curiosité car sur ce terrain il n'y avait aucune chance a priori de trouver une forme de vie, déjà de nombreux chercheurs étaient passés par là depuis plus de 25 ans...

© université de Poitiers



SOMMAIRE

Revue de presse | La découverte des fossiles au Gabon dans les médias...

Focus	Portrait d'Abderrazak El Albani	2
• Sélection	articles, communiqués et reportages les plus importants	4
-	Journal de TF1 (30 juin 2010)	5
-	Journal de France 3 National (30 juin 2010)	6
-	Le Monde (1 juillet 2010)	7
-	Nature (juin 2010)	8
-	Libération (30 juin 2010)	9
-	Le Figaro (5 juillet 2010)	10
-	Communiqué de presse du CNRS (30 juin 2010)	11
-	La Recherche (1 novembre 2011)	12
-	Le Journal du CNRS (janvier/février 2012)	13
-	La Recherche (février 2013)	14
-	Libération (2 octobre 2013)	15
-	Le Figaro (30 octobre 2013)	16
• 2014	: 1 ^{ère} exposition publique des fossiles	17
-	Principaux articles de presse	18
-	Télévision et vidéo	44
-	Radio	45
• 2013	: “ Les yoyos de l’oxygène sur terre et la vie ” (Libération - journal)	46
-	Principaux articles de presse	47
-	Télévision et vidéo	58
• 2012	: “ Le Gabon à l’aube de la vie ” (Pour la Science - revue scientifique)	59
-	Principaux articles de presse	59
-	Télévision et vidéo	64
• 2011	: “ Les témoins d’une vie précoce ” (la Recherche - revue scientifique)	
-	Principaux articles de presse	65
• 2010	: “ Une vie multicellulaire vieille de 2 milliards d’années ! ” (Nature - revue scientifique)	
-	Principaux articles de presse	68
-	Télévision et vidéo	103
-	Web et Blog	111

Cliquez sur le titre ou le numéro de page pour accéder à l'article désiré.

SOMMAIRE

Sélection | articles, communiqués et reportages les plus importants.

- Journal de TF1 (30 juin 2010)	5
- Journal de France 3 National (30 juin 2010)	6
- Le Monde (1 juillet 2010)	7
- Nature (juin 2010)	8
- Libération (30 juin 2010)	9
- Le Figaro (5 juillet 2010)	10
- Communiqué de presse du CNRS (30 juin 2010)	11
- La Recherche (1 novembre 2011)	12
- Le Journal du CNRS (janvier/février 2012)	13
- La Recherche (février 2013)	14
- Libération (2 octobre 2013)	15
- Le Figaro (30 octobre 2013)	16

Cliquez sur le titre ou le numéro de page pour accéder à l'article désiré.





VIDÉOS & JT

Je recherche une actu, une personnalité, un replay...

> l'actu en direct

SOCIÉTÉ MONDE POLITIQUE ECONOMIE SPORT HIGH-TECH CINÉMA PEOPLE PLURIELLES

MYTF1News > Sciences > Techniques > Une découverte qui peut révolutionner l'histoire de la vie sur Terre

Dans l'actualité récente



Monde – le 21 mars à 15h50
"Poutine croit qu'il peut tout faire"



Société – le 24 janv. 2013 à 14h29
Un homme de couleur, jeune et à capuche, a plus de risque d'être contrôlé au faciès

Nous suivre :



Plus d'archives

ARCHIVES

Une découverte qui peut révolutionner l'histoire de la vie sur Terre



par Christine Chapel
le 30 juin 2010 à 19h01

TEMPS DE LECTURE
4min



Macrofossiles multicellulaires complexes et organisés trouvés au Gabon. / Crédits : CNRS Photothèque /Kaksonen



Juin 2010
Où sont passés les grands singes ?
(7/19)



Novembre 2012
Qui se ressemble s'assemble, les scientifiques le confirment

VOIR ►

30 juin 201 - France 3

>FRANCE 3

30 JUIN 2010



The image shows a screenshot of a YouTube video player. At the top, the YouTube logo and a search bar are visible. The video player itself shows a news anchor in a studio setting. Behind him are two large screens: the left one displays a map of Gabon, and the right one shows a close-up of a biological specimen. The video player interface includes a progress bar at 0:05 / 1:46, a volume icon, and a play button. Below the video, the title 'France 2 : La plus vieille souche multi-cellulaire au Gabon' is displayed. The channel name 'GabonEmergence' is shown with a profile picture, a 'S'abonner' button, and '8 vidéos'. To the right, the subscriber count '1 527' is shown with a bar chart and icons for likes (4) and dislikes (1). Below the video, there are icons for 'J'aime', 'À propos de', 'Partager', 'Ajouter à', and 'Plus'. The text 'Mise en ligne le 30 juin 2010' and the video title are repeated below these icons.

VOIR ▶

30 juin 201 - France 3

INTERNATIONAL POLITIQUE SOCIÉTÉ ÉCO CULTURE IDÉES PLANÈTE SPORT SCIENCES TECHNO STYLE VOUS ÉDUCATION ÉDITION ABONNÉS

M Planète

ABONNEZ-VOUS POUR
MOINS DE 0,60 € / JOUR

PLANÈTE Climat Énergies Ressources naturelles Biodiversité Population Agriculture & Alimentation Pandémies Pollutions Habitat

Des formes de vie complexe bien plus anciennes qu'estimé

Le Monde.fr avec AFP | 01.07.2010 à 10h15 - Mis à jour le 01.07.2010 à 10h18

Abonnez-vous à partir de 1 € Réagir Classer Partager

Recommander Partager 240 personnes le recommandent. Inscription pour voir ce que vos amis recommandent.

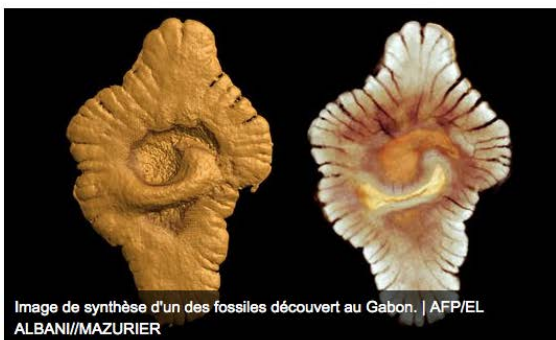


Image de synthèse d'un des fossiles découvert au Gabon. | AFP/EL ALBANI/MAZURIER

Des formes de vie complexes – organismes à plusieurs cellules dits "pluricellulaires" – seraient apparues voici 2,1 milliards d'années, c'est-à-dire jusqu'à 1,5 milliard d'années plus tôt que scientifiquement attesté jusque là, selon une étude publiée mercredi dans *Nature* (sur abonnement). L'ampleur de cette découverte lui vaut la couverture de la revue scientifique britannique, même si, selon des experts, elle "pose plus de questions qu'elle n'apporte de réponses".



Les premières formes de vie apparues sur Terre il y a environ 3,5 milliards d'années étaient unicellulaires, des êtres vivants constitués d'une seule cellule, comme les bactéries. L'origine de la vie complexe multicellulaire, ne date plus de "600 millions d'années, c'est plutôt 2,1 milliards d'années", le curseur "s'est déplacé de 1,5 milliard d'années", a déclaré le chercheur Abderrazak El Albani (Laboratoire Hydrasa, de l'université de Poitiers), principal auteur de l'étude.

PLUS DE 250 FOSSILES DE 7 MILLIMÈTRES À 12 CENTIMÈTRES

Avec son équipe internationale, il a découvert au Gabon plus de 250 fossiles de 7 millimètres à 12 centimètres de longueur qui pourraient bouleverser l'histoire du vivant. Des fossiles témoignaient déjà d'une explosion de formes de vie multicellulaires voici 600 millions d'années, mais leur apparition plus précoce restait controversée, selon le chercheur. Jusqu'à la récente découverte, un fossile, *Grypania spiralis*, datant d'environ 1,6 milliard d'années marquait l'émergence d'une vie plus complexe.

Les premiers êtres unicellulaires et les bactéries actuelles sont constitués d'une cellule sans noyau, c'est-à-dire sans membrane protégeant le matériel génétique : ce sont des "procarotes". Les formes de vie complexes, des insectes aux mammifères, ont des cellules dites "eucaryotes", avec des chromosomes abrités dans un noyau.

Avec les fossiles retrouvés sur le site de Franceville au Gabon, l'existence des eucaryotes aurait débuté il y a 2,1 milliards d'années et non 1,6 milliard comme supposé avec *Grypania*. Une forme particulière de soufre et des molécules de stérane retrouvées sur les fossiles attestent de leur origine eucaryote, selon les chercheurs. De taille trop grande pour être les résidus de simples unicellulaires primitifs, les contours des fossiles évoquent, selon M. El Albani, les formes d'organismes vivant en suspension dans l'eau ou tout près du fond océanique.

"DE FUTURES DISCUSSIONS ENTRE PALÉONTOLOGUES"

"Interpréter réellement des anciens fossiles est une affaire particulièrement difficile", nuance Philip Donoghue, de l'université de Bristol, en Grande-Bretagne, et Jonathan Antcliffe (Oxford) dans un commentaire publié dans *Nature*, promettant de " futures discussions entre paléontologues ". " Ces fossiles de quelques centimètres, que les auteurs interprètent comme représentant des organismes multicellulaires ", seraient apparus alors que " l'atmosphère restait un mélange toxique (...) avec une teneur en oxygène correspondant à quelques centièmes des niveaux actuels ", relèvent les deux experts. Sans mettre en doute la datation de ces spécimens, ils notent que la définition d'une vie pluricellulaire " peut tout inclure, des colonies de bactéries aux blaireaux ".

Au sein de colonies bactériennes, une forme de communication interne et de gestion organisée de la croissance du groupe a été constatée, comme en témoignent des stromatolites (structures) plus anciens que les fossiles trouvés au Gabon. Les spécimens découverts ne peuvent provenir de simples bactéries, assure M. El Albani qui invite à préserver le site gabonais appelé à faire partie du " patrimoine mondial de l'humanité ".

nature

International weekly journal of science

Login

nature news home

news archive

specials

opinion

features

news blog

nature journal


[comments on this story](#)

Published online 30 June 2010 | Nature | doi:10.1038/news.2010.323

News

Ancient macrofossils unearthed in West Africa

Two-billion-year-old fossils could indicate steps towards multicellularity.

Amy Maxmen

Thumb-sized fossils discovered in Gabon, West Africa, were veritable behemoths 2.1 billion years ago. Palaeontologists reporting the finding in *Nature* say that the fossils represent ancient signs of multicellular life¹.

Fossils of putative multicellular organisms, found in India, were nearly half a billion years younger². And not until the Cambrian period, which began some 542 million years ago, were large, complex organisms commonplace.

"We have these macrofossils turning up in a world that was purely microbial," says Stefan Bengtson, a palaeozoologist at the Swedish Museum of Natural History in Stockholm and a co-author on the report. "That's a big deal because when you finally get big organisms, it changes the way the biosphere works, as they interact with microbes and each other."

Just as organisms change the biological and chemical make-up of their immediate environment, so the chemistry of the environment affects life too. Palaeontologists say that a rise in global atmospheric oxygen about 750 million years ago made the 'explosion' of multicellular animals in the Cambrian period possible. Similarly, the so-called Great Oxidation Event 2.4 billion years ago might have allowed the Gabon organisms to survive, Bengtson says.

"It's just remarkable how large the fossils they've found are," says Philip Donoghue of the University of Bristol, UK. "Normally, to find fossils from this time period you need to dissolve rocks and look under a microscope."

The 21-person team examined the fossils' structure and chemical content using micro-computed tomography and mass spectrometry, and concluded that the specimens were not rock formations but the remains of living organisms. They had flexible, fringed flaps surrounding their 7–120-millimetre-long bodies, and from this the authors infer that the organisms consisted of multiple cells.

Complex and communicative

According to the team, the organisms might have been colonial bacteria that signalled to one another and so were able to form complicated structures. Mats of bacteria bound with sediment existed for millions of years before the Gabon fossils. Yet the Gabon specimens look different.



The colonial macrofossils found in Gabon. *El Albani*



Microtomography reconstruction of the outer (left) and inner (right) morphology of one of the macrofossils. *El Albani - Masurier*

"These aren't aggregations of bacteria binding sediment," says Donoghue. "They're three-dimensional, which suggests coordinated multicellularity at a time just after the Great Oxidation Event."

Evolutionary geneticist Iñaki Ruiz-Trillo at the University of Barcelona in Spain says that key genes for cell adhesion and cell-cell communication existed before multicellularity

arose. A case in point, he says, is his team's finding that a species of *Amastigomonas*, single-celled flagellates belonging to an ancient lineage, possess cell-signalling genes³.

More than a dozen lineages appear to have independently made the unicellular-to-multicellular transition — animals, plants and fungi being the most widely known. The Gabon organisms might have been an earlier 'experiment' in multicellularity, says Bengtson.

Eukaryotic affinity

Classifying the Gabon fossils is a difficult matter because they don't resemble any fossil or living organism. "The only modern analog might be microbial colonies, but these tend to be quite small and flimsy, while these are large and thick and resilient," says Bengtson.

"It's quite possible they represent eukaryotes, which tend to make more resilient and larger structures." Eukaryotes, such as animals and algae, have cells with membrane-bound nuclei. But seeing those cells is impossible here.

The fossils carry traces of sterol compounds typically found in the cell walls of eukaryotes. Coupled with their size and complexity, this evidence supports a eukaryotic affinity, says the paper's lead author Abderrazak El Albani of the University of Poitiers in France.

However, sterols and other organic soluble molecules can migrate into older sediment from organisms buried at a later date. And if these were eukaryotes, they would be very much older than any known members, says Donoghue.

"Why go out on a limb and argue that [sterol] is indicative of eukaryotes?" he comments. "We should take the most pessimistic view."

Bengtson anticipates debate about the report. "Early macrofossils are always a contentious subject," he says.

Calling the Gabon specimens "pseudo-fossils", palaeontologist Adolf Seilacher at Yale University in New Haven, Connecticut, instead interprets them as aggregations of the mineral pyrite that grew in different shapes depending on the changing state of the surrounding sediment. In 1998, Seilacher reported finding a fossil eukaryote 1.1 billion years old⁴. Referring to that find, he says: "I now firmly believe that my own so-called first animals were pseudo-fossils too."

As long as the fossil bed in Gabon isn't transformed into a quarry, El Albani says, he will be returning soon to dig up more dirt on these exquisitely preserved curiosities. ■

References

1. El Albani, E. *et al.* *Nature* **466**, 100–104 (2010). | [Article](#)
2. Bengtson, S. *et al.* *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **106**, 7729–7734 (2009).
3. Sébé-Pedrós, A. *et al.* *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **107**, 10142–10147 (2010).
4. Seilacher, A., Bose, P. K. & Pflüger, F. *Science* **282**, 80–83 (1998).

Stories by subject




- [Archaeology and anthropology](#)
- [Cell and molecular biology](#)
- [Earth and Environment](#)
- [Evolution and palaeontology](#)
- [Ecology](#)
- [Genetics](#)
- [Microbiology](#)

Stories by keywords

- [Multicellularity](#)
- [Gabon](#)
- [Precambrian period](#)
- [Ediacaran fauna](#)
- [Eukaryotes](#)
- [Cambrian period](#)
- [Pyrite](#)
- [Fossils](#)
- [Bacteria](#)
- [Stromatolites](#)
- [Vindhyan fossils](#)
- [paleontology](#)

This article elsewhere


[Blogs linking to this article](#)

[Add to Digg](#)

[Add to Facebook](#)

[Add to Newsvine](#)

[Add to Del.icio.us](#)

[Add to Twitter](#)

> LIBÉRATION

30 JUIN 2010

{SCIENCES?}
 Par Sylvestre Huet
 Journaliste à Libération

rechercher

- À LIRE AUSSI**
- SUR LE BLOG SCIENCES**
- L'Andra fait évoluer le projet Cigeo
 - La stratégie de l'ignorance
 - Premier tir commercial pour Vega
 - Emploi scientifique: le Cours réuni le 11 juin
 - Les glaciers de l'Antarctique accélèrent vers l'océan

- AILLEURS SUR LE WEB**
- Les nouveaux locaux extraordinaires de Twitter (Mensquare)

LA VIE EST COMPLIQUÉE DEPUIS 2 MILLIARD D'ANNÉES !



Demain matin, risque d'épidémie de synopses chez les paléontologues. La faute à *Nature* qui, sous une série d'images d'un fossile de plusieurs centimètres, parle de «vie multicellulaire» vieille de 2 milliards d'années ! Or, pour les spécialistes, ce genre de vie - complexe, organisée et macroscopique - ne peut être plus ancien que 670 millions d'années. **Ce grand bond... en arrière** suscite des réactions viscérales d'incrédulité.

Ces fossiles spectaculaires, porteurs d'une véritable révolution dans les sciences de l'évolution, ont été présentés en exclusivité mardi dernier à un groupe de journalistes dans les locaux du laboratoire Hydresa (Hydrogéologie, argiles, sols et sédiments) de l'Université de Poitiers et du CNRS.

Cet énorme pavé dans la mare scientifique est lancé par une équipe internationale réunie par une découverte issue d'un travail de routine géologique dans une carrière de grès près de Franceville, au Gabon, mené par **Abderrazak El Albani**, maître de conférence à l'université de Poitiers et géologue au laboratoire Hydresa.



C'est pourtant là (photo à gauche) qu'El Albani et son thésard gabonais **Frantz Ossa Ossa** mettent la main en 2008 sur de premiers fossiles. Visibles à l'œil nu, si nombreux qu'on peut en trouver plusieurs dizaines au mètre carré et dans un état de conservation tout simplement miraculeux. Ils prennent des photos et en rapportent quelques échantillons à Poitiers.

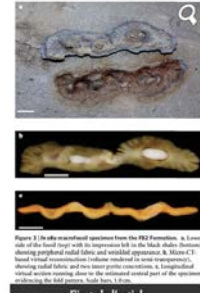
Peu familiers des formes de vies les plus anciennes, ils contactent quelques paléontologues, envoient les photos, leur proposent de venir à

précision des reconstitutions en 3D, la nature précise de ces êtres demeure mystérieuse. Au point que Janvier, pourtant co-signataire de l'article, rechigne à assumer sa conclusion principale qui parle de «macro-organismes». Et évoque la possibilité d'assemblage d'unicellulaires échangeant informations et matières. S'agit-il de colonies d'organismes, qui occupent le fond de la mer... ou d'organismes coloniaux, premier regroupement d'unicellulaires préfigurant les véritables êtres multicellulaires ? La seconde interprétation rassure ceux qui hésitent devant la radicale nouveauté. Pourtant, aucune colonie bactérienne ou de protistes ne montre le degré de complexité des fossiles gabonais, mêlant, par exemple, une structure centrale de grande taille et une sorte de collerette plus fine autour.



Cette hésitation de Janvier annonce un furieux débat entre spécialistes où les arguments vont s'échanger comme les obus à Gravelotte. Car si ces fossiles sont bien ceux d'organismes complexes, dotés de fonctions biologiques leur permettant d'exploiter leur environnement et d'une reproduction, la réécriture de l'histoire de la vie devient radicale.

Imaginez la Terre il y a 2,1 milliards d'années. Avec une Lune si proche que les marées sont gigantesques. Un jour plus court de plusieurs heures tant la planète tourne vite sur elle-même. Un soleil masqué par une atmosphère épaisse, rougeâtre, plus dense qu'aujourd'hui et si chargée en gaz carbonique qu'elle tuerait net un respirateur d'oxygène comme nous. Mais, depuis peu, la teneur en oxygène est brusquement montée à 10% de l'actuelle. Trop peu, encore, pour qu'une barrière d'ozone protège la Terre des UV agressifs du Soleil, mais suffisamment pour que l'oxygène pénètre 30 à 40 mètres sous la surface des océans... et donc permette l'émergence d'êtres de grande taille au métabolisme élevé, consommateur d'oxygène.



Si cette histoire est vraie - c'est l'opinion d'El Albani - plusieurs questions surgissent. Ces premiers êtres multicellulaires sont-ils reliés, génétiquement à la vie actuelle, via la faune d'Ediacara ? Si c'est le cas, les horloges moléculaires utilisées pour reconstruire les généalogies entre grandes classes d'êtres vivants sont caduques. On peut s'attendre à une vigoureuse contre-offensive des tenants de ces techniques.

Si cette continuité constitue la véritable histoire, pourquoi n'en voit-on aucune trace dans les archives géologiques ? Lacune de la documentation et une vie restée «cachée» ? Possible... Mais une autre hypothèse surgit. Et si une chute ultérieure de la teneur en oxygène, ou une autre variation de l'environnement, avait éradiqué cette première expérience de vie macroscopique ? L'absence de preuve deviendrait alors... la preuve d'une absence. Un raisonnement toujours délicat à soutenir. Il faut de surcroît accepter l'idée d'une deuxième invention de la vie multicellulaire et macroscopique.

Cette découverte ouvre de nouvelles pistes. La plus urgente, c'est de **sanctuariser le site**. Cela suppose une discussion avec la société gabonaise qui exploite la carrière et une intervention politique. Il serait avisé de le faire avant qu'une université fortunée d'outre Atlantique n'achète le terrain, souligne mi-figue mi-raisin El Albani. Ensuite, chercher d'autres sédiments argileux de la même époque, au Brésil par exemple. Enfin, pousser l'analyse de la collection déjà réalisée puisque moins de la moitié l'a été pour l'article de *Nature*. L'enjeu est tel que l'élucidation de la nature des fossiles recueillis justifie un effort exceptionnel.

Cette traque de l'argile terrestre rejoint la découverte publiée le 25 juin dans *Science* par une équipe franco-américaine: il y a 4 milliards d'années, Mars a pu abriter des océans importants qui ont laissé des argiles. Aujourd'hui pour l'essentiel recouvertes par des roches volcaniques, extraites du sous-sol par le bombardement cosmique. Et *we're in*, insiste Jean Pierre Bibring (Institut d'Astrophysique spatiale d'Orsay) qu'il faut chercher d'éventuels signes de vie ou de pré-vie. Vous cherchez la vie, traquez l'argile.

Par Sylvestre Huet, le 30 juin 2010



Poitiers examiner leur collection. Rusé, El Albani cache souvent la date des roches à ses interlocuteurs. Leur première réaction les conduit donc à identifier ces fossiles à la faune d'Ediacara il y a 670 millions d'années. C'est la première faune macroscopique connue, les premiers «entéozoaires», disent les spécialistes, des êtres aux corps mous, vivant en eau peu profonde. Les spécimens gabonais les plus gros - jusqu'à 12 cm - se voient même proposer des dates plus récentes encore. Puis, lorsque le malicieux géologue révèle la datation des terrains, deux milliards d'années, c'est la **stupéfaction**. «Impossible !», s'entend-il rétorquer. Des portes se ferment avec, parfois même, le refus de tout nouveau contact par crainte du ridicule auprès des collègues.

Cette crainte s'explique. L'un des signataires de l'article de *Nature*, **Alain Meunier** (Professeur à l'Université de Poitiers), précise que cette découverte met en cause toute l'histoire de l'émergence de la vie telle que «nos cours la présentent». Rigolard, il conclut : «en septembre, je change le cours».

La publication de cet article par *Nature* est l'aboutissement d'un long processus, arbitré par un processus de *peer review* («revue par les pairs») particulièrement exigeant. Selon un adage bien connu des labos, où l'on professe un conservatisme éclairé, il faut des «preuves extraordinaires» à l'appui d'une «proclamation extraordinaire». Ces preuves, ces arguments solides ont été apportés par une équipe internationale de 21 chercheurs réunie autour d'El Albani. On y relève le paléontologue suédois **Stefan Bengtson**, l'Américain **Donald Canfield**, **Emmanuelle Javaux** (Lübeck), **Andrey Bekker**. Des moyens d'investigation performants ont été mobilisés (sonde ionique, microtomographie en rayons X, le synchrotron national suisse au Paul Scherrer Institute, spectromètres de masse...) pour des analyses géochimiques et morphologiques d'une précision exceptionnelle.

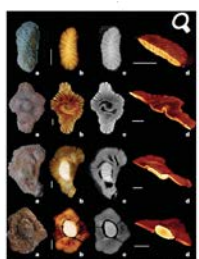


Figure 4. Micro-CT based reconstructions and virtual sections of four specimens from the 192 micrometre sized of fossils. Samples show a diversity of forms based on central size and their characteristic peripheral radial ornamentation consisting in two or three concentric, thin, fibrous structures. General view: ventral (top) and dorsal (bottom) views. Virtual sections: dorsal (top) and ventral (bottom) views. Scale bars: 100 micrometres. Credit: Sylvestre Huet, Université de Poitiers, CNRS.

Curieusement, la datation - élément clé de la découverte - ne soulève que peu de discussion. La région est labourée depuis cinquante ans par les géologues français, à la recherche de gisements d'uranium. Une région célèbre dans les milieux géologiques et nucléaires, car c'est là, à moins de 30 km du site paléontologique, que des réacteurs nucléaires naturels ont fonctionné il y a 2 milliards d'années, celui d'Oklo étant le plus étudié.

La qualité des fossiles laisse pantois. Les magnifiques couches d'argile, d'un gris perle, très fin et uniforme, ont été préservées depuis deux milliards d'années par une ceinture de roches plus anciennes et très solides. Peu chauffées, peu bouillies, peu comprimées, ces argiles sont un cadeau rarissime de la nature pour une période aussi ancienne.

Le milieu a donc pu être caractérisé avec précision : un fond de mer peu profond, 30 à 40 mètres, proche d'un delta fluvial, où l'on peut encore lire les traces des marées.

Les cadavres ont subi un processus de fossilisation rapide et efficace. En 80 jours environ après leur mort, des bactéries ont transformé des corps probablement gélatineux et pleins d'eau, tout juste aplatis, en une multitude de cristaux de pyrites formant un ensemble solide inaltérable par l'argile qui s'est doucement déposée sur eux. Une aubaine de paléontologie.

Ces fossiles, faciles à détacher de leur gangue argileuse, ont subi de nombreuses analyses. **Arnaud Mazurier**, ingénieur de la société ERM à Poitiers, fait visiter dans le sous-sol du laboratoire un équipement de microtomographie à 350 000 euros, capable de scanner aux rayons X les fossiles avec une précision diabolique, permettant d'en tirer le portrait en trois dimensions. Ces portraits ont de quoi troubler. Sur les plus de 250 fossiles récoltés, une quinzaine de formes se distinguent, avec des tailles variées. L'image d'une biodiversité, d'un écosystème ?



Les analyses géochimiques montrent que la matière organique à l'origine des fossiles est bien biotique et non un artefact minéral mimant des formes de vie. Et plus encore, un «biomarqueur typique d'organismes eucaryotes, plus complexe que les bactéries», explique El Albani, a été mis en évidence.

Cette découverte nécessairement «majeure», affirme **Philippe Janvier**, du Muséum national d'histoire naturelle, soulève pourtant plus de questions qu'elle n'apporte de réponses. Malgré la

La vie multicellulaire bien plus ancienne que prévue

ACTUALITÉ > SCIENCES ET TECHNOLOGIES (ARCHIVES) Par Tristan Vey | Mis à jour le 05/07/2010 à 12:46 | Publié le 01/07/2010 à 12:45

L'AUTEUR
SUR LE MÊME SUJET
RÉAGIR (100)
PARTAGER
IMPRIMER



Abonnement
2 MOIS 25€
AU LIEU DE 51,20€
J'en profite !

L'analyse de fossiles découverts au Gabon par un géologue français montre que les organismes multicellulaires seraient apparus 1,5 milliard d'années plus tôt qu'on ne le pensait.

Petit tremblement de terre au sein de la communauté scientifique. Les premiers organismes multicellulaires ne seraient pas apparus il y a 600 millions d'années comme on le pensait jusqu'à maintenant, mais il y a 2,1 milliards d'années ! Cette découverte est si extraordinaire qu'elle faisait jeudi la une de la célèbre revue Nature. Elle est l'œuvre d'un géologue français, Abderrazak El Albani (Université de Poitiers/CNRS) qui a dirigé une équipe internationale de 21 chercheurs. «Nous sommes formels : le curseur datant l'apparition d'une vie complexe multicellulaire doit être déplacé de 1,5 milliard d'années», explique-t-il au figaro.fr avant de prévenir dans la foulée : «Cela bouscule tous les dogmes établis. Notre article va sans aucun doute ouvrir un gigantesque débat dans le monde de la paléontologie.»

A l'origine de ces travaux, de banales recherches géologiques dans une carrière de grès au Gabon. Accompagné par son thésard gabonais, Frantz Ossa Ossa, le géologue découvre un fabuleux gisement de fossiles visibles à l'œil nu (entre 7 millimètres et 12 centimètres). Plus de 250 fossiles, dans un état de conservation remarquable, sont récoltés dans cette formation géologique vieille de plus de 2 milliards d'années. Les premiers paléontologues confrontés aux fossiles supposent d'emblée qu'ils sont liés à des organismes

pluricellulaires. Avant qu'on ne leur annonce leur datation. Incrédules, ils ne veulent pas y croire. Beaucoup trop vieux. Deux ans d'analyses biochimiques, géochimiques et morphologiques seront nécessaires pour parvenir à faire publier dans Nature l'incroyable résultat : ce sont bien les traces d'une vie complexe vieille de 2,1 milliards d'années qui viennent d'être identifiées.

Un site géologique unique à protéger

«Nous savions déjà que cette époque correspondait à un léger pic en oxygène puisque la concentration atteignait déjà quelques pourcents de la teneur actuelle, explique El Albani. Or l'oxygène est un élément indispensable au développement d'organismes composés de plusieurs cellules eucaryotes*. C'est également un pic en oxygène, bien plus important, celui de l'explosion cambrienne, qui avait conduit il y a 600 millions d'années à l'apparition des organismes multicellulaires que l'on pensait jusqu'à présent être les plus anciens.»

La teneur en oxygène de l'atmosphère il y a 2 milliards d'années n'était toutefois pas suffisante pour permettre la naissance d'une couche d'ozone protégeant les organismes primitifs sur le sol. Mais il y en avait assez pour qu'il pénètre profondément dans les océans. Les fossiles découverts correspondraient justement à des organismes marins vivant à une trentaine de mètres de profondeur à l'abri du rayonnement ultra-violet. «D'après nos analyses, ces organismes seraient des corps mous, des sortes de petites méduses s'il fallait trouver une image pour les décrire», explique El Albani qui milite désormais avec énergie pour que le site géologique où ont été découverts ces fossiles soit protégé et classé «patrimoine mondial de l'humanité».

*cellules dont l'ADN est contenu dans un noyau et dont le métabolisme, plus complexe que celui des simples bactéries apparues il y a 3,5 milliards d'années, nécessite de l'oxygène.



[Le CNRS](#) | [Annuaire](#) | [Mots-Clefs CNRS](#) | [Autres sites](#)

Institut national des sciences de l'univers

Centre national de la recherche scientifique

Présentation de l'institut

Structures et moyens

Espace recherche

Carrières et emplois

Sciences pour tous

Univers

Terre solide

Environnement

Rechercher :

Sur le site INSU

Lettres de diffusion :

Gérer mes abonnements

Home > Terre solide > Terre et vie >

TERRE SOLIDE

Intro
Actualités
Expéditions
Images
Vidéos
Fondamentaux
Lire-Voir

Découverte de l'existence d'une vie complexe et pluricellulaire datant de plus de deux milliards d'années

Communiqué de presse

Mercredi, 30 Juin 2010

La découverte au Gabon de plus de 250 fossiles en excellent état de conservation apporte, pour la première fois, la preuve de l'existence d'organismes pluricellulaires il y a 2,1 milliards d'années. Une avancée capitale : jusqu'à présent, les premières formes de vie complexe (dotée de plusieurs cellules) remontaient à 600 millions d'années environ. De formes et de dimensions diverses, ces nouveaux fossiles supposent une origine de la vie organisée et complexe beaucoup plus précoce que celle admise jusqu'à aujourd'hui. Ils révèlent ainsi nos connaissances actuelles sur l'apparition de la vie. Ces spécimens ont été découverts puis étudiés par une équipe internationale (1) et pluridisciplinaire de chercheurs coordonnée par Abderrazak El Albani du laboratoire « Hydrogéologie, argiles, sols et altérations » (CNRS-INSU/Université de Poitiers)(2). Ces travaux sont publiés le 1er juillet dans la revue Nature.

Reconstruction virtuelle (par microtomographie) de la morphologie externe (à gauche) et interne (à droite) d'un spécimen fossile du site gabonais.

Macrofossile multicellulaire complexe et organisé trouvé au Gabon. © © CNRS Photothèque / Kaksoson

Site fossilifère gabonais près de Franceville, où ont été découverts dans des sédiments vieux de 2,1 milliards d'années, des microfossiles centimétriques. © © CNRS Photothèque/F. Ossa Ossa

Les premiers traces de vie sont apparues il y a environ trois milliards et demi d'années : il s'agissait d'organismes procarotes, c'est-à-dire privés de noyau. Autre événement majeur dans l'histoire de la vie, « l'explosion cambrienne », autour de 600 millions d'années, marque la prolifération du nombre d'espèces vivantes, accompagnée d'une hausse subite de la concentration en oxygène dans l'atmosphère. Mais que se passe-t-il entre 3,5 milliards et 600 millions d'années ? Sur cette période appelée le Protérozoïque, les scientifiques disposent de très peu d'informations. Or, c'est au cours de cette époque cruciale que la vie se diversifie : aux procarotes s'ajoutent les eucaryotes, organismes uni ou pluricellulaires dont l'organisation et le métabolisme sont plus complexes. De grande taille, ces êtres vivants s'opposent notamment aux procarotes par la présence de cellules qui possèdent un noyau contenant l'ADN.

En étudiant le paléoenvironnement d'un site fossilifère situé à Franceville au Gabon, Abderrazak El Albani et son équipe ont mis au jour en 2008, de manière tout à fait inattendue, des restes fossiles parfaitement préservés dans des sédiments âgés de 2,1 milliards d'années. Plus de 250 fossiles ont été récoltés à ce jour, parmi lesquels une centaine a été étudiée en détail. Leur morphologie ne peut s'expliquer par des mécanismes purement chimiques ou physiques. D'une taille atteignant 10 à 12 centimètres, trop grands et trop complexes pour être des procarotes ou des eucaryotes unicellulaires, ces spécimens présentent des formes diversifiées, établissant que différents types de vie co-existaient durant le début du Protérozoïque. Car il s'agit bel et bien de matière vivante fossilisée !

Pour le démontrer, les chercheurs se sont appuyés sur plusieurs techniques de pointe qui permettent de cerner la nature des échantillons et de reconstruire leur environnement. Grâce à une sonde ionique capable de mesurer le contenu des isotopes du soufre, la distribution relative de la matière organique a été précisément cartographiée. Cette matière est ce qu'il reste de l'organisme vivant, qui s'est transformé en pyrite (un minéral formé de disulfure de fer) au cours de la fossilisation. Les chercheurs ont ainsi pu distinguer le fossile du sédiment gabonais (constitué d'argiles). De plus, en utilisant un scanner tridimensionnel à haute résolution ultra-perfectionné (aussi appelé microtomographe X), ils ont pu reconstituer les échantillons dans leurs trois dimensions et surtout apprécier leur degré d'organisation interne dans les moindres détails, sans en compromettre l'intégrité. La méthode est en effet non invasive. La forme aboulée et régulière de ces fossiles indique un degré d'organisation pluricellulaire. Ces organismes vivaient en colonies : plus de 40 spécimens au demi-mètre carré ont parfois été recueillis. Ils constituent donc à ce jour les eucaryotes pluricellulaires les plus anciens jamais décrits.

En étudiant les structures sédimentaires de ce site remarquable par sa richesse et sa qualité de conservation, les scientifiques ont révélé que ces organismes vivaient dans un environnement marin d'eau peu profonde (20 à 30 mètres), souvent calme mais périodiquement soumise à l'influence conjuguée des marées, des vagues et des tempêtes. Pour pouvoir se développer il y a 2,1 milliards d'années et se différencier à un niveau jamais atteint auparavant, les auteurs pensent que ces formes de vie ont sans doute bénéficié de l'augmentation significative mais temporaire de la concentration en oxygène dans l'atmosphère. Celle-ci s'est produite entre 2,45 et 2 milliards d'années. Puis, il y a 1,9 milliard d'années, le taux d'oxygène dans l'atmosphère a brusquement chuté.

Jusqu'à présent, on supposait que la vie multicellulaire organisée était apparue il y a environ 0,6 milliard d'années et qu'avant, la Terre était majoritairement peuplée de microbes (virus, bactérie, parasite...). Cette nouvelle découverte déplace le curseur de l'origine de la vie multicellulaire de 1,5 milliards d'années et révèle que des cellules avaient commencé à coopérer entre elles pour former des unités plus complexes et plus grandes que les structures unicellulaires. Plusieurs pistes de travail sont désormais à creuser : comprendre l'histoire du bassin gabonais et pourquoi les conditions y étaient réunies pour permettre cette vie organisée et complexe, explorer ce site pour enrichir la collection de fossiles mais également comparer l'histoire de l'oxygénation de la Terre à la minéralisation des argiles figurent parmi les plus immédiates. Mais, le plus urgent reste la protection de ce site exceptionnel.

06:54

Reconstruction virtuelle (par microtomographie) de la morphologie externe (à gauche) et interne (à droite) d'un spécimen fossile du site gabonais.

Macrofossile multicellulaire complexe et organisé trouvé au Gabon. © © CNRS Photothèque / Kaksoson

Site fossilifère gabonais près de Franceville, où ont été découverts dans des sédiments vieux de 2,1 milliards d'années, des microfossiles centimétriques. © © CNRS Photothèque/F. Ossa Ossa

Note(s):

1. Composée d'une vingtaine de chercheurs appartenant à seize institutions
2. Avec la participation, en France, des structures suivantes : le Centre de microtomographie de l'Université de Poitiers, l'unité « Histoire naturelle de l'Homme préhistorique » (CNRS/MNH), la Société « Etudes Recherches Matériaux » du CRI Biopole de Poitiers, l'unité « Géosciences Rennes » (CNRS/Université de Rennes), le bureau de recherches géologiques et minières, le Laboratoire d'hydrologie et de géochimie (CNRS/Université de Strasbourg), le Centre de recherche sur la paléobiodiversité et les paléoenvironnements (CNRS/MNH/UPMC) et le Laboratoire Géosystèmes (CNRS/Université Lille 1/Université d'Amiens).

Source(s):

Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr. El Albani A., Bengtson S., Canfield D.E., Bekker A., Macchiarelli R., Mazurier A., Hammarlund E., Bouvais P., Dupuy J.-J., Fontaine C., Fürsich F.T., Gauthier-Lafaye F., Janvier P., Javaux E., Ossa Ossa F., Pierson-Wickmann A.-C., Ribouleau A., Sardini P., Vachard D., Whitehouse M. & Meunier A. Nature, 1er Juillet 2010.

Contact(s):

- **Abderrazak El Albani**, HydrASA (CNRS-INSU, Univ. de Poitiers)
abderrazak@univ-poitiers.fr, 05 49 45 39 26
- **Alain Meunier**, Hydrogéologie, argiles, sols et altérations (HydrASA)
alain.meunier@univ-poitiers.fr, 05 49 45 36 57

> LA RECHERCHE

1^{ER} NOVEMBRE 2011

La Recherche
L'actualité des sciences

Actualités Savoirs Idées Ressources Événements

Par Année Boutique Espace Abonnés

Edison Numérique | Newsletters | Contact

Inscription gratuite & obligatoire
rencontres-scientifiques@colas.fr

1 Des fossiles témoins d'une vie précoce
palmarès - 01/01/2011 par Jean-Philippe Braly dans mensuel n°448 à la page 48 (1911 mots) | Grabat

Interprétés comme les restes d'organismes pluricellulaires, des fossiles découverts au Gabon vieillissent de 1,5 milliard d'années l'émergence de formes de vie complexes.

Le 1er juillet 2010, coup de tonnerre dans le monde de la paléontologie : en couverture de la revue scientifique *Nature* s'étaient des fossiles vieux d'environ 2,1 milliards d'années, annoncés comme les plus anciennes manifestations connues d'une vie pluricellulaire. Autrement dit, il s'agit des restes d'organismes à la croissance coordonnée dont les cellules devaient communiquer entre elles. Le développement de formes de vie pluricellulaires recule ainsi de 1,5 milliard d'années. Il était en effet jusqu'ici admis que l'expansion de ces formes de vie organisée avait commencé il y a « seulement » 600 millions d'années.

À l'origine de cette révélation majeure, on trouve une découverte totalement fortuite qui s'est produite deux ans et demi auparavant. Fin janvier 2008, accompagné de son équipe et de l'étudiant Frantz Ossa Ossa dont il dirige alors la thèse, Abderrazak El Albani, sédimentologue au laboratoire Hydras du CNRS et de l'université de Poitiers arrive au Gabon pour étudier des formations géologiques de 2,1 milliards d'années dans le bassin de Francoville (lire « Un site à protéger », p. 50). Objectif : reconstituer l'environnement du site à l'époque. Le sujet est relativement classique. « Je ne suis pas spécialiste des roches très anciennes, explique Abderrazak El Albani, le crinacé qui s'étaient trouvés très déformés, et que cela nuise à la qualité de l'observation. C'est pourquoi j'avais beaucoup hésité avant d'accepter la supervision d'un doctorant sur ce sujet. »

Mais une fois sur les lieux, les géologues sont huralement surpris. Malgré leur âge, les couches d'argile ont en effet été peu altérées par l'action passée de la température et de la pression. Les conditions sont idéales.

Le deuxième jour de travail, ils font une découverte pour le moins intrigante : visibles à l'œil nu, des dizaines d'empreintes parsèment la roche. Certaines atteignent plusieurs centimètres de long, et leur structure est relativement complexe. « On observe parfois dans les roches des structures localisées, mais ce sont des artefacts créés par des mécanismes purement physico-chimiques, et leurs formes ne sont pas si nombreuses, si variées et si organisées, explique Abderrazak El Albani. Ces empreintes semblaient celles d'organismes relativement évolués, en contradiction avec les connaissances sur l'apparition des formes primitives de vie. » Celui-ci se contenta toutefois de prélever deux petites plaques de roche et de prendre quelques photographies.

Dates précises

De retour à Poitiers, Abderrazak El Albani se penche sur cette surprenante découverte. Peu familier des traces de vie primitive, il envoie ses photographies à Jean Vannier, paléontologue au laboratoire paléoenvironnements et paléobiosphère de Lyon. « Elles m'ont tout de suite évoqué les macro-organismes pluricellulaires d'Ediacara en Australie, que l'on date d'environ 575 millions d'années, se souvient celui-ci. Quand j'ai appris qu'elles provenaient de roches de 2,1 milliards d'années, j'ai été très surpris. » Le sédimentologue réitère l'expérience avec d'autres spécialistes. Certains viennent même dans son laboratoire. A peu près tous évoquent aussi les fossiles d'Ediacara.

Il n'y a pourtant pas de doute que ces échantillons sont issus du milieu de lère Protérozoïque, qui s'est étendue de -2,5 à -1,6 milliard d'années. Exploitée depuis une trentaine d'années pour sa richesse en uranium et en manganèse, la zone est en effet l'une des mieux datées au monde. Les différentes méthodes géochronologiques, fondées sur la désintégration radioactive de l'uranium, du plomb ou du potassium, convergent vers un âge précis de 2,1 milliards d'années plus ou moins 30 millions d'années qui fait consensus.

EN KIOSQUE

Le mensuel **les dossiers de La Recherche**

le sommaire
éditorial
édition numérique
trouver en kiosque
acheter en ligne

LES 10 DÉCOUVERTES DE

Retrouvez l'intégralité du sommaire de cette parution papier (L)

ENCADRES

NOTES

- L'essentiel
- Un site à protéger
- Il y a 2,1 milliards d'années, il y avait assez d'oxygène dans la mer...
- SAVOIR

sur le même thème

- Le pollen, témoin d'une extinction
- 10 Thérapies géniques pour une maladie du sang
- 6 Une bactérie au génome synthétique
- Les astrobiologistes expliquent que l'expansion de l'univers se fait à l'échelle des années de galaxies, mais pas à l'échelle d'une galaxie. Pourquoi ? Michel Fouquet, Agence spatiale CNES
- 2 Les lasers traquent les mouvements des électrons

ARTICLES

populaires récentes

- « Avant d'aller dans les abysses, recopier les réseaux et l'histoire comme le papillonnage »
- L'assemblage des macromolécules
- Forum Science Recherche et Société, le 22 mai au CNRS
- Automnes - Bruno Geopner
- Il est urgent d'intégrer la recherche en psychiatrie »

AU PROGRAMME

agendas événements

débats blogs

en/rencontres

- Journées de conférences Période Humide Africaine de l'histoire au Collège de France
- Forum Science Recherche et Société, le 22 mai au CNRS
- Hello Tomorrow Challenge, le 19 avril à la Cité des sciences et de l'industrie
- Les plus anciens fossiles d'organismes multicellulaires présentés au musée d'histoire naturelle de Vienne, en Autriche
- Treize minutes : Quelles fontaines ? Jeudi 13 février à l'université Paris Diderot

LES BLOGS DE LA RECHERCHE

populaire récents

- En direct de Francoville
- Les premiers Européens
- Mission baléarique
- Sprint lunaire
- Momes de Sibérie

[WWW.LESORANDDEBATS.FR](#)

débats thématiques

- Wikipédia est-elle encore crédible ?
- La science est-elle soluble dans la démocratie ?
- Les neurosciences doivent-elles entrer au tribunal ?
- Doit-on interdire l'euthanasie aux psychanalystes ?

VIDEOS

TWITTER

La Recherche @magarecherche 7 Mai
Etre renseigné en permanence sur le rythme de votre recherche ? La membrane 3D-MIM (recherche.fr/actualite/rep...) Étendu

Forum SRS @ForumSRS 6 Mai
@VincentLardet de @magarecherche présente le #ForumSRS en direct de #MTC 13 Retrouvez par La Recherche Étendu

La Tête au Carré 6 Mai

FACEBOOK

Inscription Créez un compte ou connectez-vous pour voir ce que vos amis recommandent.

Canberra : un stupéfiant à démythifier | La Recherche Une personne recommande ça.

La Recherche | L'actualité des sciences 1 063 personnes le recommandent.

La fonte des glaces au Moyen Âge | La Recherche 1 personne le recommande.

Mais pour aller plus avant, il faut davantage d'échantillons. En juin 2008, malgré le coût élevé des missions, Abderrazak El Albani prend le risque, récolte quelques fonds, et repart sur le terrain avec son équipe. Il récupère alors 250 spécimens sur une épaisseur de 5 mètres contenant 18 niveaux fossilifères.

Réticences de spécialistes

Une fois ces quelque 200 kilogrammes d'échantillons rapatriés en France, le sédimentologue cherche à s'entourer de spécialistes pour les étudier en détail. Mais compte tenu de l'âge reculé des fossiles, en totale contradiction avec les connaissances en vigueur, l'entreprise se révèle délicate. « Certains ont refusé tout nouveau contact, d'autres m'ont demandé où j'avais acheté ces fossiles... Cela a été assez compliqué », explique Abderrazak El Albani.

À force de persévérance, il parvient toutefois à constituer une équipe internationale de paléontologues, de paléobiologistes, de géochimistes et de minéralogistes reconnus. Au total, 21 scientifiques issus de 16 institutions se lancent dans l'aventure. Débute alors une batterie d'analyses dont les résultats complets ne seront dévoilés que deux ans plus tard dans les pages de *Nature*.

D'abord, la mesure des fossiles au laboratoire Hydras révèle une épaisseur de 1 à 10 millimètres, 5 à 70 millimètres pour la largeur, et de 7 millimètres jusqu'à 12 centimètres de long ; des dimensions à première vue peu compatibles avec un mode de vie unicellulaire. Cette première observation visuelle confirme aussi une certaine diversité de formes très organisées, dont certaines présentent une symétrie radiale quasi parfaite. Autant d'indices potentiels d'une forme de vie pluricellulaire. Leur densité est aussi étonnante, jusqu'à 43 sur un demi-mètre carré, ce qui suggère un mode de vie en colonies.

Origine biologique

Stefan Bengtson et son équipe du Muséum suédois d'histoire naturelle prennent alors le relais pour confirmer l'origine biologique des spécimens. Objectif : déterminer, dans les cristaux de pyrite dont ils sont constitués, les proportions des différents isotopes * du soufre. Les processus biologiques et minéraux modifient en effet différemment les équilibres entre les isotopes de plusieurs éléments chimiques. Les chercheurs suédois utilisent pour cela une sonde ionique, appareil capable de pulvériser un échantillon de petite taille, puis d'en analyser le contenu chimique par la technique de spectrométrie de masse.

« Cette analyse montre que la majorité de la pyrite a été formée lors de la décomposition de matière organique à un stade précoce de la formation de la roche, par la réduction de sulfates sous l'action de bactéries », indique Stefan Bengtson. La composition en carbone est également dosée par spectrométrie de masse à l'institut de géologie et de géochimie de l'université de Stockholm. « Les fossiles étaient moins riches en carbone 13, l'un des isotopes du carbone, que le sédiment qui les entoure, ajoute Stefan Bengtson. Cette différence est caractéristique d'un mécanisme de conversion d'énergie de nature biologique. »

Enfin, les structures sédimentaires dont proviennent les fossiles contiennent des stérans, composés issus de la dégradation de molécules présentes dans les membranes des organismes eucaryotes ; dotés d'un noyau contenant le matériel génétique, ces derniers sont apparus plus tardivement au cours de l'évolution que les procaryotes, dont font partie les bactéries.

Mais c'est l'apport du microtomographe à rayons X de l'université de Poitiers qui convainc réellement l'équipe du caractère pluricellulaire de ces fossiles. Cet appareil permet de radiographier des échantillons de roches et d'y distinguer des différences de structure.

Radiographies

Au total, 1 500 à 1 800 radiographies sont obtenues pour chacun de la centaine de fossiles ainsi analysés. En collaboration avec la société ERM, basée à Poitiers, ces clichés sont ensuite traités par un équipement informatique perfectionné qui reconstitue la structure externe et interne de l'échantillon sous forme d'images en trois dimensions, avec une résolution de 5 à 15 micromètres.

La qualité des images obtenues, dont certaines ont fait la couverture de *Nature*, est impressionnante. Mais pas autant que ce qu'elles révèlent : une quinzaine de conformations différentes perfectionnées, généralement composées d'une partie centrale de grande taille plus dense, et d'une fabrique radiale en bordure, plus ou moins courbée et étendue, évoquant une collerette indentée. « Ces morphostuctures de dimensions et de formes variées ne peuvent s'expliquer que par une croissance coordonnée propre aux macro-organismes dotés de plusieurs cellules capables de communiquer entre elles, affirme Abderrazak El Albani. Elles témoignent également d'une certaine flexibilité propre aux corps mous et gélatineux. »

Pour visualiser avec encore plus de détail la collerette, quelques fossiles sont également scrutés avec une résolution de 0,7 micromètre grâce au synchrotron suisse de l'Institut Paul-Scherrer, et par microscopie électronique au département de géosciences de l'université de Poitiers. La pyrite se distingue sans ambiguïté du sédiment qui l'entoure, trappant avec une précision remarquable la morphologie d'origine.

L'étude du site, spécialement d'Abderrazak El Albani, est également riche d'enseignements. Elle révèle un ancien environnement marin d'eau peu profonde 20 à 30 mètres, périodiquement soumis à l'influence conjuguée des marées, des vagues et des tempêtes. Une analyse chimique de la composition en fer révèle par ailleurs que ces organismes évoluaient dans un milieu oxygéné ; en effet, les sédiments sont pauvres en ion ferreux, une forme qui n'est stable qu'en l'absence d'oxygène celui-ci l'oxyde en ion ferrique, constituant de la rouille. Cette indication concorde avec la hausse du taux d'oxygène dans l'atmosphère démarrée environ 300 millions d'années plus tôt - il y a 2,1 milliards d'années, le taux d'oxygène a augmenté - p. 52. Selon toute vraisemblance, ces corps mous et gélatineux devaient donc présenter un métabolisme aérobie.

Formes complexes

Comme les auteurs pouvaient s'y attendre, leurs révélations génèrent des interrogations dans la communauté scientifique. Formes de vie totalement nouvelles, organismes pluricellulaires proches de ceux du Cambrien ou simples colonies bactériennes ? Le statut de *Gypania spiralis*, découvert dans les années 1970 dans des roches de 1,7 milliard d'années avait été pareillement débattu avant qu'un consensus ne s'établisse sur son caractère de cellule eucaryote géante. Quoi qu'il en soit, pour Abderrazak El Albani, plusieurs arguments vont à l'encontre de l'hypothèse bactérienne. Tout d'abord, si des colonies bactériennes peuvent se développer dans des environnements marins peu profonds, type marais salants ou lagons, jamais aucune n'a été décrite dans des milieux marins de plusieurs dizaines de mètres de profondeur. De plus, leur développement génère un voile d'épaisseur uniforme en anneaux concentriques, ce qui n'est pas le cas de ces fossiles gabonais dont les clichés sont plus fins. Certes, cultivées en laboratoire, certaines peuvent générer des conformations assez élaborées ; mais ces formes sont bien moins complexes que les spécimens du bassin de Francoville, et personne n'en a jamais observé dans la nature. En outre, elles laissent généralement des empreintes de films de carbone, mais pas sous forme de pyrite. Enfin, la diversité observée contraste avec les motifs généralement répétitifs que peuvent générer des formes unicellulaires. Bref, ces objets paléontologiques ne ressemblent à rien de connu dans le monde bactérien.

Biodiversité ancienne

Bien entendu, pour en apprendre davantage sur ces formes de vie apparemment très différentes de toutes celles rapportées jusqu'ici, des analyses supplémentaires sont indispensables. « Certaines techniques de microscopie notamment de microscopie électronique à très haute résolution permettraient d'observer très finement d'éventuelles traces de tissus et de cellules, indique par exemple Karim Benzera, de l'Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés à Paris. Une étude plus poussée des structures sédimentaires semble également incontournable pour préciser les conditions jugées favorables dans lesquelles vivaient ces organismes. »

La découverte de fossiles similaires dans d'autres gisements datés de la même époque en en Coraïbi au Brésil et en Afrique du Sud notamment permettrait aussi de conforter cette découverte. Toutefois, l'état de conservation du site gabonais semble assez unique. Enfin, la variété des spécimens collectés suggère une diversité d'espèces, et pose la question d'une éventuelle diversification démarrée bien avant 2,1 milliards d'années.

Abderrazak El Albani dispose aujourd'hui d'un total de 450 spécimens dont certains atteignent 24 centimètres et qui réservent peut-être encore bien des surprises. Il cherche donc à constituer une nouvelle équipe internationale pour poursuivre ces analyses et continuer à collecter de nouveaux fossiles.


Par Jean-Philippe Braly
Vous devez vous identifier ou créer un compte pour réagir à cet article

> JOURNAL DU CNRS

JANVIER/FÉVRIER 2012

L'enquête

22



LES PLUS VIEILLES PREUVES
La recherche des origines de la vie, on le voit, n'est pas une mince affaire. Pour autant, cette vie a bel et bien émergé très tôt dans l'histoire de la Terre. Les preuves existent. Certains minéraux très anciens, témoins des premiers habitations de la planète, sont encore vivables. Au Canada, sur la côte de la baie d'Halifax, les roches vertes de Neuvauqogit sont âgées d'environ 4,2 milliards d'années. Et les régions de Pilbara, en Australie, et de Barberton, en Afrique du Sud, abritent des roches datant d'environ 3,5 milliards d'années. « Ce sont dans les affleurements de Pilbara et de Barberton que les plus vieilles traces de vie antiques ont été découvertes », confirme Francis Westall, du Centre de biophysique moléculaire du CNRS à Orléans.

En effet, on y a mis au jour des structures analogues aux stromatolites, des roches feuilletées coniques ou en dômes formées par le dépôt calcaire de tapis de bactéries. « Les analyses à haute résolution montrent la présence de ce qui ressemble à des colonies microbienne microscopiques », note Francis Westall. Les données géochimiques – la calcification

et les rapports isotopiques – suggèrent qu'il s'agit d'organismes déjà capables de photosynthèse, c'est-à-dire dotés d'un métabolisme basé sur la lumière du soleil, mais sans libération d'oxygène comme ce que font les plantes aujourd'hui. »

D'autres recherches menées par l'équipe de Pascal Philippot sur des roches de cette région de l'Ouest australien ont révélé que certains de ces

micro-organismes primitifs auraient su tirer leur énergie non pas du sulfate (le soufre lié à de l'oxygène), comme le font beaucoup de micro-organismes modernes, mais du soufre élémentaire par un mécanisme dit de dissimutation. « Les anciens organismes avaient donc des métabolismes différents, parfois assez rudimentaires, comme la dissimutation du soufre, ou plus évolués, comme la photosynthèse. La vie devait donc, déjà, exister bien avant l'âge de 3,5 milliards d'années.

D'abord attribuées à des vestiges de micro-organismes (le graphite est une forme ordonnée de matière organique), ces traces sont depuis contestées. « La matière organique plus ou moins graphitisée peut aussi se former de manière purement minérale, par réaction métamorphique, remarque

Pascal Philippot. Or ces roches de Groenland n'ont pas subi de métamorphisme, donc il est difficile de dire si la matière qui a été transformée en graphite est bien biologique. »

Par ailleurs, il va être certainement difficile de détacher des traces d'une vie antérieures à 3,5 milliards d'années. D'abord parce que les affleurements de roches plus vieux que 3,5 milliards d'années sont très rares à la surface de la Terre. Ensuite parce que c'est à ce moment-là que la planète a subi un


gigantesque cataclysme, un déluge de météorites (soit entre 12 000 le nombre de cratères datant de cette époque) qui pourrait avoir sinon effacé toute forme de vie, du moins provoqué une extinction en masse. Les traces datant de 3,5 milliards d'années restent donc aujourd'hui les moins controversées. Des témoignages d'une vie déjà assez évoluée, qui obligent les scientifiques à envisager un long scénario pour expliquer le passage d'une chimie simple à une biologie complexe.

1. Dernière extinction observée par une équipe internationale. Soit 2,3 million d'années avant aujourd'hui.
2. Université Paris Diderot/ Sorbonne Paris Cité.

CONTACTS
Pascal Philippot
p.philippot@paris-diderot.fr
Francis Westall
f.westall@cea.fr

L'enquête

23



DE MYSTÉRIEUX ORGANISMES MULTICELLULAIRES

La découverte a fait sensation. En 2010, une équipe du Laboratoire Hydrogéologie argiles, sols et altérations*, à Poitiers, a annoncé avoir mis au jour au Gabon plusieurs centaines de fossiles qui ressemblent fort à des organismes multicellulaires. Bien évidemment, à priori, il s'agit de roches datant de 2,1 milliards d'années! Jusqu'à cette trouvaille, de telles formes de vie complexes, dotées de plusieurs cellules, remontaient à environ 500 millions d'années, lors de la fameuse explosion cambrienne. Pourrait-il s'agir jusqu'à 26 centimètres, ces structures seraient trop grandes, trop complexes et montreraient une variabilité de formes et de

tailles trop importante pour être des organismes unicellulaires. « Les analyses par tomographie ont montré un rapport isotopique du soufre compatible avec la vie », explique Abderrazak El Abbari. Ces organismes auraient vécu dans un environnement marin, avec une profondeur d'eau limitée à 20 ou 30 mètres. Cependant, leur nature exacte reste énigmatique. L'équipe qui les a découverts, aidée par certains spécialistes des origines de la vie, poursuit ses investigations pour lever le mystère.

1. Université de Poitiers.
CONTACTS
Abderrazak El Abbari
a.abbari@univ-poitiers.fr

À VOUS
Avec un appareil unique de 80 cm (une fois gonflé) au Gabon.

À VOUS
Les formations à l'est de la roche sont à une profondeur différente de celles de la formation initiale.

À VOUS
Deux roches identiques de vie les scientifiques trouvent dans les stromatolites, même, comme ici, au lac Pika, au Montop.

L'HISTOIRE DE LA TERRE, en milliards (Ga) et millions (Ma) d'années

<p>4,57 Ga Éruption massive de magma à l'échelle planétaire. La Lune est formée.</p>	<p>4,5 Ga L'existence d'une atmosphère oxygénée est prouvée par la présence de fer oxydé dans les roches.</p>	<p>4,2 Ga Première trace de vie antérieure au Canada.</p>	<p>3,8 Ga Première trace de vie antérieure au Groenland.</p>	<p>3,5 Ga Première trace de vie antérieure au Groenland.</p>	<p>3,2 Ga Première trace de vie antérieure au Groenland.</p>	<p>2,6 Ga Première trace de vie antérieure au Groenland.</p>	<p>2,1 Ga Première trace de vie antérieure au Groenland.</p>	<p>541 Ma Explosion cambrienne.</p>
--	---	---	--	--	--	--	--	---

> LA RECHERCHE

FÉVRIER 2013

► savoirs

Des fossiles témoins d' une vie complexe

Interprétés comme les restes d'organismes pluricellulaires, des fossiles découverts au Gabon reculeraient de 1,5 milliard d'années l'émergence de formes de vie complexe. Il pourrait aussi s'agir de bactéries.

Coup de tonnerre dans le monde de la paléontologie : le 1^{er} juillet 2010, en couverture de la revue scientifique *Nature* s'étaient des fossiles vieux d'environ 2,1 milliards d'années, annoncés comme les plus anciennes manifestations connues d'une vie pluricellulaire. Autrement dit, il s'agit des restes d'organismes à la croissance coordonnée dont les cellules devaient communiquer entre elles. Le développement de formes de vie pluricellulaires reculeraient ainsi de 1,5 milliard d'années. Il était en effet jusqu'ici admis que l'expansion de ces formes de vie organisées avait commencé il y a « seulement » 600 millions d'années.

À l'origine de cette révélation majeure, une découverte totalement fortuite qui s'est produite deux ans et demi auparavant. Fin janvier 2008, accompagné de son équipe et de l'étudiant Franck Ossa Ossa dont il dirige alors la thèse, Abderrazak El Albani, sédimentologue au laboratoire Hydras du CNRS et de l'université de Poitiers, arrive au Gabon pour étudier des formations géologiques

de 2,1 milliards d'années dans le bassin de Franceville (lire « Un site d'exception à protéger au Gabon », p. 36). Objectif : reconnaître l'environnement du site à l'époque. Le sujet est relativement classique. « Je ne suis pas spécialiste des roches très anciennes, explique Abderrazak El Albani. Le craignais qu'elles soient très déformées, et que cela nuise à la qualité de l'observation. C'est pourquoi j'avais beaucoup hésité avant d'accepter la supervision d'un doctorant sur ce sujet. »

DES DIZAINES D'EMPREINTES RELEVÉES

Mais une fois sur les lieux, les géologues sont heureusement surpris. Malgré leur âge, les couches d'argile ont en effet été peu altérées par l'action passée de la température et de la pression. Les conditions sont idéales.

Le deuxième jour de travail, ils font une découverte pour le moins intrigante : visibles à l'œil nu, des dizaines d'empreintes parsèment la roche. Certaines atteignent plusieurs centimètres de long, et leur structure est relativement complexe. « On observe parfois dans

Jean-Philippe Braly est journaliste.

les roches des structures localisées, mais ce sont des artefacts créés par des mécanismes purement physico-chimiques, et leurs formes ne sont pas si nombreuses, si variées et si organisées, explique Abderrazak El Albani. Ces empreintes semblaient celles d'organismes relativement évolués, en contradiction avec les connaissances sur l'apparition des formes primitives de vie. » Celui-ci se contente toutefois de prélever deux petites plaques de roche et de prendre quelques photographies.

De retour à Poitiers, Abderrazak El Albani se penche sur cette surprenante découverte. Peu familier des traces de vie primitive, il envoie ses photographies à Jean Vannier, paléontologue au laboratoire paléoenvironnements et paléobiosphère de Lyon. « Elles m'ont tout de suite évoqué les macro-organismes pluricellulaires d'Ediacara en Australie, que l'on date d'environ 575 millions d'années, se souvient celui-ci. Quand j'ai appris qu'elles provenaient de roches de 2,1 milliards d'années, j'ai été très surpris. » Le sédimentologue réitère l'expérience avec d'autres spécialistes. Certains viennent même dans son laboratoire. À peu près tous évoquent aussi les fossiles d'Ediacara.

Il n'y a pourtant pas de doute que ces échantillons sont issus du milieu de l'ère paléoproterozoïque, qui s'est étendue de -2,5 à -1,6 milliard d'années. Exploitée depuis une trentaine d'années pour sa richesse en uranium et en manganèse, la zone est en

SUR LES TRACES DU VIVANT

une vie complexe

effet l'une des mieux datées au monde. Les différentes méthodes géochronologiques, fondées sur la désintégration radioactive de l'uranium, du plomb ou du potassium, convergent vers un âge précis de 2,1 milliards d'années (plus ou moins 30 millions d'années) qui fait consensus.

Mais pour aller plus avant, il faut d'abord d'âge d'échantillons. En juin 2008, malgré le coût élevé des missions, Abderrazak El Albani prend le risque, récolte quelques fonds, et repart sur le terrain avec son équipe. Il récupère alors 250 spécimens sur une épaisseur de 5 mètres contenant 18 niveaux fossilifères.

DIFFÉRENTS SPÉCIALISTES MOBILISÉS

Une fois ces quelque 200 kilogrammes d'échantillons rapatriés en France, le sédimentologue cherche à s'entourer de spécialistes pour les étudier en détail. Mais compte tenu de l'âge reculé des fossiles, en totale contradiction avec les connaissances en vigueur, l'entreprise se révèle délicate. « Certains ont refusé tout nouveau contact, d'autres m'ont demandé ce j'avais acheté ces fossiles... Cela a été assez compliqué », explique Abderrazak El Albani.

À force de persévérance, il parvient toutefois à constituer une équipe internationale de paléontologues, de paléobiologistes, de géochimistes et de minéralogistes reconnus. Au total, 25 scientifiques issus de 16 institutions se lancent dans l'aventure. Débute alors une batterie d'analyses dont les résultats complets ne seront dévoilés que deux ans plus tard dans les pages de *Nature*.

D'abord, la mesure des fossiles au laboratoire Hydras révèle une épaisseur de 10 à 15 millimètres, >>>



LES TROIS FOSSILES de tailles différentes observés dans les roches de 2,1 milliards d'années du bassin de Franceville, au Gabon, ont été reconstitués à partir d'images acquises par microtomographie à rayon X. En trois dimensions à gauche, en deux dimensions et en transparence à droite, afin de mieux faire ressortir leurs détails. Ils ont les attributs d'organismes multicellulaires complexes.

L'essentiel

> Près de 250 fossiles ont été découverts au Gabon en 2008 dans des roches de 2,1 milliards d'années.

> Leur composition chimique et l'étude des couches sédimentaires révèlent une origine biologique.

> La structure de ces fossiles indique un mode de croissance coordonné, mais le doute demeure sur la complexité de ces organismes.

> LIBÉRATION

2 OCTOBRE 2013

LIBÉRATION

{SCIENCES²}

Par Sylvestre Huet
Journaliste à Libération

rechercher

À LIRE AUSSI

SUR LE BLOG SCIENCES

- Giec: le résumé du groupe-3 en français
- Une planète "habitable" annonce la Nasa
- Une levure de synthèse ?
- Le champ magnétique de la Voie Lactée révélé
- Le groupe 3 du Giec rend son rapport

2 OCTOBRE 2013 / TERRE CLIMAT ENVIR

LES YOYOS DE L'OXYGÈNE SUR TERRE ET LA VIE

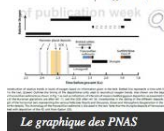


Le site du Gabon où des fossiles de 2,1 milliards d'années ont été trouvés.

L'oxygène est lié à la vie macroscopique et son histoire ancienne se révèle plus complexe montrent deux articles récents. Il y aurait eu un premier "pulse" d'oxygène, augmentant légèrement sa concentration dans l'air, il y a 3 milliards d'années, annonce un article publié par *Nature* jeudi dernier. Et la concentration en oxygène aurait fait le «yoyo» il y a 1,8 à 2,3 milliards d'années annonce un autre article, paru dans les PNAS lundi dernier. Ces publications montrent une nouvelle vision de l'histoire de l'oxygène... et donc de la vie sur la Terre à ces

épouques très anciennes dont les témoins géologiques sont très rares.

S'il existe des organismes microscopiques qui vivent sans oxygène (bactéries et archées) il est indispensable aux organismes multicellulaires et de grande taille. Or, paradoxe, il ne peut y avoir d'oxygène en abondance dans l'air et l'eau... sans vie pour le produire. Les cycles géochimiques impliquant l'oxygène présent dans les roches et libéré par le volcanisme ne permettent pas sa présence massive à l'état libre de molécules de deux atomes d'oxygène, comme aujourd'hui avec près de 21% de l'atmosphère. C'est l'invention et surtout le déploiement à grande échelle de la photosynthèse - la séparation du carbone et de la molécule d'oxygène de la molécule de CO₂, le gaz carbonique (suite à un commentaire, c'est plus compliqué, il y a une oxydo-réduction, pour les amateurs, voir [ici](#) et [ici](#) un cours de l'Université Pierre et Marie Curie) - qui a permis cette production massive et le maintien à haut niveau de l'oxygène dans l'air et l'eau. Au point que la détection d'une proportion importante d'oxygène (ou la détection plus facile d'ozone, la molécule de trois atomes d'oxygène) sera la cible privilégiée pour détecter la vie sur une planète lointaine.



Le graphique des PNAS

environ 200 millions d'années. Les études très détaillées ont pu être réalisées grâce à la carothèque (des carottes de roches forées par les géologues) du bassin de Franceville, au Gabon, qui datent des recherches d'uranium dans les années 1950 et 1960, et qui étaient conservées à Strasbourg. Ces carottes sont aujourd'hui à l'Université de Poitiers, sous la garde d'Abderzak El Albani.

UNE TERRE SI DIFFÉRENTE

Rencontré à Poitiers, dans son labo, El Albani me précise qu'elles correspondent à toute la période des macrofossiles et permettent d'étudier l'histoire de l'oxygène avant, pendant et après cet épisode de 200 millions d'années. Cela nous a permis de vérifier l'idée d'un lien entre les macrofossiles et l'oxygène de l'air. Le premier pulse du Great Oxidation Event (GOE) est très connu mais il n'y avait pas de consensus sur sa datation qui va de 2,3 à 2,5. Durant ce GOE, l'oxygène passe de 0,001% de la concentration actuelle à entre 16 et 22% donc au maximum 4% de l'atmosphère de l'époque où on trouve surtout de l'azote et du CO₂. El Albani m'alerte sur deux erreurs fréquentes. «D'abord, il faut se garder de se représenter la Terre comme aujourd'hui. Le régime de la tectonique des plaques était différent, comme les modes d'altération des roches, il n'y avait pas de vie sur les continents, la Lune était plus proche. Et attention à l'illusion d'optique. Nous parlons d'un "épisode", et nous le voyons de très loin, mais cette histoire des macrofossiles et de la teneur en oxygène plus élevée qu'avant et après dure au moins 200 millions d'années... bien plus que les 65 millions d'années qui nous séparent de la fin des dinosaures !»

La découverte essentielle relatée dans l'article, outre une datation plus précise du GOE, c'est celle d'un deuxième pulse, plus court et moins marqué, d'oxygène, vers 1,9 milliard d'années (voir le graphique ci-contre). «Une sorte d'effet yoyo avec un second pulse plus petit et plus court.» Il répond à une critique évidente : pourquoi n'y a-t-il pas trace de cet épisode dans les autres roches, rares, de cette époque ? «Le site gabonais est le seul site à 2,1 milliards d'années où on trouve quelque chose, mais c'est parce que c'est le seul site connu où la roche n'a pas été transformée par des chaleurs et pressions importantes. On peut estimer que les roches - des argilites noires - miraculeusement protégées par une muraille de granite (leur équivalent côté Brésil a été moins bien conservé) n'ont pas connu de température supérieure à 80°C/100°C et pas de pressions et déformations importantes», explique El Albani.

LA MYSTÉRIEUSE HISTOIRE DU DOUBLE PULSE D'OXYGÈNE

Comment expliquer ce double pulse d'oxygène et son arrêt ? El Albani propose ceci : «La cause première de la montée de l'oxygène, ce sont les volcans qui enrichissent l'atmosphère en oxygène et en gaz carbonique ce qui augmente l'effet de serre et les températures. S'ensuit la fonte des glaciers des glaciations huroniennes. Libérés, les continents sont lessivés par les pluies ce qui entraîne des nutriments vers les océans et permet une augmentation de la photosynthèse par des algues.» Paradoxe, c'est cette montée de la vie productrice d'oxygène qui va provoquer la fin de l'épisode à 2,08 milliards d'années. «La matière organique massivement constituée affleure à la surface, elle s'oxyde en pompant l'oxygène de l'air», explique-t-il. A la fin du premier pulse, il semble que la concentration en oxygène diminue trop pour permettre l'existence d'êtres macroscopiques, dont il n'y a pas trace dans les roches datant du deuxième pulse d'oxygène. Puis, la teneur en oxygène semble rester très basse, et ne recommencer à augmenter qu'il y a un milliard d'années.

Les macrofossiles du Gabon et leur présentation comme des organismes probablement multicellulaires n'ont pour l'instant pas été réfutés et la découverte d'autres fossiles viendra probablement renforcer les propositions de l'article de *Nature* de 2010. La meilleure compréhension du contexte géologique et de l'environnement terrestre de cette époque permet à l'équipe d'El Albani d'alimenter une discussion scientifique passionnante sur cette phase encore bien mystérieuse de l'histoire de la vie.

► Les auteurs de l'article des PNAS : Donald E. Canfield, Lauriss Ngombi-Pemba, Emma U. Hammarlund, Stefan Bengtson, Marc Chaussidon, François Gauthier-Lafaye, Alain Meunier, Armelle Ribouilleau, Claire Rollion-Bard, Olivier Rouxel, Dan Asael, Anne-Catherine Pierson-Wickmann, and Abderzak El Albani. Nordic Center for Earth Evolution, University of Southern Denmark; Institut de Chimie des Milieux et Matériaux, Cnrs et Université de Poitiers; Museum of Natural History, Stockholm, Suède; Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques (Cnrs, Vandoeuvre-lès-Nancy); Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg, Cnrs; Laboratoire Géosystèmes, Cnrs et Université Lille-1; Institut Français de la Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Centre de Brest, Département Géosciences, Université de Rennes.

► La note sur les macrofossiles gabonais de 2,1 milliards d'années en juin 2010.

LE GOE, GREAT OXYDATION EVENT

Jusqu'à présent, l'idée dominante dans les labos étaient que la concentration en oxygène avait augmenté très très lentement après l'émergence de la vie, aux alentours de 3,8 milliards d'années avec les premières cyanobactéries, des algues photosynthétiques. Mais que sa concentration était restée à environ un cent millièmes de sa concentration actuelle jusqu'il y a près de 2 milliards d'années, place d'un Great Oxidation Event où elle a pu monter jusqu'à 20% de sa concentration actuelle. Or, un article paru ce lundi dans les PNAS, (Sean Crowe et al. et en dernier auteur Donald Canfield, un géochimiste américain actuellement au Danemark), affirme qu'il détecte une multiplication par dix sa concentration, à un dix millièmes (10⁻⁴) de la valeur actuelle, il y a 3 milliards d'années.

C'est l'étude des isotopes du chrome, en particulier, dans des roches d'Afrique du Sud qui étaye l'affirmation. Leur étude montre que les processus géochimiques et le volcanisme ne peuvent expliquer cette teneur et que le moteur vivant à fabriquer de l'oxygène a commencé à fonctionner de manière efficace.

Le second article a également Donald Canfield comme premier auteur. Et son dernier auteur n'est autre qu'Abderzak El Albani, le pétillant géologue de l'Université de Poitiers qui a secouru le monde de la paléontologie en 2010 avec cette couverture stupéfiante de la revue *Nature* où l'on voyait des fossiles macroscopiques, allant jusqu'à 15 cm, et manifestement pluricellulaires... datés de 2,1 milliards d'années. Un truc à faire tousser tous les spécialistes, qui ne voyaient aucune vie de cette sorte avant il y a

700 millions d'années. Depuis, l'équipe d'El Albani continue son étude de ces macrofossiles, dénichés dans des terrains miraculeusement bien conservés au Gabon.

L'article paru dans les PNAS relate l'étude très détaillée conduite par une équipe internationale à laquelle participent notamment plusieurs laboratoires français (voir la liste en fin de note) sur l'histoire de l'oxygène autour de 2 milliards d'années avant nous, probablement l'explication majeure de cet épisode époustouffant, car, ensuite, il n'existe aucune trace de cette faune macroscopique après cet épisode... qui dure tout de même environ 200 millions



Couverture Nature juin 2010



Il y a 2,3 milliards d'années, une vie complexe a existé pendant 200 millions d'années

30 Octobre 2013

Ce fossile d'un organisme pluricellulaire, ici reconstitué en 3D par microtomographie X, a été découvert au Gabon, dans des roches vieilles de deux milliards d'années ! © Kaksonen, photographie CNRS

L'étude des plus vieux fossiles pluricellulaires connus et présentés au public en 2010 bouleverse une nouvelle fois les fausses réalités apprises consciemment ou non quant aux théories approuvées jusqu'à présent. Cette étude révèle non seulement de nouvelles données sur notre atmosphère passée et le taux de son oxygène, mais prouve que, pendant au moins 200 millions d'années, grâce au premier gros apport en oxygène sur la planète, une vie complexe et pluricellulaire s'est largement développée (avec des tailles de 1 centimètre à 25 centimètres) il y a 2,3 milliards d'années. Certes, les seuls fossiles jamais trouvés ne sont que ces masses pluricellulaires, ce qui ferait penser que la chute prouvée du taux d'oxygène 200 millions d'années après aurait empêché un développement complet et une évolution. Mais méfions-nous des pensées faciles si souvent détrempées en pensant au développement très rapide après l'autre grosse "invasion d'oxygène" dans l'atmosphère au Cambrien, il y a un peu plus de 500 millions d'années, et aussi au simple fait que notre propre civilisation et notre histoire complète sont assez petites en durée, même par rapport aux premiers 200 millions d'années...

Citation de Quentin Mauguit, Futura-Sciences : "Après sa formation, notre atmosphère comportait environ 100.000 fois moins de dioxygène (O₂) qu'aujourd'hui, de quoi fortement limiter le développement de formes de vie complexes. Cependant, cela n'a pas empêché l'apparition de la photosynthèse il y a 3,8 milliards d'années, durant le Précambrien. Elle était alors pratiquée par des cyanobactéries qui libèrent de grandes quantités d'oxygène dans les océans. Seulement voilà, il s'est d'abord lié avec des composés ferreux présents dans l'eau (précipitation d'hématite et de magnétite).

Ainsi, il a fallu attendre qu'une grande partie du fer marin soit consommé avant que de l'oxygène ne soit libéré en masse dans l'atmosphère, ce qui est arrivé voici 2,3 milliards d'années lors de la Grande Oxygénation. Ensuite, de nombreux ouvrages expliquent que sa concentration n'a fait qu'augmenter par plateau pour atteindre sa valeur actuelle : ils se trompent ! Le taux atmosphérique d'O₂ n'a cessé de monter puis de redescendre durant l'histoire de notre planète. Une nouvelle étude publiée par Donald Canfield de l'université du Danemark du Sud dans la revue Pnas, dans le cadre d'un projet coordonné par Abderrazak El Albani, de l'université de Poitiers, vient de nous le rappeler.

Les fluctuations de la concentration en oxygène dans l'atmosphère ne sont pas sans conséquence sur l'environnement, notamment d'un point de vue géologique. Ainsi, en analysant des roches sédimentaires trouvées au Gabon, grâce à différents marqueurs (isotopes du molybdène et carbone 13, entre autres), les chercheurs sont parvenus à retracer l'évolution du taux d'O₂ dans l'air durant une période qui s'étend de -2,150 à -2,080 milliards d'années, donc un peu plus de 200 millions d'années après la Grande Oxygénation. Voici deux milliards d'années, la concentration atmosphérique en oxygène aurait été au plus bas !



Ces fossiles sont ceux d'êtres pluricellulaires qui ont vécu voici deux milliards d'années. Plus de 500 individus ont été récoltés à ce jour. Certains ne font que 1 cm de long, tandis que d'autres atteignent 25 cm. © Abderrazak El Albani

Les sédiments marins montent, l'oxygène descend

En effet, les sédiments les plus anciens (-2,150 milliards d'années) étaient plus riches en carbone que les roches les plus jeunes (-2,080 milliards d'années). Mais comment l'expliquer ? Durant la Grande Oxygénation et les 200 millions d'années qui ont suivi, des organismes photosynthétiques ont produit de l'oxygène tout en intégrant du carbone. Une fois morts, ils ont précipité vers les fonds marins, provoquant ainsi un stockage du carbone dans les sédiments marins. Ayant moins de possibilités d'interagir, l'oxygène se serait alors accumulé dans l'atmosphère.

L'astuce, c'est qu'il réagissait également avec des roches terrestres, les érodant progressivement. Les précipitations ont alors emporté des nutriments (phosphore et fer, par exemple) vers les océans, où ils ont favorisé le développement des micro-organismes, et donc la capture d'encore plus de carbone. Ce cycle aurait pu se poursuivre sans fin mais... des sédiments marins ont fini par remonter en surface, probablement par le jeu de la tectonique des plaques (YH : notons ici tout de suite que le même phénomène peut aussi se produire à cause de la fonte du permafrost sibérien et canadien, et que la tectonique des plaques n'est peut-être pas la principale raison, mais plutôt les changements climatiques...). La matière organique accumulée au fil du temps se serait alors massivement oxydée, ce qui aurait consommé une grande fraction de l'oxygène présent dans l'atmosphère, en produisant du CO₂ en retour.

Un essai évolutif abordé par la raréfaction de l'oxygène

Grâce à d'autres travaux réalisés par la même équipe, nous savons également que le taux d'oxygène a à nouveau augmenté voici 1,9 à 1,8 milliard d'années, avant de finalement baisser à un niveau qui a limité le développement de formes de vie complexes durant un milliard d'années. La suite... nous la connaissons. Il y a 542 millions d'années environ, l'oxygène a atteint une concentration qui a permis à la vie de se développer rapidement : il s'agit de l'explosion cambrienne.

Ce qui n'a pas encore été dit, c'est que ces analyses ont été réalisées sur des roches qui entourent des fossiles d'êtres pluricellulaires présentés en 2010. Or, plus aucun organisme complexe n'a été observé dans les roches du Paléoproterozoïque après la chute drastique de la concentration en oxygène. Selon Abderrazak El Albani, nous pouvons dès lors imaginer la théorie suivante : des formes de vie complexes n'auraient-elles pas essayé de se développer voici deux milliards d'années, avant que les conditions environnementales ne mettent fin à cet essai évolutif ?

www.futura-sciences.com/magazines/terre/infos/actu/d/geologie-precambrien-oxygene-atmospherique-eu-hauts-bas-49811/#xtor=RSS-8

Yves Herbo-SFH-10-2013

SOMMAIRE

2014 | 1^{ère} exposition publique des fossiles : Les Gabonionta (Naturhistorisches Museum)

- Principaux articles de presse	
- CNRS : les Gabonionta (12 mars 2014).....	18
- La Nouvelle république (21 mars 2014).....	19
- Naturhistorisches Museum - NHM - Wien (mars 2014) + Facebook	20
- IC2MP (17 mars 2014)	21
• Communiqué de Presse	
- Présidence de la république gabonaise	22
- Institut français au Gabon (mars 2014).....	23
- Institut français en Autriche (mars 2014).....	24
• Presse et web autrichiens	
- Die Presse (15 mars 2014).....	25
- Vienna online (12 mars 2014)	26
- Kurier (12 mars 2014).....	27
- Wien ORF (11 mars 2014) (3.pdf)	28
- APA OTS (11 mars 2014).....	29
- Sciences APA (11 mars 2014).....	30
- Der Standard (11 mars 2014).....	31
- Wiener Zeitung (11 mars 2014).....	32
- Heute (11 mars 2014).....	33
- Profil (10 mars 2014) (1.pdf).....	34
- Nachrichten (8 mars 2014) (4.pdf).....	35
- Universum Magazin (mars 2014) (5.pdf)	36
- Article de l'exposition (février 2014) (2.pdf)	37
- Universität Innsbruck (20 février 2014)	38
- Œ24 (13 février 2014)	39
• Presse et web internationaux	
- Physics News (12 mars 2014).....	40
- Alpha Galileo (7 mars 2014).....	41
- News Hub (12 mars 2014).....	42
- mydestination.com (mars 2014).....	43
- Télévision et vidéo	
- UP TV (vidéo de l'exposition)	44
- Radio	
- RFi (“Autour de la question”), France Inter (“la tête au carré”)	45

Cliquez sur le titre ou le numéro de page pour accéder à l'article désiré.



Rechercher ok

Le CNRS | Annuaires | Mots-Clefs CNRS | Autres sites

Institut national des sciences de l'univers

Centre national de la recherche scientifique

Présentation de l'Institut

Structures et moyens

Espace recherche

Carières et emplois

Sciences pour tous

Univers

Terre solide

Environnement

Rechercher :

Sur le site INSU

ok

Lettrés de diffusion :

Gérer mes abonnements

Home > Terre solide >

TERRE SOLIDE
Intro
Actualités
Expéditions
Images
Vidéos
Fondamentaux
Lire-Voir

Si la vie nous était contée : les Gabonionta

Exposition au Muséum national d'histoire naturelle de Vienne (Autriche)
Mercredi, 12 Mars 2014 - Lundi, 30 Juin 2014

Les fossiles exceptionnels découverts en 2008 par le professeur Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers et du laboratoire Hydrasa (CNRS, Univ de Poitiers) à la tête d'une équipe internationale sur le site gabonais de Franceville, seront présentés pour la première fois au public à Vienne, dans le cadre d'une exposition organisée par le Muséum national d'histoire naturelle sous le titre "Experiment leben - ganonianta".

Ces fossiles vieux de 2,1 milliards d'années ont fait l'objet d'une publication retentissante dans la revue Nature en 2010 (voir). Ils représentent la plus ancienne forme d'organismes coloniaux complexes et non pas encore livrés tous leurs secrets. L

Les spécimens les mieux conservés seront présentés dans deux vitrines de la salle 6 pour illustrer la richesse du plus ancien écosystème complexe connu.

Des vidéos montreront au public des reconstructions virtuelles en 3D de plusieurs spécimens : ces animations basées sur des données collectées par un micro-tomographe donneront aux visiteurs un aperçu spectaculaire de la morphologie interne des Gabonionta.

Un film documentaire de 40 minutes de l'Université de Poitiers permettra aux visiteurs d'obtenir de plus amples informations : ponctué d'interviews faites avec des spécialistes, il convie à un voyage sur le site de découverte gabonais.

L'exposition a été organisée par des collaborateurs du Département de Géologie et de Paléontologie du Musée d'histoire naturelle de Vienne et par le Pr Dr Abderrazak El Albani.

Dauer der Ausstellung: 12. März bis 30. Juni 2014

Experiment Leben – die Gabonionta

Als der französisch-marokkanische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers und dem CNRS, dem nationalen Zentrum für wissenschaftliche Forschung in Frankreich, mit seinen Untersuchungen in 2,1 Milliarden Jahre alten Sedimenten in Gabun begann, wusste er nicht, dass er unser Verständnis der Evolution revolutionieren würde. Die sensationelle Entdeckung der ältesten Fossilien von komplexen, kolonialen Lebewesen verschiebt den bekannten Beginn der Vielzelligkeit um mehr als 3,5 Milliarden Jahre. Nun zeigt das Naturhistorische Museum in Wien diese Fossilien als Weltpremiere.






naturhistorisches museum wien
Maria Theresien Platz 1 1020 Wien
Täglich außer 09.00-18.00 Uhr Mo 09.00-23.00 Uhr
www.nhm-wien.ac.at | 01 Naturhistorisches Museum Wien

in Kooperation mit






LA > NOUVELLE RÉPUBLIQUE

21 MARS 2014

MERCREDI 14 MAI 2014 | 18H11

la Nouvelle République.fr

- Newsletters
- Les blogs NR
- Météo
- La Bourse
- Abonnements
- Espace abonnés
- La boutique
- Avis nécrologiques
- Archives
- Petites annonces

Bienvenue

- > Se connecter
- > Créer un compte
- > Mot de passe oublié

MES FAVORIS



TOUTES ZONES | **INDRE** | INDRE-ET-LOIRE | LOIR-ET-CHER | DEUX-SÈVRES | VIENNE | FRANCE/MONDE | Rechercher une commune, un sujet

Communes **Actualité** Municipales 2014 Loisirs Cinéma Sport Dossiers Vidéos Communautés NR Services Annonces Nécrologie

Actualité 24 Heures

Vienne - Poitiers -

Les fossiles du chercheur poitevin exposés en Autriche

21/03/2014 05:46

réagir (0) | Recommander | 5 | Tweet | +1 | 0



L'entrée du muséum. En médaillon : à gauche des fossiles, à droite les personnalités dont Yves Jean, président de l'université de Poitiers, Pacome Moubelt, ministre de l'enseignement supérieur et recherche, au Gabon.

Le plus important muséum d'histoire naturelle au monde expose, en Autriche, les fossiles connus internationalement d'Abderrazak El Albani, un chercheur de l'université de Poitiers.

Vingt-et-un macro fossiles complexes et organisés âgés de 2,1 milliards d'années sont exposés, dans une salle sécurisée mais ouverte au public, au muséum d'histoire naturelle de Vienne, en Autriche. Le plus important musée au monde possédant le plus grand nombre de météorites (dont certaines ont été trouvées dans le département de la Charente -1.300 météorites dont la dernière, provenant de la planète Mars, découverte en 2012 au Maroc, sont installées dans ce bâtiment, l'un des plus beaux du pays -) a ouvert ses portes à un chercheur poitevin.

Un film sur Arte et France 5

L'inventeur, Abderrazak El Albini, professeur des universités à Poitiers, spécialiste en géobiologie et géochimie, a repoussé, par cette découverte en juin 2008 à Franceville au Gabon, l'émergence de la vie complexe de 1,5 milliard d'années sur notre planète. Cet immense bond scientifique a fait le tour de la Terre à travers la prestigieuse revue « Nature ». L'information a été relayée ensuite par tous les médias spécialistes et généralistes. Depuis, le chercheur explique ses travaux en donnant de nombreuses conférences, notamment à New-York (à l'ONU), en Afrique du Sud et en Autriche. Ce dernier pays, suite à sa prestation, l'a sollicité pour cette exposition temporaire (visible jusqu'au 31 juin) au muséum de Vienne qui enregistre 750.000 visiteurs par an. Il a fallu dix mois pour monter l'événement dont l'inauguration s'est déroulée voilà quelques jours. La cérémonie d'ouverture a été précédée par la projection d'un film (« A la recherche des origines 2 milliards d'années au Gabon », réalisé par l'enseignant-chercheur et son équipe et traduit en Allemand par l'université d'Innsbruck-le document fait l'objet d'une nouvelle version pour le Japon dans le cadre de séances à Tokyo. La vie de ces fossiles devrait encore se poursuivre en Autriche mais surtout grâce à des documents de qualité : « Plusieurs producteurs de films documentaires m'ont appelé pour réaliser un film pour les chaînes Arte et France 5 », annonce Abderrazak El Albani.

insolite

C'est un camion de 19 tonnes PTAC (Poids total autorisé en charge), en provenance de Vienne (Autriche) qui est venu, à vide, à Poitiers, sur le campus, pour récupérer les 21 fossiles conditionnés dans une caisse en bois de 60 cm par 40 cm. Le transfèrement a été réalisé par une société spécialisée en transport d'objets d'arts. Les fossiles ont été assurés par le muséum d'histoire naturelle de Vienne pour la somme de 600.000 €

Didier Monteil

> NATURHISTORICHES MUSEUM MARS 2014



information | school & kindergarten | sponsors | press | corporate & special events |

museum | exhibitions | research | monthly program | shop | publications | contact | deutsch



exhibitions

special exhibitions

archive

permanent exhibitions

guided tours & events

school & kindergarten

booking

travelling exhibitions

special exhibitions

back <



experiment life - gabonionta

12. March 2014 - 05. October 2014

A world premiere - the Natural History Museum in Vienna is the first to show the oldest fossils of macroscopic multicellular life.

In 2010, an article in the journal Nature hit like a bombshell. The French-Moroccan geologist Abderrazak El Albani from the University of Poitiers and French National Center for Scientific Research (CNRS) described the oldest macrofossils of complex, colonial organisms from 2.1-billion-year-old shales from Gabon. These outstanding fossils were investigated by an international team of scientists led by Professor El Albani. This sensational discovery fundamentally changed our understanding of evolution and pushed back the known origin of multicellularity about 1.5 billion years.

Despite their evidence for the evolution of life, the Gabon fossils have never before been open to the public. The Natural History Museum Vienna for the first time provides insight into the world of the Gabonionta. The exhibition has been enabled by the cooperativeness of Prof. Dr. Abderrazak El Albani from the University of Poitiers-CNRS and by the initiative of Dr. Jean-Luc Steffan, Attaché science and university cooperation at the French embassy in Vienna.

The best-preserved specimens will be presented in two display cabinets in hall 6 to document the variety of this oldest known complex ecosystem. Video clips feature virtual 3D reconstructions of several individuals. These animations are based on Micro-CT data and provide a spectacular insight into the internal organization of the organisms. Further information is provided in a 40-min film by the University of Poitiers, featuring expert interviews and views of the fossil locality. For the exhibition the film was translated from French into German by the Institute of Translation Science at the University of Innsbruck, under the guidance of Mag. Martina Mayer, in cooperation with the French Embassy in Vienna.

The exhibition is being curated by staff members of the Geological-Paleontological Department of the NHM together with Prof. Dr. Abderrazak El Albani.

Complexity and coordinated growth

More than 450 specimens from 45 different horizons have been found so far. The up to 17-cm-sized fossils represent several distinct morphotypes. Some specimens are more or less circular in outline, others are elongate and resemble flatworms. It remains unclear if the various shapes represent distinct species or if all the fossils derive from a single variable species. Nevertheless, the morphological groups can be categorized in distinct morphotypes, pointing to the presence of numerous species. El Albani and his team analyzed the fossils in a Micro-CT to document their internal structure. These data enable a virtual 3D-reconstruction and revealed a common organization of the Gabonionta. An ellipsoid or spherical central element is typical. It was flexible and often exhibits several folds. The folding might have been caused by postmortem deformation of the gelatinous central element. This central body is surrounded by a fringe with distinct radial structure and scalloped margin. El Albani interpreted this complex organization as the geological oldest evidence for coordinated growth and intercellular communication.

The quarry is located a few kilometers NW from Franceville in the basin of the same name, in which Paleoproterozoic sand- and silt/mudstones of the Franceville Group are exposed over an area of 35,000 km².

The fossils were collected from black shales that were once deposited in coastal environments of shallow sea. Many slabs yield numerous fossils in-situ with densities of up to 40 specimens per m². Apparently, the Gabonionta lived in dense colonies on the sediment-surface of a shallow sea with oxygenated water. Now, the organisms are preserved as print and counter-print in pyrite and iron oxides. This preservation allowed El Albani's team to exclude that the fossils are abiogenic structures. Mass-spectrometry analyses of the sulfur isotopes revealed depleted $\delta^{34}\text{S}$ values in pyrite crystals within the fossils. This signature points to early pyritization of the organic remains by sulphate-reducing bacteria. A further proof is the isotopic composition of the organic carbon within the fossils, which differs from that of the host rock.

Si la vie nous était contée: les Gabonionta

C'est une première mondiale: le Musée d'histoire naturelle de Vienne présente les plus anciens fossiles macroscopiques d'organismes multicellulaires.

En 2010, un article publié dans la revue Nature a fait l'effet d'une bombe. Le géologue franco-marocain Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers et du CNRS a découvert au Gabon les plus anciens fossiles d'organismes complexes et coloniaux dans des schistes argileux datant de 2,1 milliards d'années. Ces extraordinaires fossiles ont été étudiés par une équipe internationale de chercheurs, coordonnée par le Pr El Albani. Cette découverte sensationnelle a fondamentalement changé notre compréhension de l'évolution de la vie et a repoussé l'origine connue de la vie multicellulaire et macroscopique de plus de 1,5 milliard d'années.

Datés de 2,1 milliards d'années, les fossiles du Gabon ont permis de faire reculer le curseur de l'émergence de la vie multicellulaire sur terre de plus d'un milliard d'années, d'où leur importance pour l'histoire de la vie à l'échelle de la planète. Ils représentent le plus vieil écosystème connu et n'ont jamais été présentés au public. Du 12 mars au 30 juin 2014, le Musée d'histoire naturelle de Vienne donnera pour la première fois au monde un aperçu de l'univers des Gabonionta. Ces macro-fossiles ont été découverts en 2008 par le Pr Dr Abderrazak El Albani, de l'Université de Poitiers - CNRS, à la tête d'une équipe internationale. Cette exposition a pu voir le jour grâce à l'esprit de coopération du Pr Dr El Albani et à l'aide de Monsieur Dr Jean-Luc Steffan, Attaché de coopération scientifique et universitaire de l'Ambassade de France à Vienne.

Les spécimens les mieux conservés seront présentés dans deux vitrines de la salle 6 pour illustrer la richesse du plus ancien écosystème complexe connu. Des vidéos montreront au public des reconstructions virtuelles en 3D de plusieurs spécimens : ces animations basées sur des données collectées par un micro-tomographe donneront aux visiteurs un aperçu spectaculaire de la morphologie interne des Gabonionta.

Un film documentaire de 40 minutes de l'Université de Poitiers permettra aux visiteurs d'obtenir de plus amples informations : ponctué d'interviews faites avec des spécialistes, il convie à un voyage sur le site de découverte gabonaise. Les textes du documentaire ont été traduits du français vers l'allemand par des étudiants de l'INTRAWI (Institut de Traductologie de l'Université d'Innsbruck, Autriche), son doublage allemand a pu être réalisé grâce à l'engagement de nombreux volontaires. Ce projet de traduction, accompli en coopération avec l'Ambassade de France à Vienne et l'Institut français de Vienne, a été coordonné par Mademoiselle Mag. Martina Mayer et parrainé par le Pôle interdisciplinaire d'études françaises de l'Université d'Innsbruck. L'exposition a été organisée par des collaborateurs du Département de Géologie et de Paléontologie du Musée d'histoire naturelle de Vienne et par le Pr Dr Abderrazak El Albani.

Formes de vie complexes et croissance structurée


Plus de 450 spécimens provenant de 45 horizons différents ont été récoltés à ce jour. D'une taille atteignant 17 cm, ces fossiles constituent des morphotypes différents. Certains spécimens présentent une morphologie plus ou moins circulaire, d'autres ont une forme plus allongée faisant penser à des vers aplatis. Jusqu'à aujourd'hui, il n'est pas possible d'affirmer si ces différentes formes constituent des espèces distinctes ou illustrent la variabilité de forme au sein d'une même espèce. Néanmoins, en raison des différences évidentes entre les morphotypes, il est probable que de nombreuses espèces coexistaient. Pour comprendre la structure interne des Gabonionta, El Albani et son équipe ont analysé les spécimens à l'aide d'un micro-tomographe. Les données ainsi collectées ont permis de reconstruire des modèles virtuels en 3D qui révèlent l'organisation interne commune des Gabonionta : un élément central de forme ellipsoïde ou sphérique, typique de ces organismes. Cet élément vraisemblablement flexible présente souvent plusieurs plissements ce qui est probablement dû à une déformation post-mortem de l'élément central gélatineux. Celui-ci présente une fabrique radiale en bordure, plus ou moins courbée et étendue. El Albani estime que la morphologie complexe des Gabonionta est le plus ancien indice géologique d'une croissance structurée et d'une communication intercellulaire.

Le site de découverte des fossiles se situe à quelques kilomètres au nord-ouest de Franceville, dans le bassin francevillien où s'étendent sur une surface de plus de 35 000 km² le grès ainsi que les silt et les argillites de la montagne de Franceville. Les fossiles ont été trouvés dans des schistes argileux noirs issus d'un environnement marin côtier d'eau peu profonde. De nombreuses plaques présentent un grand nombre de fossiles : in-situ, on y trouve parfois jusqu'à 40 spécimens par mètre carré. Apparemment, les Gabonionta vivaient en grandes colonies sur les hauts-fonds marins plats. Les fossiles conservés sous forme d'impression et de contre-impression ont été transformés en pyrite et oxyde de fer. Grâce à cette conservation, l'équipe d'El Albani a pu apporter la preuve géochimique qu'il s'agissait bel et bien de matière vivante fossilisée. Des analyses de pointe comme la spectrométrie de masse au sujet des isotopes du soufre de la pyrite ont montré une signature $\delta^{34}\text{S}$ très faible dans les fossiles. Ces signatures indiquent que la pyritisation a eu lieu déjà au cours du dépôt sédimentaire et qu'elle a été entraînée par des bactéries réductrices de sulfate. En plus, le carbone organique dans les fossiles présentait d'autres signatures C13 que les sédiments voisins.



>IC2MP

17 MARS 2014



UMR CNRS 7285

Rechercher []

Université de Poitiers
CNRS

IC2mp - Présentation de l'équipe, le mot de la directrice, contacts-coll.

Equipes de recherche

Publications

Autres Thèmes

Partenaires Industriels

Vie de l'équipe / Thèmes / HDR

Actualités

Coordonnées et plans d'accès

Annuaire

Revue de presse

Université de Poitiers - UFR 5A - IC2mp - 86630 7285 - 15000
11, rue Michel Bruneau - TSA 54106
86073 POITIERS CEDEX 9
Tél : +33 (0) 5 49 45 37 02
Fax : +33 (0) 5 49 45 34 90
courriel : secretariat.ic2mp@univ-poitiers.fr

CNRS


Université de Poitiers

Si la vie nous était contée : les Gabonionta.

Inauguration de la première exposition des fossiles gabonais vieux de 2,1 milliards d'années.


Voir les photos de l'inauguration de l'exposition Gabonionta

Plus une première mondiale : le MUSEE d'Historisches Museum Wien, le Musée d'Histoire Naturelle de Vienne, en Autriche, accueille du 12 mars au 3 octobre 2014 une partie de la collection de fossiles découverte depuis 2008 au Gabon par l'équipe de Pr. Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers.




Exposition Gabonionta
Le MUSEE d'Historisches Museum Wien

Voir les photos de l'inauguration de l'exposition Gabonionta



Exposition Gabonionta

Inauguration de l'exposition Gabonionta à Vienne le 11/3/2014, photo clip vidéo réalisée par l'équipe d'UPFV de l'Université de Poitiers.




Vidéo sur l'exposition Gabonionta
Wien 11/03/2014

Si la vie nous était contée : les Gabonionta...

Article Révisé à partir de dossier de presse du MUSEE d'Historisches Museum Wien.

Gabonionta 1918

En 2010, un article dans la revue Nature a fait parler que tomber. Le géologue **Abderrazak El Albani** de l'Université de Poitiers, de l'UMR de recherche (IC2MP) et du Centre National Français de la Recherche Scientifique (CNRS) a découvert une faune fossilifère au Gabon les plus anciens fossiles d'organismes complexes, dans des schistes datant de 2,1 milliards d'années. Ces extraordinaires fossiles ont été étudiés par une équipe internationale conduite par le Pr El Albani. Cette découverte sensationnelle a fondamentalement changé notre compréhension de l'évolution de la vie et a réouvert l'origine connue de la vie multicellulaire et macroscopique de plus de 1,5 milliards d'années.



Exposition 1918 - les gabonionta

Les Gabonionta et les origines de la vie - Dossier de presse du MUSEE

Les deux anciens fossiles de nature d'organismes à partir des fossiles de bilaires ont été conservés dans des roches de 3,48 milliards d'années. Les fossiles conservés datent d'il y a environ 1,8 milliard d'années et se distinguent des organismes primitifs par la présence d'un noyau cellulaire et d'organites. Des analyses de pointe se basant sur l'hypothèse de l'origine multicellulaire ont confirmé l'origine multicellulaire de ces organismes. Mais en fait, il est possible que ces organismes aient constitué un élément important de la biosphère déjà beaucoup plus tôt : en effet les scientifiques ont constaté des biomarqueurs typiques de ces organismes dans des hydrocarbures âgés de 2,7 milliards d'années identifiés dans la croûte de Pilbara en Australie. Dans toute la vie multicellulaire s'est développée plusieurs fois et dans des domaines spatiaux. Malheureusement la communauté scientifique a considéré jusqu'ici que son apparition avait eu lieu beaucoup plus tard, c'est à dire il y a environ 580 millions d'années. Abderrazak El Albani et son équipe ont remis en cause ce point de vue : ils ont découvert dans des sédiments géologiques âgés de 2,1 milliards d'années des fossiles d'organismes multicellulaires vivant en colonies, les fameux Gabonionta. Cette découverte est une véritable révolution scientifique.

Inauguration de l'exposition Gabonionta
De gauche à droite, le Pr Francis Daniel ZIEGLER, Président du STAMMEK Christian KOEBEL, Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Vienne, Abderrazak El Albani IC2MP Professeur des Universités, et Pauline MOUSSIER, BSCNRS étudiante en l'enseignement Supérieur et de la Recherche de Caen, et "Mrs JEAN PRÉSENT de l'Université de Poitiers et Michel DUMAS" Directeur de l'UMR du CNRS.

L'origine un moteur de l'évolution

D'un point de vue géochimique, le moment de l'apparition le moment de l'apparition des Gabonionta n'est pas de un hasard, mais à l'un des grands bouleversements de l'histoire de la Terre : le G.O.E ou Grand Oxydation Event (la grande oxydation). Entre 2,4 et 2,3 milliards d'années pendant la grande oxydation, l'oxygène libre est à l'origine de cet énorme changement : probablement il y a 1,7 milliards d'années, mais en tout cas au plus tard à 2,1 milliards d'années, la photosynthèse oxygénée des cyanobactéries en fait que moitié essentielle d'une modification efficace et très largement répandue. L'oxygène libre est fait dans les océans avec le Fe²⁺ et les radicaux organiques. La seule altération à son tour était le passage de réactions chimiques entre l'oxygène et les radicaux réduits de la lithosphère. C'est seulement suite à l'oxydation des océans et de la lithosphère que l'oxygène pouvait s'accumuler dans l'atmosphère, à l'époque encore riche en méthane. Sous l'influence des rayons UV, ce gaz à effet de serre produit par des bactéries s'oxyde rapidement en CO₂ ainsi qu'en eau ; aussi représentait-il un obstacle à l'accumulation de l'oxygène moléculaire, mais au moment où les réactions chimiques oxygénées se sont arrêtées dans l'hydrolyse, la lithosphère et l'atmosphère, le Grand Oxydation Event ou Grande Oxydation a pu charger le réservoir de notre planète. L'accroissement d'oxygène qui en résultait, était probablement la condition sine qua non pour l'évolution des Gabonionta et leur succès.

Inauguration de l'exposition Gabonionta
De gauche à droite, Michel DUMAS, Directeur du Centre National Français de la Recherche Scientifique (CNRS), Abderrazak El Albani, Directeur de l'UMR de recherche (IC2MP) et du Centre National Français de la Recherche Scientifique (CNRS), Francis Daniel ZIEGLER, Président du STAMMEK Christian KOEBEL, Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Vienne, et "Mrs JEAN PRÉSENT de l'Université de Poitiers et Michel DUMAS" Directeur de l'UMR du CNRS.

Formes de vie complexes et structures

Jusqu'à la découverte des Gabonionta, le monde scientifique ne considérait que deux organismes qui auraient pu être les représentants de la vie multicellulaire macroscopique : l'organisme qui se trouve dans les rochers primitifs d'une longueur de plusieurs centimètres, les traces retrouvées à 2,1 milliards d'années et ont retrouvés en Inde, en Chine et Amérique du Nord. Cependant ces formes de vie multicellulaire qui ont été trouvées en fait et se situent dans des sédiments âgés de 1,5 milliard d'années au Mexique et en Australie. Organisme primitif est surtout considéré comme un simple organisme, tandis que Gabonionta aurait été l'un des premiers organismes multicellulaires. Ces deux formes de vie présentent une morphologie plus complexe et représentent les premières formes multicellulaires connues. D'une morphologie plus complexe, les Gabonionta, par contre ne peuvent être considérées comme tels. Plus de 600 colonies ont été trouvées à la fois d'une taille atteignant 17 cm, ces fossiles constituant des morphologies différentes. Certains spécimens présentant une morphologie plus ou moins circulaire, d'autres ont une forme plus allongée (filaires), encore d'autres sont plus rectangulaires. Il n'est pas possible d'affirmer si ces différentes formes de vie constituaient des espèces distinctes ou étaient la variabilité de forme au sein d'une même espèce. Néanmoins, en raison des différences évidentes entre les morphologies, il est probable que de nombreuses espèces coexistaient. Pour comprendre la structure interne des Gabonionta, El Albani et son équipe ont analysé les spécimens à l'aide d'un micro-tomographe. Les données ainsi collectées ont permis de reconstruire des modèles virtuels en 3D qui révèlent l'organisation interne des Gabonionta : un élément central de forme ellipsoïde ou sphérique, entouré de ces organismes. Cet élément présente souvent certains alignements, ce qui est probablement une tige radiale en bordure, ou une autre couche et tige. El Albani estime que la morphologie complexe des Gabonionta est le plus ancien indice géologique d'une croissance structurée et d'une communication intercellulaire. Les données de découverte des fossiles se situent à quelques kilomètres de l'actuelle dans le bassin transgabonais. Les fossiles ont été trouvés dans des schistes argileux très fins d'un environnement marin, c'est-à-dire peu profond. De nombreux éléments, notamment un grand nombre de fossiles, ont été trouvés dans des rochers primitifs âgés de 2,1 milliards d'années. Évidemment, les Gabonionta vivaient en grandes colonies sur les hauts fonds marins profonds. Les fossiles conservés ont été envoyés à l'Institut de Géologie et de Paléontologie de Vienne en Autriche en vue de leur étude à cette occasion, l'équipe d'El Albani a pu apporter la preuve géochimique qu'ils s'agit bel et bien de matière vivante fossilisée.

Inauguration de l'exposition Gabonionta
Les étudiants de l'Université de Poitiers Benjamin BÉGIN, Christian KOEBEL, Yann BELLE, Jérôme AGNEAU et "Mrs JEAN PRÉSENT de l'Université de Poitiers, MARGARET Directeur de l'UMR du CNRS et le Pr Abderrazak El Albani.

La fin de l'évaluation des Gabonionta

La période d'évolution des Gabonionta était alors fortement liée au G.O.E Grand Oxydation Event. Leur découverte a été probablement due à l'oxydation de l'atmosphère. 100 millions d'années seulement après l'apparition des Gabonionta, le taux d'oxygène dans l'atmosphère a brusquement chuté, et de nouveau sont les sédiments marins protobactériens du bassin transgabonais qui nous livrent les indices de cet événement. Dans des séries sédimentaires âgées de 1,75 à 2,08 milliards d'années, deux épisodes plus récents que les couches fossilifères des Gabonionta, une équipe menée par Donald E. Canfield et Abderrazak El Albani a pu constater en 2011 une rapide transformation de l'eau profonde et riche en oxygène en un milieu anoxique (voir article PNAS 110, 16770-16774). Cette crise d'oxygène a été précédée par une période glaciaire où des grandes quantités de carbone organique ont été fixées dans les sédiments : d'un point de vue géochimique, ce moment est nommé l'événement Lomagundi. Lorsque des activités tectoniques ont soulevé les sédiments accumulés à l'époque, le carbone organique présent dans les sédiments est devenu, un immense réservoir chimique absorbant l'oxygène atmosphérique. Pour les scientifiques, « c'est le début d'une période stable après que le monde anglophone les berris berris, le milliard-années ».

Inauguration Exposition Gabonionta
Le Pr Abderrazak El Albani et l'équipe d'UPFV de l'Université de Poitiers, Franck BEL, et Cécile RODRIGUEZ

L'exposition

Plus de 2,1 milliards d'années, les fossiles du Gabon ont permis de faire reculer le curseur de l'émergence de la vie multicellulaire sur Terre de plus d'un milliard d'années, d'où leur importance pour l'histoire de la vie et l'origine de la vie. Ils représentent de plus une découverte connue et n'est jamais été présentée au public. Du 12 mars au 30 juin 2014 le Musée d'Histoire Naturelle de Vienne expose pour la première fois sous le titre de "Origines de la Vie" l'exposition de Poitiers permet aux visiteurs d'obtenir de plus amples informations et de participer à un voyage à la fois de découverte géologique, un terrain de découverte et de travail en allemand par des étudiants de l'Institut de Traductologie de l'Université d'Innsbruck en Autriche et l'équipe de Poitiers. Ce projet de traduction, soutenu en coopération avec l'Ambassade de France à Vienne et l'Institut français de Vienne, a été coordonné par Mrs Ingrid Marthe Mayer et par le Pr Abderrazak El Albani.

L'exposition a été organisée par des collaborateurs du Département de Géologie et de Paléontologie du Musée d'Histoire Naturelle de Vienne et par le Pr Abderrazak El Albani.

> PRÉSIDENTENCE DU GABON

DE LA RÉPUBLIQUE

12 MARS 2014



RÉPUBLIQUE GABONAISE - PRÉSIDENTENCE DE LA RÉPUBLIQUE
Union - Travail - Justice

Direction de la communication de la Présidence de la République gabonaise

COMMUNIQUÉ

LE GABON, BERCEAU DE LA VIE MULTICELLULAIRE, S'EXPOSE EN AUTRICHE

Libreville, le 12 mars 2014 – Le Musée d'histoire naturelle de Vienne (Autriche) présente en première mondiale jusqu'au 31 juillet 2014 les Gabonionta, issus du plus ancien écosystème complexe connu. Découverts dans le bassin francovillien par le professeur El Albani, ces fossiles datés de 2,1 milliards d'années font du Gabon un des berceaux de la vie sur Terre.

Ouverte au public ce mercredi 12 mars dans le cadre prestigieux du Naturhistorisches Museum de la capitale autrichienne, l'exposition "Si la vie nous était contée : les Gabonionta" lève le voile pour la première fois sur un nouveau chapitre de la vie vieux de plus de 2 milliards d'années. Ces fossiles trouvés dans des schistes argileux noirs non loin de Franceville, conservés sous forme d'empreinte et de contre-empreinte, ont été transformés en pyrite et oxyde de fer. Grâce à cette conservation, l'équipe scientifique franco-gabonaise (Université de Poitiers-CNRS-CBNAREST-ANPN-Coopération française) a pu apporter la preuve géochimique qu'il s'agissait bel et bien de matière vivante fossilisée.



<https://www.facebook.com/NaturhistorischesMuseumWien?fbid=1103243825286>

Direction de la communication de la Présidence de la République gabonaise

Direction de la communication de la Présidence de la République gabonaise

Jusqu'à présent, on supposait que la vie multicellulaire organisée était apparue il y a environ 0,6 milliard d'années et qu'avant, la Terre était majoritairement peuplée de microbes. Les 250 fossiles "Gabonionta" déplacent le curseur de l'origine de la vie multicellulaire de 1,5 milliards d'années et révèlent que des cellules avaient commencé à coopérer entre elles pour former des unités plus complexes et plus grandes que les structures unicellulaires.



Le film « À la recherche des origines : deux milliards d'années au Gabon » (http://youtu.be/K709_mVOCcc), coproduit par l'Institut gabonais de l'image et du son et présenté récemment à Libreville, a été doublé en allemand par des étudiants de l'Université d'Innsbruck. Projeté à Vienne durant l'exposition, il témoigne du soutien décisif apporté par le Président de la République, Ali Bongo Ondimba, aux campagnes de fouille.

Organisée par le Département de géologie et de paléontologie du Musée d'histoire naturelle de Vienne et par le Pr. Abderrazak El Albani, l'exposition viennoise se tient dans le palais qui abrite les collections du duc de Lorraine devenu l'empereur François 1er du Saint-Empire. FIN



Direction de la communication de la Présidence de la République gabonaise
Contact presse: dcp.presidence@gmail.com

L'info du monde, désormais en
temps réel !
MOOVRADIO



Appelez le 7701 sur votre mobile et accédez à toutes vos émissions favorites de la radio RFI
sans aucune contrainte. (Coût: 20f/min)

- ACCUEIL
- LA MEDIATHEQUE
- HORAIRES
- EQUIPE
- RESSOURCES
- NOUS CONTACTER
- NOS PARTENAIRES

Accueil ► PROGRAMME CULTUREL ► EVENEMENT ► Si la vie nous était contée : les Gabonionta

Ambassade de France
au Gabon



Archives du Fonds Gabon
de l'Institut Français



La Bibliothèque du Ministère des
Affaires étrangères



POUR DES ETUDES GAGNANTES



Actualité

Du 12 mars au 30 juin 2014
Experiment Life - Gabonionta
**Si la vie nous était contée :
les Gabonionta**

C'est une première mondiale: le Musée d'histoire naturelle de Vienne
présente les plus anciens fossiles macroscopiques d'organismes
multicellulaires.

**Les plus anciens fossiles
d'organismes
multicellulaires présentés au musée
d'Histoire naturelle de Vienne / Autriche**

Le Musée d'histoire naturelle de Vienne, en Autriche, exposera le plus vieil écosystème connu jamais présenté au public. Il s'agit des fossiles retrouvés au Gabon en 2010 par le géologue franco-marocain Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers et du CNRS.

Le 21 novembre 2011 il a animé une conférence sous le thème "La vie sur terre fête ses 2 milliards d'années au Gabon" à l'Institut français du Gabon.

Ses recherches, qui ont fait la couverture de la revue scientifique *Nature*, ont mis au jour des fossiles d'environ 2,1 milliards d'années, à ce jour les plus anciennes manifestations connues d'une vie pluricellulaire.

Ils ont fait reculer le curseur de l'émergence de la vie multicellulaire sur terre de plus d'un milliard d'années.

Cette découverte était d'ailleurs à la première place de notre palmarès des découvertes de l'année 2010.

Au sein de cette exposition, des vidéos montreront au public des reconstructions virtuelles en 3D de plusieurs spécimens et un film documentaire permettra aux visiteurs de voyager vers le site de découverte gabonais.

Plus d'information sur le site du Musée d'histoire naturelle de Vienne.

> INSTITUT FRANÇAIS EN AUTRICHE

15 OCTOBRE 2014

Mercredi, 14 Mai 2014

INSTITUT FRANÇAIS D' INNSBRUCK
AMBASSADE DE FRANCE EN AUTRICHE

INSTITUT FRANÇAIS
AUTRICHE

EUNIC VIENNA

L'INSTITUT COURS EXAMENS ACTION EDUCATIVE CULTURE MÉDIATHÈQUE SCIENCES UNIVERSITÉS

recherche...

Culture | Événements à signaler | Expositions | Si la vie nous était contée: les Gabonionta

Si la vie nous était contée: les Gabonionta

Si la vie nous était contée: les Gabonionta

12 mars au 5 octobre 2014

C'est une première mondiale: le Musée d'histoire naturelle de Vienne présente les plus anciens fossiles macroscopiques d'organismes multicellulaires.

En 2010, un article publié dans la revue Nature a fait l'effet d'une bombe. Le géologue franco-marocain Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers et du CNRS a découvert au Gabon les plus anciens fossiles d'organismes complexes et coloniaux dans des schistes argileux datant de 2,1 milliards d'années. Ces extraordinaires fossiles ont été étudiés par une équipe internationale de chercheurs, coordonnée par le Pr El Albani. Cette découverte sensationnelle a fondamentalement changé notre compréhension de l'évolution de la vie et a repoussé l'origine connue de la vie multicellulaire et macroscopique de plus de 1,5 milliard d'années.

Datés de 2,1 milliards d'années, les fossiles du Gabon ont permis de faire reculer le curseur de l'émergence de la vie multicellulaire sur terre de plus d'un milliard d'années, d'où leur importance pour l'histoire de la vie à l'échelle de la planète. Ils représentent le plus vieil écosystème connu et n'ont jamais été présentés au public. Du 12 mars au 30 juin 2014, le Musée d'histoire naturelle de Vienne donnera pour la première fois au monde un aperçu de l'univers des Gabonionta. Ces macro-fossiles ont été découverts en 2008 par le Pr Dr Abderrazak El Albani, de l'Université de Poitiers - CNRS, à la tête d'une équipe internationale. Cette exposition a pu voir le jour grâce à l'esprit de coopération du Pr Dr El Albani et à l'aide de Monsieur Dr Jean-Luc Steffan, Attaché de coopération scientifique et universitaire de l'Ambassade de France à Vienne.

Les spécimens les mieux conservés seront présentés dans deux vitrines de la salle 6 pour illustrer la richesse du plus ancien écosystème complexe connu. Des vidéos montreront au public des reconstructions virtuelles en 3D de plusieurs spécimens : ces animations basées sur des données collectées par un micro-tomographe donneront aux visiteurs un aperçu spectaculaire de la morphologie interne des Gabonionta.

Formes de vie complexes et croissance structurée

Plus de 450 spécimens provenant de 45 horizons différents ont été récoltés à ce jour. D'une taille atteignant 17 cm, ces fossiles constituent des morphotypes différents. Certains spécimens présentent une morphologie plus ou moins circulaire, d'autres ont une forme plus allongée faisant penser à des vers aplatis. Jusqu'à aujourd'hui, il n'est pas possible d'affirmer si ces différentes formes constituent des espèces distinctes ou illustrent la variabilité de forme au sein d'une même espèce. Néanmoins, en raison des différences évidentes entre les morphotypes, il est probable que de nombreuses espèces coexistaient. Pour comprendre la structure interne des Gabonionta, El Albani et son équipe ont analysé les spécimens à l'aide d'un micro-tomographe. Les données ainsi collectées ont permis de reconstruire des modèles virtuels en 3D qui révèlent l'organisation interne commune des Gabonionta : un élément central de forme ellipsoïde ou sphérique, typique de ces organismes. Cet élément vraisemblablement flexible présente souvent plusieurs plissements ce qui est probablement dû à une déformation post-mortem de l'élément central gélatineux. Celui-ci présente une fabrique radiale en bordure, plus ou moins courbée et étendue. El Albani estime que la morphologie complexe des Gabonionta est le plus ancien indice géologique d'une croissance structurée et d'une communication intercellulaire.

Le site de découverte des fossiles se situe à quelques kilomètres au nord-ouest de Franceville, dans le bassin francevillien où s'étendent sur une surface de plus de 35 000 km² le grès ainsi que les silt et les argilles de la montagne de Franceville. Les fossiles ont été trouvés dans des schistes argileux noirs issus d'un environnement marin côtier d'eau peu profonde. De nombreuses plaques présentent un grand nombre de fossiles : in-situ, on y trouve parfois jusqu'à 40 spécimens par mètre carré. Apparemment, les Gabonionta vivaient en grandes colonies sur les hauts-fonds marins plats. Les fossiles conservés sous forme d'empreinte et de contre-empreinte ont été transformés en pyrite et oxyde de fer. Grâce à cette conservation, l'équipe d'El Albani a pu apporter la preuve géochimique qu'il s'agissait bel et bien de matière vivante fossilisée. Des analyses de pointe comme la spectrométrie de masse au sujet des isotopes du soufre de la pyrite ont montré une signature $\delta^{34}\text{S}$ très faible dans les fossiles. Ces signatures indiquent que la pyritisation a eu lieu déjà au cours du dépôt sédimentaire et qu'elle a été entraînée par des bactéries réductrices de sulfate. En plus, le carbone organique dans les fossiles présentait d'autres signatures C13 que les sédiments voisins.

Plus informations : http://www.nhm-wien.ac.at/en/exhibitions/special_exhibitions?detail_so=yes&sf=sonderausstellungen&tid=1389699849312

< Précédent

Présentation

Nos événements

Événements à signaler

- Rencontres
- Théâtre
- Cinéma
- Musique
- Expositions**
- Spectacles vivants

Contact Culturel

Notre programme

Les jours à venir

- La classe de Messiaen**
Mai 14, 2014 (19:00 - 20:30)
(Default) (Manifestation)

La Classe de Messiaen

Concert

l'issue de la seconde guerre mondiale, a imprimé une direction nouvelle à l'art de la composition....

- Les Voix de Stras'**
Mai 15, 2014 (11:30 - 13:00)
(Default) (Manifestation)

Les Voix de Stras'

Matinée - concert

Jeu 15 mai 2014, 11h30

Salon Rouge, Institut français de Vienne

L'ensemble Voix de Stras' et quatre de ses solistes strasbourgeois, vocalistes agiles, rompues à l'art polyphonique, sont de passage à Vienne....

>DIE PRESSE

15 MARS 2014

Gabonionta: Die ältesten Fossilien sind in Wien

3
 Empfehlen
 0
 Twitter
 0
 Drucken
 Versenden
 Vorlesen
 A A A Schriftgröße
 Kommentieren



NHM ZEIGT MIT 'GABONIONTA' DIE ÄLTESTEN FOSSILIEN VIELZELLIGEN LEBENS / Bild: APA/ABDERRAZAK EL ALBANI, UNIVER

Das NHM zeigt die 2,1 Milliarden Jahre alten Fossilien vielzelliger Lebewesen. Sie werden weltweit erstmals ausgestellt.

15.03.2014 | 18:14 | (Die Presse)

Mit den „Gabonionta“ zeigt das Naturhistorische Museum Wien eine „wissenschaftliche Sensation“, wie es Direktor Christian Köberl formuliert; Die 2,1 Milliarden Jahre alten Fossilien sind weltweit zum ersten Mal öffentlich zu sehen. Es handelt sich um die ältesten bekannten Zeugnisse komplexer, vielzelliger Lebewesen.

Freilich: Dinosaurier sind einfacher zu „verkaufen“. Dann die Bedeutung der in unscheinbare schwarze Steinplatten eingebetteten Fossilien erschließen sich nicht sofort, sagt Mathias Harzhauser von der Geologisch-paläontologischen Abteilung. Dabei musste nach ihrer Entdeckung in Gabun 2008 und der wissenschaftlichen Beschreibung in „Nature“ 2010 das erstmalige Vorkommen komplexer, vielzelliger Lebewesen um 1,5 Milliarden Jahre nach vorn verschoben werden. Nun werden die Fossilien in der Sonderschau „Experiment Leben“ bis 30. Juni in zwei Vitrinen in einem abgedunkelten Saal präsentiert.

Vor dem Fund der Gabonionta dachte man, dass die Mikrobenwelt erst vor 580 Millionen Jahren durch die ersten mehrzelligeren Lebewesen, die Ediacara-Fauna, abgelöst wurde. Doch 2008 entdeckte der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers in dem westafrikanischen Land Gabun nahe der Stadt Franceville die hervorragend erhaltenen Fossilien. Eingebettet waren die bis zu 17 Zentimeter großen Mehrzeller in schwarzen Tonschiefer.

Die nach dem Fundland benannten Gabonionta haben für Harzhauser „unser Bild der Evolution verändert“. Es spreche vieles dafür, dass es sich um die ältesten mehrzelligeren Organismen handelt, die koordiniertes Wachstum hatten. Es gibt zwar ebenfalls 2,1 Mrd. Jahre alte Überreste makroskopischer Vielzeller (Grypania spiralis) mit einer zentimeterlangen, fadenförmigen Struktur. Sie sind aber morphologisch wenig komplex – und erinnern an Gemeinschaften von Archaeen und Bakterien. Die Gabonionta dagegen würden eine komplexe Morphologie aufweisen.

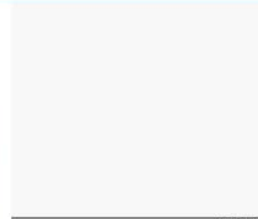
Unter den bisher entdeckten 450 Individuen finden sich Formen mit kreisförmigem Umriss ebenso wie gestreckte, an abgeflachte Würmer erinnernde Typen. Alle haben aber einen ellipsoiden oder kugelförmigen Zentralkörper, der von einem Saum mit radialer Struktur und gelapptem Rand umgeben ist. Das deutet auf koordiniertes Wachstum und interzelluläre Kommunikation hin, man könnte auch der Meinung sein, dass es Zellspezialisierung gegeben habe, sagte Harzhauser.

Parallelen zu heutigen Lebewesen gibt es keine: „2,1 Mrd. Jahre ist so lange her, da ist die Evolution drübergegangen. Möglicherweise ist das ein Experiment des Lebens, das völlig erforschen ist.“ Gut weiß man über den Lebensraum der Gabonionta Bescheid: ein sehr seichtes Meer, im Tonschiefer sind sogar die charakteristischen Wellenrippel erkennbar. Der Fund ist dem geologischen Glücksfall zu verdanken, dass das Gebiet so lange Zeit quasi unverändert erhalten geblieben ist. Fast alle anderen so alten Becken mit Meeresablagerungen sind durch Plattentektonik, Gebirgsbildung, Subduktion, Druck und Temperatur völlig verändert oder zerstört worden. apa

Erstes Leben

Die Erde entstand vor rund 4,5 Milliarden Jahren. Das Leben darauf ist rund 3,8 Milliarden Jahre alt. Die ersten Organismen waren Bakterien und Archaeen, die mächtige Matten bilden konnten. Ihre in 3,5 Milliarden Jahre alten Gesteinen in Australien gefundenen Überreste stellen auch die ältesten bekannten Fossilien dar. Die Gabonionta sind 2,1 Milliarden Jahre alt und die ältesten Fossilien vielzelliger Lebewesen.

(„Die Presse“, Print-Ausgabe, 16.03.2014)



Wissenskomentar 1 / 5
 12.05.2014
„Republik Österreich – zerfallen wegen schwacher Führung“
 KURT KOTRSCHAL
 Die jetzige Regierung will immer noch an Schrauben drehen, wenn es längst um das Umiegen von Hebeln ginge.

ANTWORTEN AUF IHRE FRAGEN

Wie man Haus und Garten aufeinander abstimmen kann

Kunst und Funktionalität: Möbeldesign für den Garten im Blickpunkt

powered by

5 Verbotene Lebensmittel
 Verliere jeden Tag ein bisschen von deinem Bauchfett, in dem du diese 5 Lebensmittel niemals isst. [mehr](#)

Für ein angenehmes Raumklima mit Sonnenschutz Sommer, Sonne, Freibad und Biergarten und abends in die überhitzten eigenen vier Wände? TV... mehr

ANZEIGE powered by



Mit den "Gabonionta" zeigt das Naturhistorische Museum (NHM) Wien eine wissenschaftliche Sensation.



WERBUNG
Der Weinberg ruft

Picknickkorb und Fahrräder stehen bereit: Auf geht's zur genussvollen Weinreise!

ERSTE
MEHRZELLER

Revolution der Evolution

DISKUSSION

0 Kommentare

WEITERE
ARTIKEL

Letztes Update am 12.03.2014, 11:37

Revolution der Evolution

Die ersten mehrzelligen Lebewesen der Erdgeschichte sind derzeit im Naturhistorischen Museum Wien zu sehen: Die Gabonionta, benannt nach ihrem Fundort Gabun. Ihre Entdeckung 2010 war eine Sensation. Warum ihre Herrschaft über den Planeten nur von kurzer Dauer war, lesen sie hier.

[Empfehlen](#) 1 [Senden](#) [Twittern](#) 2 [Teilen](#) 3

Dinosaurier seien einfacher zu „verkaufen“, die Bedeutung der in unscheinbare schwarze Steinplatten eingebetteten Fossilien erschließe sich nicht sofort, sagte Mathias Harzhauser von der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des NHM. Dabei musste nach ihrer Entdeckung in Gabun im Jahr 2008 und der wissenschaftlichen Beschreibung im Fachjournal „Nature“ 2010 das erstmalige Vorkommen komplexen, vielzelligen Lebens um 1,5 Mrd. Jahre nach vorne verschoben werden, „vielzelliges Leben entstand offensichtlich mehr als ein Mal“, sagte Köberl.

Deshalb werden die Fossilien in der von morgen, Mittwoch, bis 30. Juni geöffneten Sonderschau „Experiment Leben - Die Gabonionta“ wie Juwelen in zwei Vitrinen in einem völlig abgedunkelten Saal präsentiert.

Vor rund 4,5 Mrd. Jahren entstand die Erde, das Leben darauf ist etwa 3,8 Mrd. Jahre alt. Die ersten Organismen waren Bakterien und Archaeen, die mächtige Matten bilden konnten - ihre in 3,5 Mrd. Jahre alten Gesteinen in Australien gefundenen Überreste stellen auch die ältesten bekannten Fossilien dar.

Bis vor kurzem dachte man, dass diese Mikrowelt erst vor 580 Mio. Jahren durch die ersten mehrzelligen Lebewesen, die Ediacara-Fauna, abgelöst wurde. Doch 2008 entdeckte der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers in dem westafrikanischen Land Gabun nahe der Stadt Franceville die hervorragend erhaltenen Fossilien. Eingebettet waren die bis zu 17 Zentimeter großen Mehrzeller in 2,1 Mrd. Jahre alten schwarzen Tonschiefer.

Die „Gabonionta“ weisen, wie die 3-D-Rekonstruktionen auf Basis von Computertomographie-Untersuchungen zeigen, eine komplexe Morphologie auf. Unter den bisher entdeckten 450 Individuen finden sich Formen mit kreisförmigen Umriss ebenso wie gestreckte, an abgeflachte Würmer erinnernde Typen. Alle haben aber einen ellipsoiden oder kugeligen Zentralkörper, der von einem Saum mit radialer Struktur und gelapptem Rand umgeben ist. Das deutet auf koordiniertes Wachstum und interzelluläre Kommunikation hin, man könnte auch der Meinung sein, dass es Zellspezialisierung gegeben habe, sagte Harzhauser.

Parallelen zu heutigen Lebewesen gibt es laut Harzhauser keine. „2,1 Mrd. Jahre ist so lange her, da ist die Evolution drübergegangen. Möglicherweise ist das ein Experiment des Lebens, das völlig erloschen ist.“ Gut weiß man dagegen über den Lebensraum der „Gabonionta“ Bescheid: ein sehr seichtes Meer, im Tonschiefer sind sogar noch die charakteristischen Wellenrippel erkennbar. Der Fund ist dem geologischen Glücksfall zu verdanken, dass das Gebiet so lange Zeit praktisch unverändert erhalten geblieben ist. Fast alle anderen so alten Becken mit Meeresablagerungen seien durch Plattentektonik, Gebirgsbildung, Subduktion, Druck und Temperatur völlig verändert bzw. zerstört worden.

Die Entstehung der „Gabonionta“ fällt in eine Zeit einer der größten Umwälzungen der Erdgeschichte: Vor 2,4 bis 2,3 Mrd. Jahren kam es zu einem sprunghaften Anstiegs von freiem Sauerstoff in der Atmosphäre, dessen genaue Ursache noch nicht geklärt ist. Eine entscheidende Rolle dürften Cyanobakterien gespielt haben, die über Photosynthese Sauerstoff produzierten. Dieses Sauerstoffhoch schuf „die Möglichkeit für Größenwachstum und Mehrzelligkeit, das Leben nutzte diese Bedingungen sofort“, sagt Harzhauser. Doch nur etwa 100 Mio. Jahre nach dem Aufblühen der „Gabonionta“ sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre wieder, die „Gabonionta“ starben aus und beendeten dieses Experiment des Lebens.

(APA) ERSTELLT AM 12.03.2014, 11:37

wien ORF.at
Hohe Warte: 13.7 °C
Live: [Radio Wien](#)

Fernsehen
TVthek
Radio
Debatte
Österreich
Wetter
IPTV
Sport
News
ORF.at im Überblick

W

Ganz Österreich

- [Wien-News](#)
- [Radio Wien](#)
Veranstaltungen,
ExpertInnen, Podcast,
Sendungen
- [Wien heute](#)
On demand & live
- [Volksgruppen](#)
Vielfalt in Wien
- [Landesstudio](#)
Kontakt

„Gabonionta“: Sensationsfund in Wien

Vor fünf Jahren haben Forscher in Afrika Fossilien auf alten Steinen gefunden. Die „Gabonionta“ beweisen, dass sich das Leben auf der Erde zwei Mal entwickelt hat. Nun wird der Fund erstmals ausgestellt, im Naturhistorischen Museum in Wien.


Die Fossilien, die in einer einfachen Kiste nach Wien geliefert wurden, stellen die Ureinwohner der Erde dar. Das sind mehrzellige Lebewesen, die vor mehr als zwei Milliarden Jahren im Meer vor der Küste des heutigen Afrika lebten.

„Der Erstversuch des Lebens“

Die Entdeckung wirbelte die Evolutionsforschung ordentlich durcheinander. Bisher ging die Wissenschaft davon aus, dass sich mehrzellige Lebewesen erst vor 500 Millionen Jahren entwickelten, also mehr als 1,5 Milliarden Jahre später.

„Natürlich muss da etwas neu geschrieben werden, weil das ist ein wesentliches Kapitel in der Evolution. Wir sehen jetzt, das vor 2,1 Milliarden Jahren einen Erstversuch des Lebens gegeben hat, wo Mehrzeller, die koordiniert wachsen, entstanden sind. Das hat uns völlig vor den Kopf gestoßen“, sagt Mathias Harzhauser, Geologe am Naturhistorischen Museum in Wien.

◀ zurück 1 von 4 weiter ▶



© Abderrazak El Albani, University of Poitiers

Gabonionta

Erste Lebewesen durch Naturkatastrophe zerstört

Die Fossilien wurden vor fünf Jahren im heutigen Gabun in Westafrika entdeckt, daher nennt man sie auch „Gabonionta“. Die Forscher durchleuchteten die Mehrzeller mit Röntgenaufnahmen und gewannen so Einblicke in das Leben der ersten Bewohner unseres Planeten.

„Wir können viel aus dieser Entdeckung lernen. Ich hoffe nicht, dass es die letzte sein wird. Viele andere Forscher suchen auch. Wenn wir offen sind, können wir noch viel mehr über das frühe Leben lernen“, sagt Abderrazak El Albani, Geologe an der Universität Poitiers in Frankreich, der mit seinem Team die Entdeckung machte.

TV-Hinweis:
Einen Beitrag über die Gabonionta sehen Sie in „Heute Österreich“ in der ORF TVthek.

Aber warum wussten die Forscher bisher nichts von der Gabonionta. Offenbar wurden die Ureinwohner der Erde durch eine Naturkatastrophe wieder vollständig ausgelöscht. Erst mehr als eine Milliarde Jahre später unternahm die Natur einen zweiten Versuch und entwickelte die Lebewesen, die heute die Erde bevölkern. Die Gabonionta wird weltweit erstmals ausgestellt. Die Ausstellung „Experiment Leben“ beginnt am Mittwoch und dauert bis 30. Juni.

Link:

- [Naturhistorisches Museum](#)

APA ^{OTS}

APA-OTS ORIGINALTEXT-SERVICE MESSAGE DELIVERED

SUCHE

STARTEN >>

Suchoptionen einblenden

Alle Aussendungen
Politik
Wirtschaft
Finanzen
Chronik
Kultur
Medien
Karriere
Aussender

Inhalte: Alle Meistgelesen Bilder Video Audio PDF Termine Studien
Top-Themen Archiv

1
 0
 Empfehlen
 Teilen

DRUCKEN
MAILEN
MAILBOX
ALS PDF
ALS TEXT

Stichworte: [Forschung](#), [Kultur](#), [Museen](#), [Pressekonferenz](#), [Termin](#), [Wien](#), [Wissenschaft](#) OTS0018 28. Feb. 2014, 09:00

Channel: [Chronik](#)

"EXPERIMENT LEBEN - DIE GABONIONTA": Eine sensationelle Entdeckung verschob den Beginn der Mehrzelligkeit um 1,5 Milliarden Jahre

Die erste Gelegenheit weltweit, die ältesten mehrzelligen Fossilien der Welt zu sehen: im Naturhistorischen Museum in Wien von 12. März bis 30. Juni 2014

Wien (OTS) -

Pressepräsentation am Dienstag, dem 11. März 2014, um 10.30 Uhr mit

- Univ.-Prof. Dr. Christian Köberl (Generaldirektor, NHM Wien)
- Prof. Dr. Abderrazak El Albani ("Entdecker" der Gabonionta, Universität Poitiers und CNRS)
- PD Dr. Mathias Harzhauser (Geologisch-Paläontologische Abteilung, NHM Wien)

Im Jahr 2010 schlug ein Bericht aus dem Fachjournal "Nature" ein wie eine Bombe. In 2,1 Milliarden Jahre alten Tonschiefern aus Gabun fand der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers und dem CNRS (Centre national de la recherche scientifique), dem nationalen Zentrum für wissenschaftliche Forschung in Frankreich, die ältesten Fossilien von komplexen, kolonialen Lebewesen.

Das Leben auf der Erde entstand vor etwa 3,8 Milliarden Jahren. Die ersten Organismen waren Bakterien, die mitunter mächtige Matten und Polster bildeten - die Stromatolithen. Lange dachte man, dass diese Bakterienwelt erst vor 580 Millionen Jahren durch die mehrzelligen Lebewesen der Ediacara-Fauna abgelöst wurde.

Die sensationelle Entdeckung der Gabonionta veränderte unser Verständnis der Evolution des Lebens fundamental und verschob den bekannten Beginn der Vielzelligkeit um mehr als 1,5 Milliarden Jahre.

Ab 12. März werden die Gabonionta im NHM Wien - als erstes Museum weltweit - ausgestellt. In zwei Vitrinen werden im Saal 6 die am besten erhaltenen Objekte präsentiert, um die Vielfalt dieses ältesten bekannten Ökosystems zu dokumentieren. Videos zeigen virtuelle 3D-Rekonstruktionen mehrerer Individuen. Diese Animationen basieren auf Micro-CT-Daten und erlauben sensationelle Einblicke in den Innenaufbau von Organismen.

Pressematerial zum Download und Infos zur Ausstellung finden Sie unter folgendem Link:
<http://www.nhm-wien.ac.at/presse>

Naturhistorisches Museum
[Zur Pressemappe](#)

Rückfragehinweis:
Mag. Irina Kubadinow
Leitung Kommunikation & Medien,
Pressesprecherin
Tel.: ++43(1)52177 DW 410
Mobil: 0664 415 28 55
irina.kubadinow@nhm-wien.ac.at

Mag. Verena Randolf
Kommunikation & Medien
Pressereferentin
Tel.: ++43(1)52177 DW 411
Mobil: 0664 6216140
verena.randolf@nhm-wien.ac.at

Aussendungen von Naturhistorisches Museum abonnieren:
[als RSS-Feed](#) [per Mail](#)

Geokoordinaten:



[Links](#) aus dieser Aussendung

[Mehr](#) von Naturhistorisches Museum

Errechnete Tags:

GRATIS AUSSENDUNGEN ERHALTEN

Außerdem auf [ots.at](#):

Topthema: Der 15. Mai ist der Internationale Tag der Familie



Die Vereinten Nationen haben den Tag der Familie 1993 ins Leben gerufen, um an die Bedeutung der Familie als grundlegende Einheit der Gesellschaft zu ...

[Alle Aussendungen zum Thema](#)

[Kommentar posten](#)

Meistgelesen in den letzten 24h

Aktuelle Bilder



[Mehr Bilder](#)

Aktuelle Videos



[alle Videos](#)

Themen der letzten 24h

Kürzlich geshared

OTS empfangen:


OTS-Mailbox
Filtern Sie aus rund 350 täglichen Presseaussendungen jene heraus, die

29

APA
SCIENCE

Home
Natur & Technik
Medizin & Biotech
Kultur & Gesellschaft
Politik & Wirtschaft
Bildung
Suche

Natur & Technik



Sensationsfund "veränderte Bild der Evolution" © APA (University of Poitiers/Abderrazak El

Parallelen zu heutigen Lebewesen gibt es laut Harzhauser keine. "2,1 Mrd. Jahre ist so lange her, da ist die Evolution drübergegangen. Möglicherweise ist das ein Experiment des Lebens, das völlig erloschen ist." Gut weiß man dagegen über den Lebensraum der "Gabonionta" Bescheid: ein sehr seichtes Meer, im Tonschiefer sind sogar noch die charakteristischen Wellenrippel erkennbar. Der Fund ist dem geologischen Glücksfall zu verdanken, dass das Gebiet so lange Zeit praktisch unverändert erhalten geblieben ist. Fast alle anderen so alten Becken mit Meeresablagerungen seien durch Plattentektonik, Gebirgsbildung, Subduktion, Druck und Temperatur völlig verändert bzw. zerstört worden.

Die Entstehung der "Gabonionta" fällt in eine Zeit einer der größten Umwälzungen der Erdgeschichte: Vor 2,4 bis 2,3 Mrd. Jahren kam es zu einem sprunghaften Anstiegs von freiem Sauerstoff in der Atmosphäre, dessen genaue Ursache noch nicht geklärt ist. Eine entscheidende Rolle dürften Cyanobakterien gespielt haben, die über Photosynthese Sauerstoff produzierten. Dieses Sauerstoffhoch schuf "die Möglichkeit für Größenwachstum und Mehrzelligkeit, das Leben nutzte diese Bedingungen sofort", so Harzhauser. Doch nur etwa 100 Mio. Jahre nach dem Aufblühen der "Gabonionta" sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre wieder, die "Gabonionta" starben aus und beendeten dieses Experiment des Lebens.

Service: <http://www.nhm-wien.ac.at/>

NHM zeigt älteste Fossilien vielzelliger Lebewesen

11.03.2014

Artikel drucken

Facebook
Twitter
LinkedIn
Google+
Print
0

Wien/Franceville (APA) - Mit den "Gabonionta" zeigt das Naturhistorische Museum (NHM) Wien eine "wissenschaftliche Sensation", wie NHM-Direktor Christian Köberl bei einer Pressekonferenz betonte. Die 2,1 Mrd. Jahre alten Fossilien sind weltweit zum ersten Mal öffentlich zu sehen. Es handelt sich um die ältesten bekannten Zeugnisse komplexer, vielzelliger Lebewesen.

Dinosaurier seien einfacher zu "verkaufen", die Bedeutung der in unscheinbare schwarze Steinplatten eingebetteten Fossilien erschließe sich nicht sofort, sagte Mathias Harzhauser von der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des NHM. Dabei musste nach ihrer Entdeckung in Gabun im Jahr 2008 und der wissenschaftlichen Beschreibung im Fachjournal "Nature" 2010 das erstmalige Vorkommen komplexen, vielzelliger Lebewesen um 1,5 Mrd. Jahre nach vorne verschoben werden, "vielzelliges Leben entstand offensichtlich mehr als ein Mal", sagte Köberl. Deshalb werden die Fossilien in der von morgen, Mittwoch, bis 30. Juni geöffneten Sonderschau "Experiment Leben - Die Gabonionta" wie Juwelen in zwei Vitrinen in einem völlig abgedunkelten Saal präsentiert.

"Bild der Evolution verändert"

Vor rund 4,5 Mrd. Jahren entstand die Erde, das Leben darauf ist etwa 3,8 Mrd. Jahre alt. Die ersten Organismen waren Bakterien und Archaeen, die mächtige Matten bilden konnten - ihre in 3,5 Mrd. Jahre alten Gesteinen in Australien gefundenen Überreste stellen auch die ältesten bekannten Fossilien dar. Bis vor kurzem dachte man, dass diese Mikrowelt erst vor 580 Mio. Jahren durch die ersten mehrzelligen Lebewesen, die Ediacara-Fauna, abgelöst wurde.

Doch 2008 entdeckte der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers in dem westafrikanischen Land Gabun nahe der Stadt Franceville die hervorragend erhaltenen Fossilien. Eingebettet waren die bis zu 17 Zentimeter großen Mehrzeller in 2,1 Mrd. Jahre alten schwarzen Tonschiefer.

Die nach dem Fundland benannten "Gabonionta" haben für Harzhauser "unser Bild der Evolution verändert". Es spreche vieles dafür, dass es sich um die ältesten mehrzelligen Organismen handelt, die koordiniertes Wachstum hatten. Es gibt zwar ebenfalls 2,1 Mrd. Jahre alte Überreste makroskopischer Vielzeller (*Grypania spiralis*) mit einer zentimeterlangen, fadenförmigen Struktur. Die sind allerdings morphologisch wenig komplex und erinnern an Gemeinschaften von Archaeen und Bakterien. Die "Gabonionta" dagegen würden, wie die 3-D-Rekonstruktionen auf Basis von Computertomographie-Untersuchungen zeigen, eine komplexe Morphologie aufweisen.

Möglicherweise ein "Experiment des Lebens"

Unter den bisher entdeckten 450 Individuen finden sich Formen mit kreisförmigen Umriss ebenso wie gestreckte, an abgeflachte Würmer erinnernde Typen. Alle haben aber einen ellipsoiden oder kugelförmigen Zentralkörper, der von einem Saum mit radialer Struktur und gelapptem Rand umgeben ist. Das deutet auf koordiniertes Wachstum und interzelluläre Kommunikation hin, man könnte auch der Meinung sein, dass es Zellspezialisierung gegeben habe, sagte Harzhauser.

derStandard.at › Wissenschaft › Natur

International Inland Wirtschaft Web Sport Panorama Etat Kultur Wissenschaft Gesundheit Bildung Reisen Lifestyle Familie
Mensch Natur Raum Technik Welt Zeit Zoom Forschung Spezial

Wien 14°

Gabonionta, die kleinen Revolutionäre der Evolution

MICHAEL VOSATKA
11. März 2014, 17:55



vergrößern 959x645
foto: abderrazak el albani, universität poitiers
Die Microtomographie (links) ermöglicht die Rekonstruktion (rechts). Die Größe des Individuums beträgt 35 mm.

Sie sind graubraun, klein, unscheinbar und auf den ersten Blick gar nicht attraktiv anzusehen, doch die Augen von Abderrazak El Albani leuchten, wenn er von seinen Schätzen, den Gabonionta, erzählt. Als der französisch-marokkanische Sedimentologe der Universität Poitiers im Jahr 2010 seine Entdeckung in der Zeitschrift Nature präsentierte, löste dies in der Fachwelt ein Erdbeben aus. Waren die ältesten bisher bekannten komplexen vielzelligen Organismen, die Lebewesen der Ediacara-Fauna, ans Ende des Proterozoikums vor ungefähr 580 Millionen Jahren datiert worden, verschob sich nun das Auftreten makroskopischer Mehrzeller um eineinhalb Milliarden Jahre zurück in die Vergangenheit der Erde.

Wachstumsmotor Sauerstoff

Damals, zu Beginn des Proterozoikums, war die Welt im Umbruch: Ausgelöst durch Cyanobakterien sammelten sich erstmals relevante Mengen freien Sauerstoffs in der Atmosphäre und auch in den Meeren. Dieses "Great Oxidation Event", das zeitlich mit dem Ende einer langen globalen Vereisung, der Huronischen Eiszeit, zusammenfiel, sorgte offenbar für die Grundlage eines Evolutionsschubs: Die Gabonionta konnten den Planeten erobern.

Im Jahr 2008 hatte El Albani mit einem Team aus Geologen seinen Fund im Franceville-Becken im zentralafrikanischen Gabun gemacht. Das schwarze Tongestein wurde vor mehr als zwei Milliarden Jahren in einem Flachmeer in etwa vierzig Meter Wassertiefe abgelagert. Die nach dem Land ihrer Entdeckung benannten Gabonionta müssen den Meeresboden in großen Kolonien bevölkert haben: Teilweise bis zu vierzig Individuen pro Quadratmeter wurden auf den Gesteinsplatten gefunden.

Die bis zu 17 Zentimeter großen Wesen lassen sich anhand des Äußeren in mindestens drei verschiedene Typen einteilen, in der Regel bestehen sie aus einem runden oder ovalen Zentrum, das von einem strahlenförmigen Saum umgeben ist. Eine Unterteilung in verschiedene Arten oder gar Gattungen und Familien ist noch ausständig, weitere Forschungsarbeiten und sicherlich auch Grabungskampagnen sind dafür nötig.

Weltpremiere im Museum

Dass das Naturhistorische Museum (NHM) in Wien als erste Institution weltweit die Gabonionta zeigen kann, ist gutem Networking und persönlichen Beziehungen zu verdanken, wie NHM-Direktor Christian Köberl erzählt: El Albani war zu einem Vortrag eingeladen worden, dabei entstand die Idee, die Funde einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Der Entdecker zögerte, zu empfindlich erschien ihm die Fossilien für einen Transport. Doch nach der dritten Anfrage durch das Museum gab er schließlich nach und ermöglichte dem NHM eine Weltpremiere.

Mehrere Exemplare werden nun bis zum Sommer gezeigt, die Besucher können sich mithilfe einer multimedialen Präsentation über die fremde Welt der Gabonionta informieren. In Videos erwachen die Organismen zu neuem Leben in 3-D. Basierend auf Mikro-CT-Aufnahmen wird ein Einblick in das Innenleben der Wesen möglich. Extra für die Ausstellung wurde auch ein vierzigminütiger Film der Universität Poitiers in Zusammenarbeit mit Studierenden der Universität Innsbruck ins Deutsche übersetzt.

Dass es andernorts auf der Erde ebenfalls Vertreter dieser rätselhaften Lebewesen gegeben haben muss, ist für Mathias Harzhauser, den Leiter der geologisch-paläontologischen Abteilung des NHM, keine Frage. Das Auffinden geeigneter Fundorte sei zwar nicht völlig unmöglich, aber sehr schwierig. Zunächst müssten an einem potenziellen Fundort die entsprechenden Lebensbedingungen und auch die für die Überlieferung der filigranen Körper nötigen Einbettungsvoraussetzungen geherrscht haben. Doch so alte

Sedimente sind selten: Im Regelfall finden sich nur, teilweise mehrfach umgewandelte, metamorphe Gesteine, in denen keine Fossilien erhalten sein können. Theoretisch könnte laut Harzhauser auch das Waldviertel voll mit Verwandten der Gabonionta gewesen sein, doch dort ist leider alles Gestein aus umgewandeltem Gneis.

Rasches Ende

Den Gabonionta war jedenfalls nur eine relativ kurze Herrschaft über die Erde beschieden: Bald nach ihrem Auftauchen sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre wieder drastisch ab. Es begann eine Phase, die aufgrund der geologischen Eintönigkeit als "Boring Billion", die langweilige Milliarde, bekannt ist. Am Schluss dieser Epoche stand wiederum ein massiver Anstieg von Sauerstoff am Ende einer globalen Eiszeit.

Dem Leben auf der Erde bot sich nun erneut die Möglichkeit für einen gewaltigen Sprung der Evolution: Auf die Lebewesen der Ediacara-Fauna folgte rasch die sogenannte kambriische Explosion, eine sprunghafte Zunahme der Artenvielfalt. Innerhalb weniger Millionen Jahre entwickelten sich damals die Grundlagen aller heute noch auf der Erde existierenden Tierstämme. (Michael Vosatka, DER STANDARD, 12.03.2014)

Die Ausstellung "Experiment Leben - Die Gabonionta" ist im Naturhistorischen Museum Wien von 12. 3. bis 30. 6. 2014 zu sehen.

Ansichtssache

Zeugen der ersten Experimente des Lebens

Link

Naturhistorisches Museum Wien

Das aktuelle Kinoprogramm finden Sie auf derStandard.at/Kino



vergrößern 796x959
foto: nhm wien/schumacher
Mathias Harzhauser, Leiter der geologisch-paläontologischen Abteilung des NHM mit einem der Exponate.



vergrößern 959x1006
graphik: nhm wien
Der Fundort im Franceville-Becken in Gabun.

WIENER ZEITUNG .at

14. Mai 2014 | 17:52:33 Uhr

Themen Channel - Meinungen - Dossiers - Fotos - Amtsblatt - Abo

zurück | Spiele - | Wirtschaftsservice - | Wissen - | Zeitreisen -

Sie sind hier: Themen Channel - Wissen - Natur - Experiment des Lebens

Wien Innere Stadt 9° / 1

Update: 11.03.2014, 18:14

Ausstellung Natuhistorisches Museum Wien

Experiment des Lebens

Artikel | Lesenswert (8) | Drucken | Leserbrief

Von Petra Tempfer

- Das Naturhistorische Museum zeigt mit "Gabonionta" 2,1 Milliarden Jahre alte Fossilien
- Die ältesten vielzelligen Lebewesen sind in Wien weltweit erstmals zu sehen.



Fossiles Leben wiedererwecken: 3D-Rekonstruktionen verwandeln schwarze Fundstücke in Tonschiefer in greifbar nahe Zeugnisse aus einer auch für uns entscheidenden Zeit.

© El Albani, University of Poitiers

Wien. Es sind schwarze, kleine Plättchen auf dunklem Grund - und dennoch sind sie mindestens so bedeutend wie Dinosaurier. Wie Dinosaurier? Was weit hergeholt erscheint, hat einen direkten Zusammenhang. Denn diese unscheinbaren Reste sind die ältesten Zeugnisse mehrzelliger, komplexer Lebewesen. Den bisher vermuteten Beginn der Vielzelligkeit schrauben sie um 1,5 Milliarden Jahre nach vorne. Sie sind 2,1 Milliarden Jahre alt, ihre fossilisierten Weichteile wurden an Gabuns Küste in Zentralafrika entdeckt. Im Naturhistorischen Museum (NHM) in Wien sind sie nun weltweit erstmals zu sehen.

Von heute, Mittwoch, bis 30. Juni ist ihnen die Sonderschau "Experiment Leben - Die Gabonionta" gewidmet. Ihre Präsentation erinnert an jene von Juwelen: In einem abgedunkelten Saal werden die wenige Zentimeter großen Fossilien von hell erleuchteten Vitrinen umrahmt. Daneben wird ihnen mittels 3D-Rekonstruktionen Leben eingehaucht. Eingefärbt und vergrößert drehen sie sich auf einem Bildschirm, wodurch dem Besucher deren komplexer Aufbau bewusst wird.

Wissenschaftliche Sensation

"Der Fund ist eine wissenschaftliche Sensation", sagte NHM-Direktor Christian Köberl am Tag vor Ausstellungsbeginn. Bis vor Kurzem war man davon ausgegangen, dass die 580 Millionen Jahre alte "Ediacara-Fauna" in den südaustralischen Ediacara-Hügeln das erste mehrzellige Leben dokumentiert, aus dem sich die heutigen Organismen entwickelt haben. Seit dem Fund in Gabun muss man davon ausgehen, dass es schon viel früher vielzelliges Leben gab - und, dass es mehr als einmal entstanden ist. Die ältesten einzelligen Organismen (Bakterien und Blaualgen) sind 3,5 Milliarden Jahre alt, sie wurden in Australien entdeckt. Die Erde ist vor rund 4,5 Milliarden Jahren entstanden.

Die Entstehung der nach dem Fundland benannten "Gabonionta" fällt in eine Zeit entscheidender Veränderungen in der Erdgeschichte, die auch für uns bedeutend sind: Vor 2,4 bis 2,3 Milliarden Jahren stieg der freie Sauerstoff in der Atmosphäre sprunghaft an. Auslöser dürften Bakterien gewesen sein, die über Photosynthese Sauerstoff produzierten. Dieser Sauerstoff schuf "die Möglichkeit für Größenwachstum und Mehrzelligkeit", sagte Mathias Harzhauser, Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des NHM. Wenige 100 Millionen Jahre später sank der Sauerstoffgehalt allerdings wieder - laut Harzhauser ein Indiz, dass die "Gabonionta" ausgestorben sind. Sie waren ein Erstversuch des Lebens, ein Experiment. Erst mehr als eine Milliarde Jahre später unternahm die Natur einen zweiten Versuch. "Wäre diese Sauerstoff-Krise nicht gekommen, hätte sich eine komplett andere Welt entwickelt", so Harzhauser.

Geologischer Glücksfall

Die "Gabonionta" haben für Harzhauser "unser Bild der Evolution verändert". Sie waren vielzellig und wuchsen koordiniert. Einige Zellen dürften sogar miteinander kommuniziert haben. Auffallend ist laut Harzhauser, dass sich die 450 gefundenen Individuen in drei Formen untergliedern lassen - in drei Arten also.

Doch nicht nur die Fossilien selbst sind Nährboden für zahlreiche Forschungsarbeiten. Auch das Sediment, in das sie eingebettet sind, lässt interessante Schlüsse zu. So sind in dem Tonschiefer markante Wellenrippel erkennbar - Zeugnisse für ein seichtes Meer. Dass das Gebiet so lange Zeit nahezu unverändert geblieben ist und es trotz Plattentektonik keine starken Verschiebungen gab, ist ein geologischer Glücksfall.

Der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers in Gabun hatte die Fossilien bereits 2008 entdeckt. Die wissenschaftliche Beschreibung im Fachjournal "Nature" folgte 2010. In Wien ist nur ein kleiner Teil ausgestellt - sobald die Schau beendet ist, kommt auch dieser in den Safe der Universität Poitiers zurück.

Kultur Heute.at Wien bewölkt Temp: 14° Aktuell 7 Tage Bergwetter

News Leser Stars Lifestyle Sport **Freizeit** Love Jobs Kurioses Gewinnen TV Wohnen EU-Wahl Diät

Heute im Brennpunkt: Life Ball 2014 | Gruben-Unglück Anmelden | Registrieren

Komentieren

auf Facebook teilen

Twittieren

Versenden

Drucken

0 0

Gefällt mir

Fossilien im "Naturhistorischen" 11.03.2014
"Gabonionta": Ausstellung von Sensationsfund



Weltsensation im Naturhistorischen Museum

Vor fünf Jahren haben Forscher in Afrika Fossilien auf alten Steinen gefunden. Die "Gabonionta" beweisen, dass sich das Leben auf der Erde zwei Mal entwickelt hat. Nun ist der Fund erstmals erstmals zu sehen, im Naturhistorischen Museum in Wien.

Die Fossilien wurden vor fünf Jahren im heutigen Gabun in Westafrika entdeckt, daher nennt man sie auch "Gabonionta". Die Forscher durchleuchteten die Mehrzeller mit Röntgenaufnahmen und gewannen so Einblicke in das Leben der ersten Bewohner unseres Planeten.

Die Fossilien, die in einer einfachen Kiste nach Wien geliefert wurden, stellen die Ureinwohner der Erde dar. Es waren mehrzellige Lebewesen, die vor mehr als zwei Milliarden Jahren im Meer vor der Küste des heutigen Afrika lebten.

Die Entdeckung wirbelte die Evolutionsforschung auf. Bisher ging die Wissenschaft davon aus, dass sich mehrzellige Lebewesen erst vor 500 Millionen Jahren entwickelten, also mehr als 1,5 Milliarden Jahre später.

"Natürlich muss da etwas neu geschrieben werden, weil das ist ein wesentliches Kapitel in der Evolution. Wir sehen jetzt, das vor 2,1 Milliarden Jahren einen Erstversuch des Lebens gegeben hat, wo Mehrzeller, die koordiniert wachsen, entstanden sind. Das hat uns völlig vor den Kopf gestoßen", sagt Mathias Harzhauser, Geologe am Naturhistorischen Museum in Wien.

News für Heute?

E-Mail

Bildupload

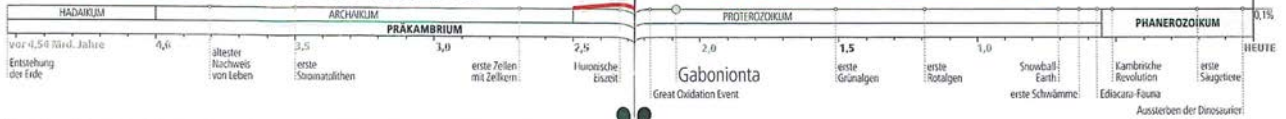
- Verwandte Artikel**
- Insassen unverletzt**
Unbekannter warf Stein auf vollbesetzte S-Bahn
 - Kaputte Fenster**
Enttäuschter Bewerber bewarf Firma mit Steinen
 - Sicherheitsskandal**
Stein: Häftling gelang erneut die Flucht
 - Hummelfledermaus**
Kleinstes Säugetier der Welt im Museum zu sehen
 - Teuerste Goldmünze**
Ein Mega-Goldschatz in Wien
 - Tod in Amstetten**
Asylwerber erschlägt Vater mit einem Stein
 - Vienna Art Week**
Kuratoren und Museums- Chefs zeigen große Kunst
 - Religiöser Streit**
Asylwerber wirft 'Kollegen' Stein an den Kopf

KulturHeute

- Stermann zu Conchita Wurst "Homophobe Arschgesichter gaben dir Punkte"
- Live in Graz und Linz Ballet Revolución auf Europatour
- "Schleier der Agnes" Arnulf Rainer verhüllt den Wiener Ringturm
- Ausstellung in Uno-City Krokodil bis Affenschädel: Das findet der Zoll
- Transgender-Model Ich bin Adam/Eva von den Life-Ball-Plakaten!

Der neue
FORD KUGA EASY

wissenschaft



LEBENSKÜNSTLER

Der bisher älteste Nachweis für komplexe mehrzellige Lebensformen auf der Erde ist ab Mitte dieser Woche in Wien zu besichtigen.

Eine Zeitspanne von 1,5 Milliarden Jahren geht kaum als vernachlässigbare Größe durch. Um genau diesen Faktor muss jüngsten Erkenntnissen zufolge der Beginn komplexeren Lebens auf der Erde nach hinten verschoben werden. Galt bisher die Annahme, dass mehrzellige Lebensformen erstmals vor rund 580 Millionen Jahren auftraten, legt nun der Fund von Fossilien nahe, dass solche Organismen bereits vor etwa 2,1 Milliarden Jahren den Planeten besiedelten. Rund 450 solch steinerne Zeugnisse entdeckte ein Forscherteam um den französisch-marokkanischen Geologen Abderrazak El Albani in Tonschiefern in Gabun. Per Gesteinsdatierung konnten die Experten das Alter bestimmen. Zwei Dutzend dieser Fossilien sind ab Mitte dieser Woche erstmals öffentlich zu besichtigen - und zwar im Wiener Naturhistorischen Museum.



FOSSILIENFUNDE
Die steinerne Überreste der 2,1 Milliarden alten Organismen. Um welche Form von Lebewesen es sich handelte, ist unklar.

Wissenschaftler diese Pionierorganismen inzwischen taufen. Handelt es sich um Tiere, eher um Pflanzen oder um keines von beiden? Gewiss scheint zu sein, dass sie das älteste Ökosystem auf Erden darstellten. Unklar ist vorerst, wovon sich die Lebewesen ernährten, die wahrscheinlich in flachen Meeresböden hausten. Im Prinzip besteht die Möglichkeit, dass die Gabonionta auch andere Weltgegenden besiedelten - in Gabun sind bloß die Voraussetzungen für das Aufspüren derart alter Organismen sichergestellt werden konnten.

Darüber, wie die Gabonionta überhaupt entstehen konnten, existiert zumindest eine plausible Theorie. „Great Oxidation Event“: Durch Photosynthese von Cyanobakterien dürften damals zum ersten Mal große Mengen an Sauerstoff in die Atmosphäre entwichen sein, was vermutlich die Bedingungen für die Entstehung komplexeren Lebens schuf - zumindest für die nächsten gut 100 Millionen Jahre. Anschließend jedoch sackte der Sauerstoffgehalt wieder rapide ab, was auch das Ende der Gabonionta bedeutete. Soweit man weiß, haben sie keinerlei evolutionäres Erbe hinterlassen. Doch die Episode ihrer Existenz zeige eines recht deutlich, so Köberl: „Das Leben versucht sich zu entwickeln und durchzusetzen, sobald die Umstände nur einigermaßen passend sind.“



Der Steckbrief
Porträt der Pioniere
Artenbezeichnung: Gabonionta
Alter: 2,1 Mrd. Jahre (Paläoproterozoikum)
Form und Größe: rundlich, ellipsoid, kugelig; bis zu 17 Zentimeter
Fundort: schwarzes Tonschiefergestein in Gabun
Lebensraum: Flachmeer mit sauerstoffreichem Wasser
Lebensweise und Fortpflanzung: unbekannt

Die Ausstellung
„Experiment Leben – Die Gabonionta“
Naturhistorisches Museum Wien, Saal 6
12. März bis 30. Juni 2014
1010 Wien, Burggring 7
Nähere Informationen: www.nhm-wien.ac.at
LANGZEIT-KONSERVIERUNG In Tonschiefern fand ein Team von Geologen die früheste Form komplexen Lebens.

Oberösterreichische Nachrichten
08/03/2014
Seite W5

Artikelfläche 44626 mm²
Artikelwertbewert Euro nicht beauftragt

OÖNachrichten
www.nachrichten.at

Auflage 127.479

Gabonionta: Wie Mehrzeller versuchten, die Erde zu erobern

Fossilien, die aussehen wie versteinerte Ohren, erzählen die sensationelle Geschichte einer der größten Umwälzungen der Erdgeschichte: dem „Great Oxydation Event“

Ihre Entdeckung wirbelte die Zeittafel der Evolution durcheinander. Als vor knapp vier Jahren im Fachjournal „Nature“ über die ältesten Fossilien von komplexen, kolonialen Lebewesen berichtet wurde, musste das Buch des Lebens um mehr als 1,5 Milliarden Jahre zurückdatiert werden. Gabonionta, versteinerte Gebilde, die Ohrmuscheln ähneln, sind ab 12. März im Naturhistorischen Museum in Wien zu sehen.

Das Leben auf der Erde entstand vor etwa 3,8 Milliarden Jahren. Die ersten Organismen waren Bakterien, die mitunter mächtige Matten und Polster bildeten – die Stromatolithen. Bis 2010 lautete die Lehrmeinung, dass diese Bakterienwelt erst vor 580 Millionen Jahren durch mehrzellige Lebewesen (Ediacara-Fauna) abgelöst wurde. Dann fand der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers (Frankreich) in 2,1 Milliarden Jahre altem Schiefer eines Steinbruchs in Gabun Fossilien und nannte sie Gabonionta.

Weder Tier noch Pflanze

Gabonionta sind weder Tiere noch Pflanzen, sondern bilden eine eigenständige Organismengruppe. Ihr mehr oder weniger ellipsoider bis kreisförmiger Zentralkörper ist durch einen Saum umgeben, der eine radiale Struktur aufweist und in einem gelappten Rand endet. Die Entstehung der Gabonionta aus Einzellern war kein Zufall. Sie fällt in eine Zeitspanne der Erdgeschichte, die als „Great Oxydation Event“ bezeichnet wird. Vor etwa 2,3 Milliarden Jahren wurde die Atmosphäre erstmals mit Sauerstoff angereichert. Verantwortlich dafür war vermutlich die Fo-



Bis zu 17 Zentimeter messen die Gabonionta, die in einem Steinbruch in Gabun gefunden wurden.

Foto: NHM

tosynthese durch Cyanobakterien. Dadurch wurde die schädliche UV-Strahlung der Sonne abgeschwächt und eine der Rahmenbe-

dingungen für Vielzelligkeit und Größenwachstum geschaffen.

100 Millionen Jahre nach ihrem Auftreten starben die Gabonionta

aus. Vermutlich sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre drastisch ab. Die Verwitterung von Gesteinen, die nun bereits sehr reich an organischem Kohlenstoff waren, entzog der Atmosphäre und auch dem Meer den eben erst gebildeten Sauerstoff. Das „Experiment Leben“ erlitt einen gewaltigen Rückschlag.

Ab 12. März werden die Gabonionta im Naturhistorischen Museum Wien – als erstes Museum weltweit – ausgestellt. Videos zeigen 3D-Rekonstruktionen mehrerer Individuen. Diese Animationen basieren auf Micro-CT-Daten und erlauben faszinierende Einblicke in den Aufbau der Organismen.

STECKBRIEF: GABONIONTA

Bedeutung: ältestes bekanntes vielzelliges, komplexes Leben mit koordiniertem Wachstum.
Form: dreidimensional erhaltene Scheiben mit gewelltem Rand und radialem Innenaufbau.
Größe: bis zu 17 cm.
Anzahl: mehr als 450 Objekte.
Alter: 2,1 Milliarden Jahre.
Fundort: Steinbruch wenige Kilometer von Franceville (Gabun).

Sediment: schwarze Tonschiefer – ehemaliger Meeresschlamm.

Erhaltung: Druck und Gegen- druck in Pyrit und Eisenoxiden.

Lebensraum: Sedimentoberfläche eines Flachmeeres mit sauerstoffreichem Wasser.

Lebensweise: unbekannt; vielleicht nutzten die Organismen chemische Energie oder waren zu Fotosynthese fähig.



Zum eigenen Gebrauch nach §42a UrhG.
Anfragen zu weiteren Nutzungsrechten an den Verlag oder Ihren Medienbeobachter



1/1

108 Ausstellung

109



nhm
Naturhistorisches Museum Wien

Im Jahr 2010 schlug ein Bericht aus dem Fachjournal Nature ein wie eine Bombe. In 2,1 Milliarden Jahre alten Tonschiefern aus Gabun fand der marokkanisch-französische Geologe Abderrazak El Albani von der Universität Poitiers und dem CNRS, dem nationalen Zentrum für wissenschaftliche Forschung in Frankreich, die ältesten Fossilien von komplexen, kolonialen Lebewesen. Unter der Leitung von Professor El Albani wurden diese außergewöhnlichen Fossilien von einem internationalen Team untersucht. Die sensationelle Entdeckung veränderte unser Verständnis der Evolution des Lebens fundamental und verschob den bekannten Beginn der Vielzelligkeit um mehr als 1,5 Milliarden Jahre.

Rahmenbedingungen

Das Leben auf der Erde entstand vor etwa 3,8 Milliarden Jahren. Die ersten Organismen waren Bakterien, die mitunter mächtige Matten und Pilster bildeten – die *Stromatolithe*. Bisher dachte man, dass diese Bakterienwelt erst vor 580 Millionen Jahren durch die mehrzelligen Lebewesen der Ediacara-Fauna abgelöst wurde.

Die Entstehung der Gabonionta ist kein Zufall. Sie folgt einer der größten Umwälzungen der Erdgeschichte: dem „Great Oxidation Event“. Vor 2,4 bis 2,3 Milliarden Jahren, während der Huronischen Eiszeit, sammelte sich erstmals freier Sauerstoff in der Atmosphäre. Die Ursache für den rasanten Anstieg des Sauerstoffgehalts ist umstritten. Wahrscheinlich hat die Fotosynthese durch Cyanobakterien eine entscheidende Rolle gespielt. Nun wurde die schädliche UV-Strahlung der Sonne abgeschwächt, und der Energiestoffwechsel der an die neue Umwelt angepassten Organismen wurde effizienter.

Körperbau

Damit waren die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Vielzelligkeit und für Größenwuchs gegeben. Die Fossilien sind nicht gleichfö-



FOSSILES LEBEN
Zur besseren Erkennbarkeit wurde die Versteinierung des ältesten mehrzelligen Lebewesens eingefärbt.

Die Hauptmasse der ehemaligen Meeresböden wurde aber durch Subduktion gänzlich „verschluckt“ und ist für immer verloren. Wir werden daher wahrscheinlich nie wissen, ob die Gabonionta zu dieser Zeit bereits weltweit verbreitet waren.

Lebewesen oder Gesteinsstrukturen?

Die Gabonionta sind weder Tiere noch Pflanzen, sondern bilden eine eigenständige Organismengruppe. Anfänglich war sogar umstritten, ob es sich wirklich um Reste ehemaliger Lebewesen handelt. Die Pyritkristalle hätten sich ja auch Millionen Jahre später im Sediment bilden können. Die Schwefelisotope zeigen jedoch, dass die Mineralien durch Sulfat-reduzierende Bakterien ausgefällt wurden, die die Organismen nach ihrem Tod

verspeisten. Ein weiterer Hinweis sind die Kohlenstoff-Signaturen der Fossilien, die sich vom Umgebungs-gestein unterscheiden. Diese Anomalie kann nur durch Stoffwechselprozesse von Lebewesen erklärt werden.

Das Ende des Experiments

Nur etwa 100 Millionen Jahre nach dem Aufblühen der Gabonionta sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre drastisch ab. Die Verwitterung von Gesteinen, die bereits sehr reich an organischem Kohlenstoff waren, entzog der Atmosphäre den eben erst gebildeten Sauerstoff. Auch das Meerwasser wurde anoxisch. Die Gabonionta starben aus. Das „Experiment Leben“ erlebte einen gewaltigen Rückschlag, von dem es sich mehr als eine Milliarde Jahre lang nicht erholte.

Erst vor 580 Millionen Jahren begann der Siegeszug der Vielzelligkeit, der bis heute andauert. Die Gabonionta repräsentieren das älteste bekannte Ökosystem. Sie waren vielleicht die Vorstufe zur noch komplexer organisierten Vielzelligkeit, die nach dem neuerlichen Anstieg des atmosphärischen Sauerstoffgehalts schließlich zur Welt der Ediacara-Fauna führte.

Experiment Leben – die Gabonionta

Von Mathias Harzhauser

Zu sehen von 12. März bis 30. Juni 2014 im Saal 6

mig. Es gibt Formen mit mehr oder weniger kreisförmigem Umriss und gestreckte Typen, die an abgeflachte Würmer erinnern. Erst die Mikrotomographie zeigt den komplexen Aufbau und einen Grundbauplan: Typisch ist ein ellipsoider oder kugelförmiger Zentralkörper. Dieser war anscheinend flexibel und zeigt häufig mehrere Falten. Der Zentralkörper ist durch einen Saum umgeben, der eine deutliche radiale Struktur aufweist und in einem gelappten Rand endet.

Noch ist ungeklärt, ob die verschiedenen Formen unterschiedliche Arten repräsentieren oder ob es sich um eine einzige sehr variable Art handelt. Da sich die morphologischen Typen gut unterscheiden lassen, dürfte es sich aber um zahlreiche Arten handeln.

Warum so selten?

Die Meeresablagerungen des Franceville-Beckens sind ein geologischer Glücksfall. Denn nur sehr wenige Sedimente aus dem Paläoproterozoikum sind so gut erhalten. Fast alle anderen bekannten Ablagerungen wurden in den letzten 2 Milliarden Jahren durch Gebirgsbildung metamorph überprägt. Durch Druck und Temperatur wurden dabei die Fossilien völlig zerstört.

>ARTICLE EXPO WIEN

MARS 2014

New exhibitions

Experiment Life - the Gabonionta

NHM Vienna: March 12 until June 30, 2014

In 2010, an article in the journal Nature hit like a bombshell. The French-Moroccan geologist Abderrazak El Albani from the University of Pottiers and French National Center for Scientific Research (CNRS) described the oldest microfossils of complex, colonial organisms from 2.1-billion-year-old shales from Gabon. These outstanding fossils were investigated by an international team of scientists, led by Professor El Albani. This sensational discovery fundamentally changed our understanding of the evolution of life and pushed back the known origin of multicellularity about 1.5 billion years. In two showcases at room 6 the best preserved objects will be shown in order to document the variety of the eldest known ecological system. Videos will offer 3D reconstructions of the species. These animations are based on Micro-CT-data and allow sensational insight to the inner structure of these organisms.

Gabonionta - the benchmarks

Significance: oldest known multicellular, complex life with coordinated growth.
Morphology: three-dimensional discs with scalloped margin and radial internal structure.
Size: up to 17 cm.
Number: more than 450 objects from 45 different horizons
Age: 2.1 billion years, Paleoproterozoic Era.
Locality: a quarry a few kilometres from Franceville (Gabon).
Sediment: black shales - former sea-mud.
Preservation: print and counter-print in pyrite and iron oxides.
Environment: sediment-surface of a shallow sea with oxygenated water.
Mode of life: unknown; the organisms may have used chemical energy or performed photosynthesis.
Systematic position: the Gabonionta are unrelated to any known group of organisms.

The framework conditions

Life on Earth originated about 3.8 billion years ago. Bacteria were the first organisms and ultimately formed thick mats and pillow-like structures - the stromatolites. Until recently, we assumed that this bacteria world was replaced by multicellular organisms of the Ediacara Fauna no earlier than 580 million years ago. The dawn of the Gabonionta, however, was not surprising. It followed the largest cataclysm in Earth's history: the Great Oxidation Event. Between 2.4 and 2.3 billion years ago, during the Huronian Glaciation, oxygen accumulated in the atmosphere for the first time. The cause of this rapid increase in oxygen content is still under debate. Photosynthesis by cyanobacteria seems to have been a key factor. At this point, harmful ultraviolet radiation was filtered out and the metabolism of the organisms adapted to the new environments became more effective. This provided the conditions for the development of multicellularity and larger body sizes.

Morphology

The fossils are variable in shape: some specimens are more or less circular in outline, others are elongate and resemble flatworms. Microtomography reveals a complex internal structure and a common organisation. An ellipsoid or spherical central element is typical. It was flexible and often exhibits several folds. This central body is surrounded by a fringe with distinct radial structure and scalloped margin. It remains unclear if all the various shapes represent distinct species or if all the fossils derive from a single variable species. Nevertheless, the morphological groups can be categorized in distinct morphotypes, pointing to the presence of numerous species.

Why so rare?

The marine deposits of the Francevillian Basin are a geological bonanza. Only very few sediments of the

New exhibitions

Paleoproterozoic Era are so perfectly preserved. Nearly all known deposits became metamorphosed by orogenesis during the last 2 billion years. Enormous pressure and high temperatures destroyed all fossils completely. Most ocean floors were completely "swallowed" by subduction and became lost forever.

Thus, we will probably never know whether the Gabonionta were globally distributed.

Organisms or rock structures?

The Gabonionta are neither animals nor plants but form a group of their own. Initially, it was even debated whether the fossils are really remnants of former life. The pyrite crystals could have formed millions of years later in the sediment. Sulphur isotopes, however, proved that the minerals were precipitated by sulphate-reducing bacteria, which fed on the dead organisms. A further proof is the carbon signature of the fossils, which differs from the host rock. This anomaly can only be explained by metabolic activity of organisms.

The end of the experiment

A mere 100 million years after the bloom of the Gabonionta, the oxygen level in the atmosphere fell drastically.

Weathering of rocks, rich in organic carbon, started to remove the "young" oxygen from the atmosphere. Even the oceans became anoxic and the Gabonionta went extinct. The experiment "Life" experienced a severe setback from which it did not recover for more than a billion years. Finally, 580 million years ago, the triumph of multicellularity started, continuing until today. The Gabonionta represent the oldest known ecosystem. They might well be ancestors of the more advanced multicellular organisms that emerged after the second rise of atmospheric oxygen, leading to the Ediacara world.

Picture: NHM, Vienna



ExpoTime! February 2014

19

Suchbegriff eingeben

Home
Universität
Fakultäten
Forschung
Studium
iPoint
News
Blog
Archiv
Fotoblog
Dossiers
Interne Mitteilungen
uni konkret - Freirad 105,9 MHz
Campusradio 92,9 MHz
Buchtipp
Gewinnspiel
Lost & Found
Traueranzeigen
News melden
APA Science
Redaktion

Experiment Leben – oder: Wie man einen Film übersetzt

20.02.2014

Ein **Übersetzungsauftrag** für einen 40-minütigen Dokumentarfilm ist nichts Alltägliches – schon gar nicht, wenn damit auch **Synchronisierung, Tonschnitt sowie Untertitelung verbunden sind, der Auftrag ausgerechnet an Studierende des INTRAWI erteilt und der Frankreich-Schwerpunkt der Universität Innsbruck die Schirmherrschaft übernimmt. Der Beginn eines translatorisch-medialen Abenteuers ...**

2008 stießen der franko-marokkanische Geologe Univ.-Prof. Dr. Abderrazak El Albani (Universität Poitiers, CNRS) und sein Team in Gabun auf 2,1 Milliarden Jahre alte Fossilien bis dahin unbekannter, komplexer Lebewesen – die Gabonionta. Der sensationelle Fund belegte, dass mehrzelliges Leben um mehr als 1,5 Milliarden Jahre früher entstanden war als angenommen. Die Geschichte dieser großartigen Entdeckung wurde von den Forschern in einem Dokumentarfilm festgehalten, der nun von 17 Studierenden des Institutes für Translationswissenschaft in der Lehrveranstaltung *Übersetzen III* unter der Leitung von Mag. Martina Mayer aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt wurde. Diesem Übersetzungsprojekt lag eine ehrgeizige Zielsetzung zugrunde: den Film *Experiment Leben – Gabun vor 2 Milliarden Jahren* pünktlich zur Eröffnung einer Sonderausstellung (12. März bis 31. Juli 2014) des Naturhistorischen Museums Wien bereitzustellen und die Museumsbesucher damit zu einer medialen Reise in die Welt der Gabonionta einzuladen.



Etappensieg am INTRAWI – der Zieltext ist fertig! Im Bild: Muryel Derlon, Irina Schulthess, Martina Mayer, Eva Lavric vom Frankreich-Schwerpunkt. (Foto: Ludovic Milot)



Abenteuer Übersetzungsunterricht: Nur wenige Wochen vorher waren die Studierenden noch eifrig am Werk. (Foto: Martina Mayer)

So begann im Oktober 2013 die Arbeit an dem umfangreichen Projekt, das unter der Schirmherrschaft des von Univ.-Prof. Mag. Dr. Eva Lavric geleiteten Frankreich-Schwerpunkts durchgeführt wurde. Gleich von Beginn an nahm der auf die Initiative von Dr. Jean-Luc Steffan, dem Attaché für Wissenschafts- und Hochschulkooperation der Französischen Botschaft in Wien, zustande gekommene Übersetzungsauftrag sämtliche Facetten der translatorischen Kompetenz unserer Studierenden in Anspruch: Textverständnis und Textanalyse, fachliche Recherche und Terminologearbeit, Übersetzung und Revision sowie die interne Arbeitsorganisation waren für unsere Jung-ÜbersetzerInnen eine nicht zu unterschätzende Herausforderung – schließlich arbeiteten sie zum ersten Mal an einem echten Auftrag. Mit einer gehörigen Portion an Begeisterung für die Sache und dem fachlichen Beistand von Priv.-Doz. Mag. Dr. Mathias Harzhauser (NHM Wien) gelang ihnen in geschützter Arbeitsumgebung jedoch das Kunststück. So konnten im Dezember 2013, bereits mit einer fertigen Übersetzung in der Tasche, die von Dipl.-Dolm. Elvira Jannone

professionell organisierten Castings der SynchronsprecherInnen beginnen: Im Jänner 2014 liehen schließlich zwölf Studierende und Lehrende des INTRAWI dem Film ihre Stimmen und erlebten bei ausgedehnten Tonaufnahmen, welche Anforderungen, aber natürlich auch welche Freuden der Beruf des Synchronsprechers mit sich bringt. Der Februar 2014 stand dann ganz im Zeichen der weiteren technischen Umsetzung, wofür die Abteilung Neue Medien die erforderliche Infrastruktur zur Verfügung stellte – ein Dank an Barbara Hoffmann und Andreas Brigo, die uns immer wieder mit Rat und Tat zur Seite standen. Im universitätseigenen Schneiderraum verwandelten Mag. Martin Hartlieb (ZID) und Dipl.-Dolm. Elvira Jannone virtuos eine schier unüberschaubare Sammlung von Tonspuren in die deutsche Fassung eines Films, der sich im wahrsten Sinne des Wortes sehen (und hören!) lassen kann.

Doch mit der gerade erfolgten Lieferung des Films an den Kunden ist das Projekt längst noch nicht abgeschlossen: Die öffentliche Erstaufführung findet am 11. März 2014 im Naturhistorischen Museum in Wien statt. Natürlich wird eine Innsbrucker Delegation zu diesem Anlass nach Wien reisen, sich dort mit dem französischen Filmteam austauschen und im Sinne der Interdisziplinarität in die Welten der Paläontologie und der Geologie eintauchen.

Der Frankreich-Schwerpunkt lädt außerdem am 27. März 2014 zur Innsbruck-Premiere von *Experiment Leben – Gabun vor 2 Milliarden Jahren* sowie zu einem Gastvortrag zum Thema von Priv.-Doz. Mag. Dr. Mathias Harzhauser (NHM Wien) ein. Das Event findet in der Claudiana, Herzog-Friedrich-Straße 3, Altstadt, Innsbruck statt. Der Eintritt ist frei; die Uhrzeit wird noch bekanntgegeben. Der Frankreich-Schwerpunkt und das INTRAWI-Projektteam freuen sich auf Ihr Kommen!



Im Jänner 2014 bei den Tonaufnahmen im Studio – im Bild die Neo-Synchronsprecher Damiano Grasso und Hubert Rinner. (Foto: Martina Mayer)

(Martina Mayer, Institut für Translationswissenschaft)

Links:

- [Institut für Translationswissenschaft: Fotogalerie zum Projekt](#)
- [Frankreichschwerpunkt: Veranstaltungskalender](#)
- [NHM: Sonderausstellung Experiment Leben – die Gabonionta](#)
- [NHM: Programm März 2014 \(PDF\)](#)


oe24.at
NEWS | MONEY | SPORT | LEUTE | **UNTERHALTUNG** | DIGITAL | AUTO | LIFE | VIDEO

Gefällt mir 33.215
Kultur Schlagerstar Musik TV Kino Dancing-Stars Song Contest Suchen

125-jähriges Bestehen 13. Februar 2014 14:20

NHM greift zum Jubiläum nach Sternen

Naturhistorisches Museum schenkt sich ein digitales Planetarium.



Empfehlen 0
Twitter Mailen Drucken
g+ 0
Meinung posten

Das [Naturhistorische Museum](#) (NHM) Wien feiert heuer sein 125-jähriges Bestehen und greift zu diesem Anlass nach den Sternen. Im Rahmen der Jubiläumsfeiern wird im Haus am Ring ein digitales Planetarium eröffnet. Zudem werden heuer spektakuläre neue Objekte und Ausstellungen geboten, etwa ein Stück des 2013 über Russland explodierten Asteroiden oder die frühesten Zeugnisse vielzelliger Lebens.

Großes Jubeljahr
Vor 125 Jahren, am 10. August 1889, eröffnete Kaiser Franz Joseph I. das NHM. Dieses Jubiläum feiert das Haus in einer Festveranstaltung am 26. September u.a. mit der Uraufführung einer Klanginstallation der beiden Schweizer Künstler Paul Giger und Andres Bosshard, die auch noch einige Zeit lang für Besucher zu hören sein wird, sagte NHM-Generaldirektor Christian Köberl am 13. Februar bei einer Pressekonferenz.

Viele Highlights
Als spektakuläres Geburtstagsgeschenk wird im bisher für Sonderausstellungen reservierten Saal 16 ein neues, 60 Sitze umfassendes digitales Planetarium eröffnet. Dieses erlaube deutlich vielseitigere Darstellungen als in vorwiegend astronomisch ausgerichteten Planetarien, so Köberl. Man könne damit nicht nur zum Mond oder etwa durch die Saturnringe fliegen. Die - aus einer dem NHM vermachten Erbschaft finanzierte - Fulldome-Projektionsanlage ermögliche auch Filme zu unterschiedlichen Themen wie Biologie, Prähistorik oder Tiefsee und soll damit die im Haus gezeigten Themen attraktiv ergänzen, sagte Köberl. Besucher werden dafür, ähnlich wie für Führungen, extra zur Kasse gebeten.


Jubeljahr feierlich eröffnet
Den Reigen der diesjährigen Sonderausstellungen im NHM eröffnet 14. Februar eine Orchideen-Schau. Der weltweit führende Orchideen-Experte Heinrich Gustav Reichenbach (1824-1889) vermachte seine umfangreiche Sammlung dem NHM - unter der Auflage, dass diese 25 Jahre lang unter Verschluss bleibt. 100 Jahre nach Öffnung der Sammlung werden nun in der Ausstellung "Reichenbachs Orchideen. Verstecktes Erbe im NHM Wien" nicht nur das Schaffen des deutschen Botanikers, seine Herbarbelege und Abbildungen, sondern auch prächtige lebende Orchideen gezeigt.

Stück von Asteroid in Wien
Exakt ein Jahr nach dem Fall des Tscheljabinsk-Meteoriten präsentiert das NHM ab 15. Februar mehrere bis zu knapp 400 Gramm schwere Stücke des ursprünglich rund 20 Meter großen Asteroiden, der mit rund 30mal so großer Energie wie die Hiroshima-Atombombe in der Atmosphäre explodierte. Gut zur - bis 30. Juni verlängerten - Artensterben-Ausstellung passt ein neues Objekt des Museums: Ab 25. Februar ist ein Exemplar des kleinsten Säugetiers der Welt zu sehen: ein Totfund der stark bedrohten Hummelfledermaus, die nur zwei Gramm auf die Waage bringt.


Weitere Specials
Eine einzigartige Leihgabe erhält das NHM von der Universität Poitiers (Frankreich): Ab 12. März werden - weltweit erstmals - die sogenannten Gabonionta ausgestellt, rund 2,1 Mrd. Jahre alte Fossilien mehrzelliger Lebewesen. Ihr Fund in Gabun und die darauffolgende Publikation im Fachjournal "Nature" erregte 2010 Aufsehen, da die Fossilien "die Entstehung vielzelliger Lebens um 1,5 Mrd. Jahre verschoben", sagte Köberl. Sonderschauen wie die Artensterben-Ausstellung sowie neugestaltete Bereiche der Dauerausstellung haben dem NHM im Vorjahr nicht nur die Rekordzahl von 755.000 Besuchern (2012: 555.000) beschert, sondern auch statt des erwarteten Defizits einen kleinen Gewinn (300.000 Euro). Mit Einnahmen von 7,6 Mio. Euro liege der Eigendeckungsgrad bei 33 Prozent, eine "gute Zahl" für ein Museum dieser Art, wie Vizedirektor Herbert Kritscher betonte. Man habe vergangenes Jahr "Glück gehabt", meinte Köberl, das werde aber nicht jedes Jahr möglich sein, verwies er auf die wiederholte Forderung nicht nur seines Hauses auf eine Valorisierung der Basisabgeltung für die Bundesmuseen.

Info
Alle Informationen rund um die NHM-Sonderausstellungen zum 125. Geburtstag des Hauses erhalten Sie unter www.nhm-wien.ac.at.


MEIST GEKLICKT KULTUR

- 1  **Dancing Stars-Finale am Freitag**
Angelini will mit Liebes-Show
- 2 **Schmiererei**
Vandalen verschandeln Life Ball-Plakate
- 3 **Provokativ**
Life Ball: Wirbel um Plakat
- 4 **»Vienna Summer Night Classics«**
Schrott präsentierte neue Open-Air-Shows
- 5 **Sensation**
Keszler: »Life Ball mit Contest

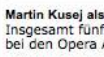
MEHR STORIES




Promis schwitzen schon fleißig beim Training
Melanie Binder, Roxanne Rapp und Daniel Serafin



Mankell Krebs-Schock: "Abstieg in die Hölle"
Bestsellerautor berichtet in einer eigenen Kolumne über seine Krankheit.




Martin Kusej als heißer Kandidat auf Trophäe
Insgesamt fünf Nominierungen für Österreich bei den Opera Awards.




Dirigente Daniele Gatti sagt Konzerte ab
Auch Veranstaltungen in Wien von der Absage betroffen.


KINOTRAILER DER WOCHE




Edge of tomorrow ab 29.05 in Kinos



"STEREO" ab 15. Mai im Kino




Für immer Single?




"Transcendence" erobert die Leinwand


KULTUR-EVENTS

FR 16 MAI



Ball des Schulzentrum Friesgasse
Kultur - Ballkalender

SA 17 MAI



29. Goldschmiedeball
Kultur - Ballkalender

SA 17 MAI



Schulball St. Ursula & Sacré Coeur
Kultur - Ballkalender

SA 17 MAI



35. Ball des Akademischen Gymnasiums
Kultur - Ballkalender

SA 31 MAI


Life Ball 2014
Kultur - Ballkalender

FR 13 JUN


117. Concordia Ball
Kultur - Ballkalender

MI 18 JUN


Ball der Dominikanerinnen
Kultur - Ballkalender

>PHYSICS NEWS

12 MARS 2014

Physics News

Latest physics and nanotechnology news headlines

Home	Physics	Optics	Nanophysics	Soft Matter	Condensed Matter	Superconductivity	Plasma Physics	Nanomaterials	Nanomedicine
------	---------	--------	--------------------	-------------	------------------	-------------------	----------------	---------------	--------------

Naturhistorisches Museum Wien: Experiment Leben - die Gabonionta

Karlsruhe Institute of Technology In the future, computers and humans will cooperate more seamlessly. May it be by easier access to data or by the intuitive control of programs and robots. At the CeBIT, latest innovations in this area will be presented by the Karlsruhe Institute of Technology and the FZI Research Center for Information Technology (hall 9, stand D13). The exhibits range from gesture-controlled communication to firewalls to data management to computer-supported surgery. Writing without Keyboard: Handwriting Recognition Based on the Hand's Movement Writing into the air instead of typing text messages on the mobile phone via the tiny keyboard? This may be done using a sensor wristband, which records hand movements. A computer system translates them into texts. The novel airwriting system of KIT uses gestures as inputs and is suited in particular for mobile communication devices and so-called wearable computing applications. The airwriting system made in Karlsruhe may be applied in future mixe

Total number of sources: 21

BookmarkSHARE **Naturhistorisches Museum Wien: Experiment Leben - die Gabonionta**

Das Naturhistorische Museum in Wien zeigt als Weltpremiere die ältesten Fossilien makroskopisch-mehrzelligen Lebens – 12. März bis 30. Juni 2014. Im Jahr 2010 schlug ein Bericht aus dem Fachjournal ...

Fri 7 Mar 14 from AlphaGalileo

ALMA entdeckt rätselhaften Gasklumpen in der Trümmerscheibe um den jungen Stern Beta Pictoris - kollidierende Kometen oder Zusammenstoß zweier marsgroßer Körper?

Basierend auf Beobachtungen mit dem Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) im Norden Chiles haben Astronomen heute die Entdeckung eines unerwarteten Klumpens aus Kohlenstoffmonoxid-Gas ...

Thu 6 Mar 14 from AlphaGalileo

Gehirnareale verarbeiten gelesene und gehörte Sprache unterschiedlich

Das Gehirn verarbeitet gelesene und gehörte Sprache unterschiedlich. Das ist die zentrale und neue Erkenntnis einer Studie an der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin der MedUni ...

Thu 6 Mar 14 from AlphaGalileo

Präsentation der Akten zur Auswärtigen Politik der Bundesrepublik Deutschland 1983

13/03/2014, Das Institut für Zeitgeschichte stellt am 13. März den neuen Jahrgang 1983 der Akten zur Auswärtigen Politik der Bundesrepublik Deutschland vor. In knapp 400 erstmals veröffentlichten ...

Thu 6 Mar 14 from AlphaGalileo

Computer Reads Text Written Into The Air

Karlsruhe Institute of Technology In the future, computers and humans will cooperate more seamlessly. May it be by easier access to data or by the intuitive control of programs and robots. ...

Wed 5 Mar 14 from RedOrbit

Computer reads text written in the air and other innovations

In the future, computers and humans will cooperate more seamlessly; perhaps by easier access to data or by the intuitive control of programs and robots. Conference exhibits along this line include ...

Wed 5 Mar 14 from ScienceDaily

Musik wirkt auf Gehirnstrukturen, die mit Emotionen in Verbindung stehen / Bedeutung für die Therapie psychiatrisch her und neurologischer Erkrankungen

Musik kann nach einer Studie von Prof. Dr. Stefan Koelsch von der Freien Universität Berlin Emotionen hervorrufen und Stimmungen ändern. Das zeigt der Musikpsychologe vom Exzellenzcluster Languages ...

Wed 5 Mar 14 from AlphaGalileo

CeBIT: Computer liest Text aus der Luft

Computer und Mensch werden in Zukunft nahtloser zusammenarbeiten. Sei es durch einfacheren Zugriff auf Daten oder durch die intuitive Steuerung von Programmen und Robotern. Die neusten Innovationen ...

Wed 5 Mar 14 from AlphaGalileo

>ALPHA GALILEO

7 MARS 2014

AlphaGalileo
Source globale et indépendante d'actualités scientifiques pour les médias

Utilisateurs enregistrés
nom d'utilisateur
Ouvrir une session
Inscription de nouveaux utilisateurs

View all regions | Afrique | Asie | Europe | Latin America | Moyen-Orient | Amériques | Océanie | Extraterritorial

Voir toutes les catégories | Sciences | Médecine et Santé | Sciences Sociales | Sciences Humaines | Arts | Technologie | Business

Accueil

Langue
Français

Contenu

Tous types de contenus

Communiqués de presse

Événements

Annonces de parutions

Librairie et multimédia

Matériels médias audiovisuels

Blogs

AlphaGalileo

Research Communicator

À propos de nous

Aide

Nos abonnements et tarifs

Nous contacter

Communiqué de presse



Veuillez vous enregistrer pour voir les coordonnées du contact

Natural History Museum Vienna: Experiment Life - the Gabonionta
vendredi 7 mars 2014 - Naturhistorisches Museum Wien

A world premiere - the Natural History Museum in Vienna is the first to show the oldest fossils of macroscopic multicellular life - 12th of March until 30th of June 2014

In 2010, an article in the journal Nature hit like a bombshell. The French-Moroccan geologist Abderrazak El Albani from the University of Poitiers and French National Center for Scientific Research (CNRS) described the oldest macrofossils of complex, colonial organisms from 2.1-billion-year-old shales from Gabon. These outstanding fossils were investigated by an international team of scientists led by Professor El Albani. This sensational discovery fundamentally changed our understanding of evolution and pushed back the known origin of multicellularity about 1.5 billion years.

The Gabonionta and the origin of life

Earliest geochemical traces of life are known from metamorphic rocks in West Greenland. Carbon signatures in graphite with low levels of the stable isotope C13 indicate that organisms preferentially incorporated the light carbon isotope C12 during metabolism.[1] The oldest body fossils are much younger and became preserved as microbial mats in 3.48-billion-year-old rocks in Australia.[2] Bacteria and Archaea communities, some forming stromatolites of thick mats and pillow-like structures, were the dominant expression of life during the Archean Eon. Fossil eukaryotes, distinguished from the prokaryotes by their nucleus and organelles, are at least 1.8 billion years old.[3] This Proterozoic origin is supported by multigene molecular clock analyses of extant Eukaryota.[4] Nevertheless, eukaryotes may have constituted an important part of the biosphere much earlier, as their characteristic biomarkers appear in 2.7-billion-year-old hydrocarbons of the Pilbara Craton in Australia.[5]

Pinpointing the origin of multicellularity as the next revolution of the biosphere is similarly difficult. It seems to have developed several times independently in various domains of life.[6] Simple types of multicellularity in which single cells communicate with each other are even known from cyanobacteria.[7] Although multicellularity is thus documented since Proterozoic times, the origin of macroscopic multicellularity was traditionally defined much later with the evolution of the Ediacara Fauna 580 million years ago.

Now, Abderrazak El Albani and his team [8] have revolutionized this concept by discovering macroscopic, colonial and multicellular organisms in 2.1-billion-year-old sediments of Gabon - the Gabonionta.

Oxygen as the motor of evolution

From the geochemical point of view, the timing of the origin of the Gabonionta is not pure happenstance.

It followed the biggest revolution in Earth's history: the "Great Oxidation Event" (GOE). Coinciding with Huronian Glaciation, free oxygen accumulated in the atmosphere for the first time about 2.4-2.3 billion years ago. The cause of this turnover was most probably life itself. Oxygenic photosynthesis by cyanobacteria established itself around 3.1 (or at the latest 2.7) billion years ago as an efficient form of metabolism.[9]

Free oxygen was fixed in the ocean immediately by Fe²⁺-and organic molecules; in the early atmosphere it reacted with the then reducing minerals of the lithosphere. Hence, oxygen first began to accumulate in the atmosphere only after the ocean and lithosphere became oxidized. Nonetheless, the atmosphere was rich in methane. This greenhouse gas was released by bacteria and acted as an additional buffer for molecular oxygen because it quickly oxidizes under UV-light to CO₂ and water. When all these oxygen-consuming processes in the hydro-, litho- and atmosphere ceased, the GOE started to change the world.

For some scientists, the abrupt rise of molecular oxygen in the atmosphere at the onset of the GOE raises doubts about this gradualistic model. A key to a better understanding might be ocean chemistry and especially the availability of metal-ions. These are important constituents of enzymes and co-enzymes in many microorganisms, regulating metabolism. Thus, prior to the GOE, methanogenic microorganisms flourished because plenty of nickel as an essential co-enzyme component was available.[10] The cooling lithosphere meant less input of nickel into the biosphere via volcanos. Biological methanogenesis was suppressed - more free oxygen could accumulate. Molybdenum was another limiting factor. It is crucial for nitrogen-fixation in cyanobacteria and thus regulates an ecosystem's photosynthesis performance.[11] In the oxygen-depleted but sulfide-rich ocean before the GOE, this element was mainly bound as molybdenum disulfide and unavailable to life. With increasing amounts of oxygen in the water, molybdenum became available as oxidized, soluble molybdate - a positive, oxygen-producing feedback mechanism set in.[12] In addition, the formation of hundreds of new minerals in an oxygenated atmosphere resulted in a new weathering-chemistry mobilizing new nutrients. This stimulated oceanic primary productivity and oxygen output.[13] The resulting oxygen-high was most probably the prerequisite for evolution and success of the Gabonionta.

Complexity and coordinated growth

Up to the discovery of the Gabonionta, only two candidates for macroscopic multicellularity were known: *Grypania spiralis*, a tube-shaped, coiled, several-cm-long structure, which appeared 2.1 billion years ago in India, China and North America [3, 14], and the string-of-beads-like *Horodyskia* from 1.5-billion-year-old rocks of Montana and Australia.[15] *Grypania* is mainly interpreted as eukaryote algae [14], and *Horodyskia* might represent an early fungus.[15] Both organisms are morphologically not very complex and are also reminiscent of macroscopic Archaea-Bacteria communities. [3] This interpretation can be excluded for the Gabonionta based on their complex morphology. More than 450 specimens from 45 different horizons have been found so far. The up to 17-cm-sized fossils represent several distinct morphotypes. Some specimens are more or less circular in outline, others are elongate and resemble flatworms. It remains unclear if the various shapes represent distinct species or if all the fossils derive from a single variable species. Nevertheless, the morphological groups can be categorized in distinct morphotypes, pointing to the presence of numerous species. El Albani and his team analyzed the fossils in a Micro-CT to document their internal structure. These data enable a virtual 3D-reconstruction and revealed a common organization of the Gabonionta. An ellipsoid or spherical central element is typical. It was flexible and often exhibits several folds. The folding might have been caused by postmortem deformation of the gelatinous central element. This central body is surrounded by a fringe with distinct radial structure and scalloped margin. El Albani interpreted this complex organization as the geologically oldest evidence for coordinated growth and intercellular communication.

The quarry is located a few kilometers NW from Franceville in the basin of the same name, in which Paleoproterozoic sand- and silt/mudstones of the Franceville Group are exposed over an area of 35,000 km².

The fossils were collected from black shales that were once deposited in coastal environments of a shallow sea. Many shales yield numerous fossils in-situ with densities of up to 40 specimens per m². [8] Apparently, the Gabonionta lived in dense colonies on the sediment-surface of a shallow sea with oxygenated water. Now, the organisms are preserved as print and counter-print in pyrite and iron oxides. This preservation allowed El Albani's team to exclude that the fossils are abiogenic structures. Mass-spectrometry analyses of the sulfur isotopes revealed depleted δ34S values in pyrite crystals within the fossils. This signature points to early pyritization of the organic remnants by sulphate-reducing bacteria. A further proof is the isotopic composition of the organic carbon within the fossils, which differs from that of the host rock.[8]

The end of the experiment

The time slot for the evolution of the Gabonionta was tightly bound to the Great Oxidation Event. [8] Similarly, their disappearance might have been coupled with the development of the atmosphere. A mere 100 million years after the bloom of the Gabonionta, the oxygen level in the atmosphere fell drastically.[16] Again, Proterozoic marine deposits of the Franceville Basin in Gabon contain the key. In sedimentary successions younger than those containing the Gabonionta, the team of Donald E. Canfield and Abderrazak El Albani detected, in 2013, a rapid switch from oxygenated deep water towards oxygen-poor conditions from 2.15 to 2.08 billion years.[16] This oxygen-crisis followed a global phase in which huge amounts of organic carbon became stored in sediments - the Lomagundi Event. The strongest positive deviation of 13C in Earth's history is the geochemical expression of this event.[17] The marked increase in primary productivity during the GOE was caused by oxidative weathering of the lithosphere and the mobilization of nutrients such as phosphorus.[18] Consequently, the first marine sulfate and phosphate deposits formed during the Lomagundi Event. Later, the sediments that had accumulated during the about 100-million-year-long Lomagundi-Event became exposed again to weathering by tectonics. Now, the stored organic carbon acted as an enormous sink for atmospheric oxygen. [16] At that point, the system Earth switched into a stable phase, often referred to as "Boring Billion", which came to an end with the extreme climate changes during the "Snowball-Earth" phase.

The exhibition

Despite their evidence for the evolution of life, the Gabon fossils have never before been open to the public. The Natural History Museum Vienna for the first time provides insight into the world of the Gabonionta. The exhibition has been enabled by the cooperativeness of Prof. Dr. Abderrazak El Albani from the University of Poitiers-CNRS and by the initiative of Dr. Jean-Luc Steffan, Attaché for science and university cooperation at the French embassy in Vienna.

The best-preserved specimens will be presented in two display cabinets in hall 6 to document the variety of this oldest known complex ecosystem. Video clips feature virtual 3D reconstructions of several individuals. These animations are based on Micro-CT data and provide a spectacular insight into the internal organization of the organisms. Further information is provided in a 40-minute film by the University of Poitiers, featuring expert interviews and views of the fossil-locality. For the exhibition the film was translated from French into German by the Institute of Translation Science of the University of Innsbruck, under the guidance of Mag. Martina Mayer, in cooperation with the French Embassy in Vienna.

The exhibition is being curated by staff members of the Geological-Paleontological Department of the NHM together with Prof. Dr. Abderrazak El Albani.

<http://www.nhm-wien.ac.at/presse>

N NEWS HUB Search Philippines

Main World Business Technology Sports Entertainment Science

Gehirntraining Spiele

lumosity.com

Trainiere dein Gedächtnis mit wissenschaftlichen Gehirnspielen.

Gabonionta, die kleinen Revolutionäre der Evolution

12 March 2014, 01:01

Share 0 Tweet 0 +1 0 Save



Mathias Harzhauser, Leiter der geologisch-paläontologischen Abteilung des NHM mit einem der Exponate.

Cyanobakterien sammelten sich erstmals relevante Mengen freien Sauerstoffs in der Atmosphäre und auch in den Meeren. Dieses "Great Oxidation Event", das zeitlich mit dem Ende einer langen globalen Vereisung, der Huronischen Eiszeit, zusammenfiel, sorgte offenbar für die Grundlage eines Evolutionsschubs: Die Gabonionta konnten den Planeten erobern.

Im Jahr 2008 hatte El Albani mit einem Team aus Geologen seinen Fund im Franceville-Becken im zentralafrikanischen Gabun gemacht. Das schwarze Tongestein wurde vor mehr als zwei Milliarden Jahren in einem Flachmeer in etwa vierzig Meter Wassertiefe abgelagert. Die nach dem Land ihrer Entdeckung benannten Gabonionta müssen den Meeresboden in großen Kolonien bevölkert haben: Teilweise bis zu vierzig Individuen pro Quadratmeter wurden auf den Gesteinsplatten gefunden.

Die bis zu 17 Zentimeter großen Wesen lassen sich anhand des Äußeren in mindestens drei verschiedene Typen einteilen, in der Regel bestehen sie aus einem runden oder ovalen Zentrum, das von einem strahlenförmigen Saum umgeben ist. Eine Unterteilung in verschiedene Arten oder gar Gattungen und Familien ist noch ausständig, weitere Forschungsarbeiten und sicherlich auch Grabungskampagnen sind dafür nötig.

Dass das Naturhistorische Museum (NHM) in Wien als erste Institution weltweit die Gabonionta zeigen kann, ist gutem Networking und persönlichen Beziehungen zu verdanken, wie NHM-Direktor Christian Köberl erzählt: El Albani war zu einem Vortrag eingeladen worden, dabei entstand die Idee, die Funde einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Der Entdecker zögerte, zu empfindlich erschienen ihm die Fossilien für einen Transport. Doch nach der dritten Anfrage durch das Museum gab er schließlich nach und ermöglichte dem NHM eine Weltpremiere.

Mehrere Exemplare werden nun bis zum Sommer gezeigt, die Besucher können sich mithilfe einer multimedialen Präsentation über die fremde Welt der Gabonionta informieren. In Videos erwachen die Organismen zu neuem Leben in 3-D. Basierend auf Mikro-CT-Aufnahmen wird ein Einblick in das Innenleben der Wesen möglich. Extra für die Ausstellung wurde auch ein vierzigminütiger Film der Universität Poitiers in Zusammenarbeit mit Studierenden der Universität Innsbruck ins Deutsche übersetzt.

Dass es andernorts auf der Erde ebenfalls Vertreter dieser rätselhaften Lebewesen gegeben haben muss, ist für Mathias Harzhauser, den Leiter der geologisch-paläontologischen Abteilung des NHM, keine Frage. Das Auffinden geeigneter Fundorte sei zwar nicht völlig unmöglich, aber sehr schwierig. Zunächst müssten an einem potenziellen Fundort die entsprechenden Lebensbedingungen und auch die für die Überlieferung der filigranen Körper nötigen Einbettungsvoraussetzungen geherrscht haben. Doch so alte Sedimente sind selten: Im Regelfall finden sich nur, teilweise mehrfach umgewandelte, metamorphe Gesteine, in denen keine Fossilien erhalten sein können. Theoretisch könnte laut Harzhauser auch das Waldviertel voll mit Verwandten der Gabonionta gewesen sein, doch dort ist leider alles Gestein aus umgewandeltem Gneis.

Den Gabonionta war jedenfalls nur eine relativ kurze Herrschaft über die Erde beschieden: Bald nach ihrem Auftauchen sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre wieder drastisch ab. Es begann eine Phase, die aufgrund der geologischen Eintönigkeit als "Boring Billion", die langweilige Milliarde, bekannt ist. Am Schluss dieser Epoche stand wiederum ein massiver Anstieg von Sauerstoff am Ende einer globalen Eiszeit.

Dem Leben auf der Erde bot sich nun erneut die Möglichkeit für einen gewaltigen Sprung der Evolution: Auf die Lebewesen der Ediacara-Fauna folgte rasch die sogenannte kambrische Explosion, eine sprunghafte Zunahme der Artenvielfalt. Innerhalb weniger Millionen Jahre entwickelten sich damals die Grundlagen aller heute noch auf der Erde existierenden Tierstämme. (Michael Vosatka, DER STANDARD, 12.03.2014)

From: derstandard.at

Durch ihre Entdeckung musste die Geschichte des Lebens umgeschrieben werden: In Wien werden nun die ältesten mehrzelligen Pioniere erstmals präsentiert

Sie sind graubraun, klein, unscheinbar und auf den ersten Blick gar nicht attraktiv anzusehen, doch die Augen von Abderrazak El Albani leuchten, wenn er von seinen Schätzen, den Gabonionta, erzählt. Als der französisch-marokkanische Sedimentologe der Universität Poitiers im Jahr 2010 seine Entdeckung in der Zeitschrift Nature präsentierte, löste dies in der Fachwelt ein Erdbeben aus. Waren die ältesten bisher bekannten komplexen vielzelligen Organismen, die Lebewesen der Ediacara-Fauna, ans Ende des Proterozoikums vor ungefähr 580 Millionen Jahren datiert worden, verschob sich nun das Auftreten makroskopischer Mehrzeller um eineinhalb Milliarden Jahre zurück in die Vergangenheit der Erde.

Damals, zu Beginn des Proterozoikums, war die Welt im Umbruch: Ausgelöst durch

Cyanobakterien sammelten sich erstmals relevante Mengen freien Sauerstoffs in der Atmosphäre und auch in den Meeren. Dieses "Great Oxidation Event", das zeitlich mit dem Ende einer langen globalen Vereisung, der Huronischen Eiszeit, zusammenfiel, sorgte offenbar für die Grundlage eines Evolutionsschubs: Die Gabonionta konnten den Planeten erobern.

Im Jahr 2008 hatte El Albani mit einem Team aus Geologen seinen Fund im Franceville-Becken im zentralafrikanischen Gabun gemacht. Das schwarze Tongestein wurde vor mehr als zwei Milliarden Jahren in einem Flachmeer in etwa vierzig Meter Wassertiefe abgelagert. Die nach dem Land ihrer Entdeckung benannten Gabonionta müssen den Meeresboden in großen Kolonien bevölkert haben: Teilweise bis zu vierzig Individuen pro Quadratmeter wurden auf den Gesteinsplatten gefunden.

Die bis zu 17 Zentimeter großen Wesen lassen sich anhand des Äußeren in mindestens drei verschiedene Typen einteilen, in der Regel bestehen sie aus einem runden oder ovalen Zentrum, das von einem strahlenförmigen Saum umgeben ist. Eine Unterteilung in verschiedene Arten oder gar Gattungen und Familien ist noch ausständig, weitere Forschungsarbeiten und sicherlich auch Grabungskampagnen sind dafür nötig.

Dass das Naturhistorische Museum (NHM) in Wien als erste Institution weltweit die Gabonionta zeigen kann, ist gutem Networking und persönlichen Beziehungen zu verdanken, wie NHM-Direktor Christian Köberl erzählt: El Albani war zu einem Vortrag eingeladen worden, dabei entstand die Idee, die Funde einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Der Entdecker zögerte, zu empfindlich erschienen ihm die Fossilien für einen Transport. Doch nach der dritten Anfrage durch das Museum gab er schließlich nach und ermöglichte dem NHM eine Weltpremiere.

Mehrere Exemplare werden nun bis zum Sommer gezeigt, die Besucher können sich mithilfe einer multimedialen Präsentation über die fremde Welt der Gabonionta informieren. In Videos erwachen die Organismen zu neuem Leben in 3-D. Basierend auf Mikro-CT-Aufnahmen wird ein Einblick in das Innenleben der Wesen möglich. Extra für die Ausstellung wurde auch ein vierzigminütiger Film der Universität Poitiers in Zusammenarbeit mit Studierenden der Universität Innsbruck ins Deutsche übersetzt.

Dass es andernorts auf der Erde ebenfalls Vertreter dieser rätselhaften Lebewesen gegeben haben muss, ist für Mathias Harzhauser, den Leiter der geologisch-paläontologischen Abteilung des NHM, keine Frage. Das Auffinden geeigneter Fundorte sei zwar nicht völlig unmöglich, aber sehr schwierig. Zunächst müssten an einem potenziellen Fundort die entsprechenden Lebensbedingungen und auch die für die Überlieferung der filigranen Körper nötigen Einbettungsvoraussetzungen geherrscht haben. Doch so alte Sedimente sind selten: Im Regelfall finden sich nur, teilweise mehrfach umgewandelte, metamorphe Gesteine, in denen keine Fossilien erhalten sein können. Theoretisch könnte laut Harzhauser auch das Waldviertel voll mit Verwandten der Gabonionta gewesen sein, doch dort ist leider alles Gestein aus umgewandeltem Gneis.

Den Gabonionta war jedenfalls nur eine relativ kurze Herrschaft über die Erde beschieden: Bald nach ihrem Auftauchen sank der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre wieder drastisch ab. Es begann eine Phase, die aufgrund der geologischen Eintönigkeit als "Boring Billion", die langweilige Milliarde, bekannt ist. Am Schluss dieser Epoche stand wiederum ein massiver Anstieg von Sauerstoff am Ende einer globalen Eiszeit.

Dem Leben auf der Erde bot sich nun erneut die Möglichkeit für einen gewaltigen Sprung der Evolution: Auf die Lebewesen der Ediacara-Fauna folgte rasch die sogenannte kambrische Explosion, eine sprunghafte Zunahme der Artenvielfalt. Innerhalb weniger Millionen Jahre entwickelten sich damals die Grundlagen aller heute noch auf der Erde existierenden Tierstämme. (Michael Vosatka, DER STANDARD, 12.03.2014)

From: derstandard.at

Âge de votre corps:
age-du-corps.private-test.com

Quel est l'âge de votre corps?
Faites le test pour le savoir.

POPULAR NEWS

13 May 2014, 10:22
NU sweeps UST, returns to V-League finals

14 May 2014, 18:09
DepEd approves tuition hike for 244 private sc...

28 April 2014, 12:34
The Barack Obama odyssey | Parallaxis

30 March 2014, 14:22
Shooting in MOA

17 April 2014, 10:45
'Yolanda' toll now at 6,300 - NDRRMC

16 February 2014, 10:17
Suspected Abu Sayyaf bandits seize couple in S...

24 March 2014, 08:34
Tiamzon's arrest exposes Aquino haciendero ign...

10 May 2014, 11:11
US regiment 'honored' to stand shoulder to sho...

Traduction Instantanée

traduction-en-ligne.net

Traduisez dans Toutes les Langues. Français, Anglais, Espagnol, ...

LAST TAGS

PHILIPPINES 9

Google 8

>MYDESTINATION.COM

MARS 2014

The screenshot shows the MyDestination.com website for Vienna. At the top, there is a navigation bar with categories like Accommodation, Restaurants, Nightlife, Attractions, Things To Do, Shopping, and Wellness. A prominent Lumosity brain training widget is displayed, with the slogan "Your brain, just brighter" and a "Start Training" button. The widget includes a circular progress indicator and lists cognitive skills: Speed, Problem Solving, Memory, Attention, and Flexibility. Below the navigation bar, a featured article titled "Experiment Life - the Gabonionta (12 Mar 2014 - 31 Jul 2014)" is shown. The article includes a date range, a "Website" button, and a social media sharing bar with icons for Twitter, Google+, Facebook, Submit, Share, and Pinterest. A map of Vienna is visible in the lower-left section, and a "Follow Our Local Experts" section is on the right. The background of the page features a night view of the Vienna skyline.



Accueil > La première exposition des fossiles vieux de 2,1 milliards... > La première exposition des fossiles vieux de 2,1 milliards...

La première exposition des fossiles vieux de 2,1 milliards d'années

En première mondiale, le Muséum d'Histoire Naturelle de Vienne, en Autriche, accueille jusqu'au 30 juin 2014 une partie de la collection de fossiles découverts depuis 2008 au Gabon par l'équipe du Pr. Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers



Filmé le 18/03/2014
Durée : 00h 05m 03s

En première mondiale, le Muséum d'Histoire Naturelle de Vienne, Autriche, accueille jusqu'au 30 juin 2014 une partie de la collection de fossiles découverts depuis 2008 au Gabon par l'équipe du Pr. Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers

PARTAGER / INTÉGRER

TÉLÉCHARGER

AJOUTER À MES FAVORIS

1 COMMENTAIRE

1. Le 15/04/2014, Mohamed JABER a dit :
Bravo pour cette exposition qui est aussi une magnifique vitrine pour toute notre université.

AJOUTER VOTRE COMMENTAIRE

Nom :

Adresse électronique :

A PROPOS DU PROGRAMME

Catégorie :
Films, reportages, autres programmes

Langue :
Français

Année :
2014

Nombre de vidéos :
1

Durée totale :
00h 05m 03s

VOIR ►

11 mars 2014 - UP TV

>RFI & FRANCE INTER

2014

ÉCOUTER ▶
2014 - France Inter

Biographie de la Documentation de Radio France, novembre 2013

ÉCOUTER 1 ▶
2014 - RFI

ÉCOUTER 2 ▶
2014 - RFI


SOMMAIRE

2013 | “Les yoyos de l’oxygène sur terre et la vie” (Libération)

- Principaux articles de presse et web	
• Presse et web scientifiques (France et international)	
- PNAS.org (2 juillet 2013).....	47
- La Recherche (février 2013).....	48
- ScienceDaily (18 octobre 2013).....	49
- Phys.org (1 octobre 2013).....	50
- Futura Science (27 octobre 2013).....	51
- CNRS - communiqué de presse (30 septembre 2013).....	52
• Presse nationale et régionale	
- Libération (2 octobre 2013).....	53
- Le Figaro (30 octobre 2013).....	54
- 7 à Poitiers (29 mai 2013).....	55
- la Nouvelle République (5 juin 2013).....	56
- la Nouvelle République (3 octobre 2013).....	57
- Télévision et vidéo	
- W24, France Inter, France 3, UP TV (film documentaire).....	58


Cliquez sur le titre ou le numéro de page pour accéder à l'article désiré.





www.pnas.org

See the PNAS Physics Portal
physics.pnas.org




The PNAS Podcast Program

[Contact](#) | [Feedback](#) | [Submit](#) | [Subscribe](#) | [PNAS First Look Blog](#)


[Advanced Search »](#)

Institution: SCD de l'universite de Poitiers
 Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America



[CURRENT ISSUE](#) // [ARCHIVE](#) // [NEWS & MULTIMEDIA](#) // [FOR AUTHORS](#) // [ABOUT PNAS](#) // [COLLECTED ARTICLES](#) // [BROWSE BY TOPIC](#) // [EARLY EDITION](#)

Early Edition >
Donald E. Canfield, doi: 10.1073/pnas.1315570110





Oxygen dynamics in the aftermath of the Great Oxidation of Earth's atmosphere

Donald E. Canfield^{a,1}, Lauriss Ngombi-Pemba^b, Emma U. Hammarlund^a, Stefan Bengtson^c, Marc Chaussidon^d, François Gauthier-Lafaye^e, Alain Meunier^b, Armelle Riboulleau^f, Claire Rollier-Bard^d, Olivier Rouxel^g, Dan Asael^g, Anne-Catherine Pierson-Wickmann^h, and Abderrazak El Albani^b

Author Affiliations

Contributed by Donald E. Canfield, August 29, 2013 (sent for review July 2, 2013)

Abstract
Authors & Info
SI
Metrics

 +SI

Significance

The Great Oxidation of Earth's atmosphere about 2.3 billion years ago began a series of geochemical events leading to elevated oxygen levels for the next 200 million years, with a collapse to much lower levels as these events played their course. This sequence of events is represented in rocks from the Republic of Gabon. We show oxygenation of the deep oceans when oxygen levels were likely their highest. By 2.08 billion years ago, however, oxygen dropped to levels possibly as low as any time in the last 2.3 billion years. These fluctuations can be explained as a direct consequence of the initial oxygenation of the atmosphere during the Great Oxidation Event.

Abstract

The oxygen content of Earth's atmosphere has varied greatly through time, progressing from exceptionally low levels before about 2.3 billion years ago, to much higher levels afterward. In the absence of better information, we usually view the progress in Earth's oxygenation as a series of steps followed by periods of relative stasis. In contrast to this view, and as reported here, a dynamic evolution of Earth's oxygenation is recorded in ancient sediments from the Republic of Gabon from between about 2,150 and 2,080 million years ago. The oldest sediments in this sequence were deposited in well-oxygenated deep waters whereas the youngest were deposited in euxinic waters, which were globally extensive. These fluctuations in oxygenation were likely driven by the comings and goings of the Lomagundi carbon isotope excursion, the longest-lived positive $\delta^{13}\text{C}$ excursion in Earth history, generating a huge oxygen source to the atmosphere. As the Lomagundi event waned, the oxygen source became a net oxygen sink as Lomagundi organic matter became oxidized, driving oxygen to low levels; this state may have persisted for 200 million years.

GOE | [Paleoproterozoic](#) | [marine chemistry](#) | [Mo isotope](#) | [trace metal](#)


Footnotes

¹To whom correspondence should be addressed. E-mail: dec@biology.sdu.dk.

Author contributions: A.E.A. headed the project; D.E.C., L.N.-P., E.U.H., S.B., O.R., and A.E.A. designed research; L.N.-P., E.U.H., M.C., F.G.-L., A.M., A.R., C.R.-B., O.R., D.A., A.-C.P.-W., and A.E.A. performed research; D.E.C., L.N.-P., E.U.H., and A.E.A. analyzed data; and D.E.C., L.N.-P., E.U.H., and A.E.A. wrote the paper.

The authors declare no conflict of interest.

This article contains supporting information online at www.pnas.org/lookup/suppl/doi:10.1073/pnas.1315570110/-/DCSupplemental.



- [Current Issue](#)
- [E-mail Alerts](#)
- [Subscribe](#)
- [RSS](#)





Don't Miss

PNAS Simplifies Online Submission
Authors can now submit to PNAS using the fast and easy "Express Submission."

Article Tools

- [Article Alerts](#)
- [Export Citation](#)
- [Save for Later](#)
- [Request Permission](#)

Share

Published online before print
September 30, 2013, doi:
[10.1073/pnas.1315570110](https://doi.org/10.1073/pnas.1315570110)
PNAS September 30, 2013

Classifications

- Physical Sciences
- Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences
- Biological Sciences
- Environmental Sciences

Other Articles

- [Citing This Article](#)
- [Google Scholar](#)
- [PubMed](#)
- [Similar to This Article](#)

SUBMIT AN ARTICLE

> LA RECHERCHE

FÉVRIER 2013 - N°2

► savoirs

Des fossiles témoins d' une vie complexe

Interprétés comme les restes d'organismes pluricellulaires, des fossiles découverts au Gabon reculeraient de 1,5 milliard d'années l'émergence de formes de vie complexe. Il pourrait aussi s'agir de bactéries.

Coup de tonnerre dans le monde de la paléontologie : le 1^{er} juillet 2010, en couverture de la revue scientifique *Nature* s'étaient des fossiles vieux d'environ 2,1 milliards d'années, annoncés comme les plus anciennes manifestations connues d'une vie pluricellulaire. Autrement dit, il s'agit des restes d'organismes à la croissance coordonnée dont les cellules devaient communiquer entre elles. Le développement de formes de vie pluricellulaires reculerait ainsi de 1,5 milliard d'années. Il était en effet jusqu'ici admis que l'expansion de ces formes de vie organisée avait commencé il y a « seulement » 600 millions d'années.

À l'origine de cette révélation majeure, une découverte totale et fortuite qui s'est produite deux ans et demi auparavant. Fin janvier 2008, accompagné de son équipe et de l'étudiant Franck Ossa Ossa dont il dirige alors la thèse, Abderrazak El Albani, sédimentologue au laboratoire Hydras du CNRS et de l'université de Poitiers, arrive au Gabon pour étudier des formations géologiques

de 2,1 milliards d'années dans le bassin de Franceville (lire « Un site d'exception à protéger au Gabon », p. 36). Objectif : reconnaître l'environnement du site à l'époque. Le sujet est relativement classique. « Je ne suis pas spécialiste des roches très anciennes », explique Abderrazak El Albani. Je craignais qu'elles soient très déformées, et que cela nuise à la qualité de l'observation. C'est pourquoi j'avais beaucoup hésité avant d'accepter la supervision d'un doctorant sur ce sujet. »

DES DIZAINES D'EMPREINTES RELEVÉES

Mais une fois sur les lieux, les géologues sont heureusement surpris. Malgré leur âge, les couches d'argile ont en effet été peu altérées par l'action passée de la température et de la pression. Les conditions sont idéales.

Le deuxième jour de travail, ils font une découverte pour le moins intrigante : visibles à l'œil nu, des dizaines d'empreintes parsemées dans la roche. Certaines atteignent plusieurs centimètres de long, et leur structure est relativement complexe. « On observe parfois dans

Jean-Philippe Braly est journaliste.

les roches des structures localisées, mais ce sont des artefacts créés par des mécanismes purement physico-chimiques, et leurs formes ne sont pas si nombreuses, si variées et si organisées, explique Abderrazak El Albani. Ces empreintes semblaient celles d'organismes relativement évolués, en contradiction avec les connaissances sur l'apparition des formes primitives de vie. » Celui-ci se contente toutefois de prélever deux petites plaques de roche et de prendre quelques photographies.

De retour à Poitiers, Abderrazak El Albani se penche sur cette surprenante découverte. Peu familier des traces de vie primitive, il envoie ses photographies à Jean Vannier, paléontologue au laboratoire paléoenvironnements et paléobiosphère de Lyon. « Elles m'ont tout de suite évoqué les macro-organismes pluricellulaires d'Ediacara en Australie, que l'on date d'environ 575 millions d'années, se souvient celui-ci. Quand j'ai appris qu'elles provenaient de roches de 2,1 milliards d'années, j'ai été très surpris. » Le sédimentologue réitère l'expérience avec d'autres spécialistes. Certains viennent même dans son laboratoire. A peu près tous évoquent aussi les fossiles d'Ediacara.

Il n'y a pourtant pas de doute que ces échantillons sont issus du milieu de l'ère paléoprotérozoïque, qui s'est étendue de -2,5 à -1,6 milliard d'années. Exploitées depuis une trentaine d'années pour sa richesse en uranium et en manganèse, la zone est en

SUR LES TRACES DU VIVANT

effet l'une des mieux datées au monde. Les différentes méthodes géochronologiques, fondées sur la désintégration radioactive de l'uranium, du plomb ou du potassium, convergent vers un âge précis de 2,1 milliards d'années (plus ou moins 30 millions d'années) qui fait consensus.

Mais pour aller plus avant, il faut davantage d'échantillons. En juin 2008, malgré le coût élevé des missions, Abderrazak El Albani prend le risque, récolte quelques fonds, et repart sur le terrain avec son équipe. Il récupère alors 250 spécimens sur une épaisseur de 5 mètres contenant 18 niveaux fossilifères.

DIFFÉRENTS SPÉCIALISTES MOBILISÉS

Une fois ces quelque 200 kilogrammes d'échantillons rapatriés en France, le sédimentologue cherche à s'entourer de spécialistes pour les étudier en détail. Mais, compte tenu de l'âge reculé des fossiles, en totale contradiction avec les connaissances en vigueur, l'entreprise se révèle délicate. « Certains ont refusé tout nouveau contact, d'autres m'ont demandé où j'avais acheté ces fossiles. Cela a été assez compliqué », explique Abderrazak El Albani.

À force de persévérance, il parvient toutefois à constituer une équipe internationale de paléontologues, de paléobiologistes, de géochimistes et de minéralogistes reconnus. Au total, 21 scientifiques issus de 16 institutions se lancent dans l'aventure. Débute alors une batterie d'analyses dont les résultats complets ne seront dévoilés que deux ans plus tard dans les pages de *Nature*.

D'abord, la mesure des fossiles au laboratoire Hydras révèle une épaisseur de 1 à 10 millimètres, >>>



CELLES TRON FOSILES de tailles différentes découverts dans les roches de 2,1 milliards d'années du bassin de Franceville, au Gabon, ont été reconstruits ici à partir d'images acquises par microtomographie à rayon X, en deux dimensions et en transparence à droite, afin de mieux faire ressortir leurs détails. Ils ont les attributs d'organismes multicellulaires complexes.

L'essentiel

- > Plus de 250 fossiles ont été découverts au Gabon en 2008 dans des roches de 2,1 milliards d'années.
- > Leur composition chimique et l'étude des couches sédimentaires révèlent une origine biologique.
- > La structure de ces fossiles indique un mode de croissance coordonné, mais le doute demeure sur la complexité de ces organismes.

>SCIENCE DAILY

18 OCTOBRE 2013

ScienceDaily Site Biologique Inc. (Canada) - 2013 **Recombinant Protein**
 Your source for the latest research news
 Human, Mouse, Rat, Virus Proteins

Mobile: iPhone Android Web Follow: Facebook Twitter Google+ Subscribe: RSS Feeds Email
 # HEALTH PHYSICAL/TECH ENVIRONMENT SOCIETY/EDUCATION QUARKY Enter keyword or phrase... Search
 Latest Headlines Health & Medicine Mind & Brain Space & Time Matter & Energy Computers & Math Plants & Animals Earth & Climate Fossils & Ruins
 from universities, journals, and other organizations Save/Print: Share: f t g +

Lots of oxygen does not necessarily lead to the evolution of advanced life
 Date: October 18, 2013
 Source: University of Southern Denmark
 Summary: Any textbook will tell you that oxygen is essential for advanced life to evolve. But why did life not explode when oxygen levels rose dramatically 2.1 billion years ago? This became a big question after scientists showed the oxygen content 2.1 billion years ago was probably the same as when life exploded 500 million years ago.

THE BOOK THAT SAVES THE WORLD
 "This 2014 masterpiece book, contains the great breakthrough the human race has been waiting for... it takes humanity from a state of benightedness to profound understanding"
 Professor Henry Peacock, former president of the Canadian Psychological Association
 www.TheBookThatSavesTheWorld.com

"Currently we consider it more likely that any great evolution just did not occur then. But why not, since there was plenty of oxygen?" speculates Emma Hammarlund. "Perhaps the problem was with the genetics of the life forms. Or maybe the organisms did not try to eat each other, so an evolutionary race could get started. There are several options, but we just do not know enough about it yet."

The new discovery that there was plenty of oxygen in the atmosphere 2 billion years ago also contributes to a new understanding of Earth's development. It shows that the content of atmospheric oxygen has taken several ups and downs. 250 - 300 million years ago oxygen content rose to up to 25 percent, and this led to the development of some enormous insects. But everything was not all good. The high oxygen content simply increased the chance for trees to ignite, so it was also a period of many wildfires. This has been revealed by layers of ash from that time.

Emma Hammarlund sees no risk that oxygen levels may one day become as low as it was in the Earth's oxygen-free periods.

"Not even if we let all organic material rot at the same time would the decay process use all the atmospheric oxygen. Most of it would still remain. Perhaps some large external disaster could remove all the oxygen from Earth's atmosphere, but I cannot see what that could be," she says.

- Related Topics**
- Plants & Animals
 - Extremes Survival
 - Marine Biology
 - Earth & Climate
 - Earth Science
 - Air Quality
 - Fossils & Ruins
 - Origin of Life
 - Fossils
- Related Articles**
- Homo (genus)
 - Mammoth
 - Camel
 - Neanderthal interaction with Cro-Magnons
 - Structure of the Earth
 - Pterosaur



These fossils are approximately 2 billion years old and according to Emma Hammarlund they represent some very early life forms, that may have tried to evolve into some kind of multicellular organism, but didn't succeed.
 Credit: Abder El Albani [Click to enlarge image]

Any textbook will tell you that oxygen is essential for advanced life to evolve. But why did life not explode when oxygen levels rose dramatically 2.1 billion years ago? This is the big question after a Danish/Swedish/French research team, led by University of Southern Denmark, has shown that the oxygen content 2.1 billion years ago was probably the same as when life exploded 500 million years ago.

Oxygen and advanced life are inextricably linked. Some simple organisms like bacteria can survive without oxygen, but all higher organisms need oxygen and Earth's biology would probably be a poor sight, if the atmosphere did not contain the 21 percent oxygen, which is essential for the human brain to function, for example.

The development of life exploded around 542 million years ago during the so-called Cambrian explosion, where oxygen levels rose to up to 10 percent. Before that life consisted of small and simple, typically single-celled life forms, and science has long thought that there was not enough oxygen for it to evolve into something bigger.

But now a Danish/Swedish/French research team shows that there was actually plenty of oxygen long before the Cambrian explosion. The team consists of professor Donald Canfield and postdoc Emma Hammarlund from the Nordic Center for Earth Evolution (NordCEE) at University of Southern Denmark, colleagues from the National Museum in Sweden and colleagues from the following French institutions: Université de Poitiers, the Centre National de la Recherche Scientifique, Institut Français de la Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Centre de Brest and the Université de Rennes in France.

"We have examined rocks that are 2.15 billion -- 2.08 billion years old. They show us that there was oxygen in deep water and thus also in the atmosphere at that time. We cannot say exactly how much, but there was probably ample oxygen and also ample time to permit advanced life to evolve," says Emma Hammarlund.

The same research team has previously demonstrated the existence of some strange fossils from the same place. The researchers interpret these fossils as a way of life that tried to evolve into a multicellular life form.

"It was not a life form that in any way is comparable to large life as we know it today. It was rather microbes that experimented with a way to evolve into some form of multicellular existence. It had enough oxygen for the experiment, but its destiny is unknown," she says.

One explanation may be that most traces of advanced, 2-billion-year-old life is gone. If the life forms did not develop bones or shells, they would not easily be fossilized and found today.

"Currently we consider it more likely that any great evolution just did not occur then. But why not, since there was plenty of oxygen?" speculates Emma Hammarlund. "Perhaps the problem was with the genetics of the life forms. Or maybe the organisms did not try to eat each other, so an evolutionary race could get started. There are several options, but we just do not know enough about it yet."

The new discovery that there was plenty of oxygen in the atmosphere 2 billion years ago also contributes to a new understanding of Earth's development. It shows that the content of atmospheric oxygen has taken several ups and downs. 250 - 300 million years ago oxygen content rose to up to 25 percent, and this led to the development of some enormous insects. But everything was not all good. The high oxygen content simply increased the chance for trees to ignite, so it was also a period of many wildfires. This has been revealed by layers of ash from that time.

Related Stories

Evolution Stuck in Slime for a Billion Years
 Feb. 18, 2014 — Researchers are providing a new explanation as to why life remained as little more than slime for a billion years, before rapidly diversifying in the 'Cambrian explosion' of life. Using a ... [full story](#)

Theory on Origin of Animals Challenged: Some Animals Need Extremely Little Oxygen
 Feb. 17, 2014 — One of science's strongest dogmas is that complex life on Earth could only evolve when oxygen levels in the atmosphere rose to close to modern levels. But new studies of a small sea sponge ... [full story](#)

Ancient Solts Reveal Clues to Early Life on Earth
 Sep. 25, 2013 — Oxygen appeared in the atmosphere up to 700 million years earlier than we previously thought, according to new research, raising new questions about the evolution of early ... [full story](#)

Earth's History to Be Rewritten: Oxygen Appeared 700 Million Years Earlier Than Previously Thought

New Evidence for First Production of Oxygen on Earth
 Oct. 19, 2011 — A new study is believed to have resolved a major debate about when oxygen began to be produced on Earth and how long it took before oxygen levels were enough to support the growth of life. ... [full story](#)

Ancient Oceans Offer New Insight Into Origins Of Animal Life
 Sep. 9, 2009 — Analysis of a rock type found only in the world's oldest oceans has shed new light on how large animals first got a foothold on ... [full story](#)

[more related stories](#)

TÉLÉCHARGER VOTRE FILM

REGARDER VOTRE FILM

Trending Topics from the past week

- Plants & Animals
- Extinction
- Marine Biology
- Fish
- Beer and Wine
- Frogs and Reptiles
- Sea Life
- Cats
- Cows, Sheep, Pigs
- Earth & Climate



PHYS.ORG Sign In + Register

Physics Nanotechnology Earth Astronomy & Space Chemistry Biology Technology

Other Sciences Medicine & Health

New evidence suggests Earth's oxygen levels fell after the Great Oxidation Event

Oct 01, 2013 by [Bob Yirka](#)



According to Emma Hammarlund these 2 billion years old fossils represent an early life form that experimented with evolving into some kind of multicellular lifeform, but did not succeed. Credit: Abder El Albani

(Phys.org)—A team of European researchers has published a paper in the journal *Proceedings of the National Academy of Sciences*, offering a possible explanation for the apparent drop in early Earth's oxygen levels following what has come to be known as The Great Oxidation Event. In their paper, the team suggests evidence found in ocean sediments indicates that a sudden addition of carbon into the atmosphere resulted in a relatively quick reduction in oxygen.



Scientists have found multiple sources that indicate that approximately 2.3 billion years ago, oxygen levels in the atmosphere (and oceans) increased dramatically—they've named it the Great Oxidation Event. Though scientists can't explain exactly why this happened, they do believe it occurred during a time of major glaciation, and was perhaps the result of the evolution of bacteria. Since that time, scientists have believed that changes in oxygen levels have been the result of a series of steps rather than great

upheavals. Now, new research by the European team suggests that a change of thinking might be in store.

To try to better understand what went on with the atmosphere as the Earth was evolving from a lifeless planet to the rich biota filled environment of today, scientists look to rocks formed millions or even billions of years ago, and to ocean sediments. In this latest effort, the research group looked to such samples gathered from the ocean floor off the coast of western Africa's Republic of Gabon. Because sediments collect so slowly over time, analyzing them offers a glimpse into the past, similar in many respects to ice samples taken from polar climates.

The samples they retrieved offered evidence of ocean (and therefore atmospheric) oxygen levels, before, during and after the Great Oxidation Event, and surprisingly, indicated that shortly after the large infusion of oxygen, there was a fall. The researchers attribute this fall to an increase in carbon and iron in the atmosphere, part of what they call the largest positive carbon-isotope excursion in the history of the planet. The oxygen reacted, they say, with iron and carbon forming oxides that were carried to the ocean floor. Though the carbon excursion can't be explained either, it is believed it was likely tied to the evolution of life in the oceans.

Explore further: [Atmospheric oxygenation three billion years ago](#)

More information: Oxygen dynamics in the aftermath of the Great Oxidation of Earth's atmosphere, Published online before print September 30, 2013, DOI: [10.1073/pnas.1315570110](#)

Abstract

The oxygen content of Earth's atmosphere has varied greatly through time, progressing from exceptionally low levels before about 2.3 billion years ago, to much higher levels afterward. In the absence of better information, we usually view the progress in Earth's oxygenation as a series of steps followed by periods of relative stasis. In contrast to this view, and as reported here, a dynamic evolution of Earth's oxygenation is recorded in ancient sediments from the Republic of Gabon from between about 2,150 and 2,080 million years ago. The oldest sediments in this sequence were deposited in well-oxygenated deep waters whereas the youngest were deposited in euxinic waters, which were globally extensive. These fluctuations in oxygenation were likely driven by the comings and goings of the Lomagundi carbon isotope excursion, the longest-lived positive $\delta^{13}\text{C}$ excursion in Earth history, generating a huge oxygen source to the atmosphere. As the Lomagundi event waned, the oxygen source became a net oxygen sink as Lomagundi organic matter became oxidized, driving oxygen to low levels; this state may have persisted for 200 million years.

Journal reference: *Proceedings of the National Academy of Sciences*

© 2013 Phys.org

Try brain training tested by dozens of researchers



Featured Popular Most shared

- Scientists discover how to turn light into matter after 80-year quest / May 18, 2014 = 30
- Greenland will be far greater contributor to sea rise than expected / May 18, 2014 = 23
- Fossils of 'largest' dinosaur found in Argentina (Update) / May 17, 2014 = 20
- Venus Express gets ready to take the plunge / May 18, 2014 = 2
- Liberating devices from their power cords: New structural 'supercaps' take a likin', keep on workin' / 20 hours ago = 1

Phys.org
PHYS.ORG Suivre +1
+ 72 833

Phys.org on facebook

Like 649,902 people like this. Sign Up to

Relevant PhysicsForums posts

- West Antarctica's ice sheet loss "appears unstoppable" / May 13, 2014
- Mount St. Helens / May 03, 2014
- most abundant elements on earth? / May 03, 2014
- Formation of Yosemite Valley / Apr 28, 2014
- Reversal of earth's magnetic field / Apr 28, 2014
- No more fossil fuels! / Apr 26, 2014
- More from [Physics Forums - Earth](#)

MAGAZINES

FUTURA Terre
par FUTURA-SCIENCES

Rechercher

Sur Futura Google

Infos photos vidéos forums contacts

GAGNEZ L'AMÉNAGEMENT ÉNERGETIQUE DE VOS COMBLES

PARTICIPEZ AU CONCOURS SUR **Rêve de Combles**
INSPIRATION ET CONSEILS DE RÉALISATION POUR L'AMÉNAGEMENT DE VOS COMBLES

Terre Actualités > Géologie

Mots-clés | géologie, tectonique des plaques

Au Précambrien, l'oxygène atmosphérique a eu des hauts et des bas

Voici deux milliards d'années, la concentration en oxygène dans l'atmosphère était pour le moins... fluctuante. Cette confirmation est tirée de nouvelles mesures qui ont été réalisées sur des roches sédimentaires du Gabon. Autre particularité : elles abritent les plus vieux fossiles pluricellulaires connus, mais qui ne semblent pas avoir eu de descendance. Ces informations sont-elles liées ?

Le 27/10/2013 à 13:34 - Par **Quentin Mauguit, Futura-Sciences**

4 commentaires RÉAGIR

Tweet 27

+1 18

J'aime 75

Partager



Ces fossiles sont ceux d'êtres pluricellulaires qui ont vécu voici deux milliards d'années. Plus de 500 individus ont été récoltés à ce jour. Certains ne font que 1 cm de long, tandis que d'autres atteignent 25 cm. © Abderrazak El Albani

Soin Visage E-Leclerc

e-leclerc.com/Beaute

Promotions Exceptionnelles chez E-Leclerc sur l'univers Beauté !

Après sa formation, notre atmosphère comportait environ 100.000 fois moins de dioxygène (O₂) qu'aujourd'hui, de quoi fortement limiter le développement de formes de vie complexes. Cependant, cela n'a pas empêché l'apparition de la photosynthèse il y a 3,8 milliards d'années, durant le Précambrien. Elle était alors pratiquée par des cyanobactéries qui libèrent de grandes quantités d'oxygène dans les océans. Seulement voilà, il s'est d'abord lié avec des composés ferreux présents dans l'eau (précipitation d'hématite et de magnétite).

Ainsi, il a fallu attendre qu'une grande partie du fer marin soit consommé avant que de l'oxygène ne soit libéré en masse dans l'atmosphère, ce qui est arrivé voici 2,3 milliards d'années lors de la Grande Oxygénation. Ensuite, de nombreux ouvrages expliquent que sa concentration n'a fait qu'augmenter par plateau pour atteindre sa valeur actuelle : ils se trompent ! Le taux atmosphérique d'O₂ n'a cessé de monter puis de redescendre durant l'histoire de notre planète. Une nouvelle étude publiée par Donald Canfield de l'université du Danemark du Sud dans la revue *Pnas*, dans le cadre d'un projet coordonné par Abderrazak El Albani, de l'université de Poitiers, vient de nous le rappeler.

Les fluctuations de la concentration en oxygène dans l'atmosphère ne sont pas sans conséquence sur l'environnement, notamment d'un point de vue géologique. Ainsi, en analysant des roches sédimentaires trouvées au Gabon, grâce à différents marqueurs (isotopes du molybdène et carbone 13, entre autres), les chercheurs sont parvenus à retracer l'évolution du taux d'O₂ dans l'air durant une période qui s'étend de -2,150 à -2,080 milliards d'années, donc un peu plus de 200 millions d'années après la Grande Oxygénation. Voici deux milliards d'années, la concentration atmosphérique en oxygène aurait été au plus bas !



Ce fossile d'un organisme pluricellulaire, ici reconstitué en 3D par microtomographie X, a été découvert au Gabon, dans des roches vieilles de deux milliards d'années ! © Kaksonek, photothèque CNRS

Les sédiments marins montent, l'oxygène descend

En effet, les sédiments les plus anciens (-2,150 milliards d'années) étaient plus riches en carbone que les roches les plus jeunes (-2,080 milliards d'années). Mais comment l'expliquer ? Durant la Grande Oxygénation et les 200 millions d'années qui ont suivi, les organismes photosynthétiques ont produit de l'oxygène tout en intégrant du carbone. Une fois morts, ils ont précipité vers les fonds marins, provoquant ainsi un stockage du carbone dans les sédiments marins. Ayant moins de possibilités d'interagir, l'oxygène se serait alors accumulé dans l'atmosphère.

L'astuce, c'est qu'il réagissait également avec des roches terrestres, les érodant progressivement. Les précipitations ont alors emporté des nutriments (phosphore et fer, par exemple) vers les océans, où ils ont favorisé le développement des micro-organismes, et donc la capture d'encore plus de carbone. Ce cycle aurait pu se poursuivre sans fin mais... des sédiments marins ont fini par remonter en surface, probablement par le jeu de la tectonique des plaques. La matière organique accumulée au fil du temps se serait alors massivement oxydée, ce qui aurait consommé une grande fraction de l'oxygène présent dans l'atmosphère, en produisant du CO₂ en retour.

Un essai évolutif sabordé par la raréfaction de l'oxygène

Grâce à d'autres travaux réalisés par la même équipe, nous savons également que le taux d'oxygène a à nouveau augmenté voici 1,9 à 1,8 milliard d'années, avant de finalement baisser à un niveau qui a limité le développement de formes de vie complexes durant un milliard d'années. La suite... nous la connaissons. Il y a 542 millions d'années environ, l'oxygène a atteint une concentration qui a permis à la vie de se développer rapidement : il s'agit de l'explosion cambrienne.

Ce qui n'a pas encore été dit, c'est que ces analyses ont été réalisées sur des roches qui entourent des fossiles d'êtres pluricellulaires présentés en 2010. Or, plus aucun organisme complexe n'a été observé dans les roches du Paléoprotérozoïque après la chute drastique de la concentration en oxygène. Selon Abderrazak El Albani, nous pouvons dès lors imaginer la théorie suivante : des formes de vie complexes n'auraient-elles pas essayé de se développer voici deux milliards d'années, avant que les conditions environnementales ne mettent fin à cet essai évolutif ?



Rechercher ok

Le CNRS | [Annuaire](#) | [Mots-Clefs CNRS](#) | [Autres sites](#)

Institut national des sciences de l'univers

Centre national de la recherche scientifique

Présentation de l'Institut

Structures et moyens

Espace recherche

Carrières et emplois

Science pour tous

Univers

Terre solide

Environnement

Rechercher :

Sur le site INSU

Lettrés de diffusion :

Gérer mes abonnements

Home > Terre solide > Origine - évolution - histoire >

TERRE SOLIDE | Intro | Actualités | Expéditions | Images | Vidéos | Fondamentaux | Lire-Voir

L'effet « yoyo » de l'oxygène atmosphérique il y a 2,3 à 2 milliards d'années, décisif pour la vie sur Terre

Communiqué de presse

Lundi, 30 Septembre 2013

Une équipe internationale impliquant plusieurs laboratoires français (1), coordonnée par Abderrazak El Albani de l'Institut de chimie des milieux et des matériaux de Poitiers (CNRS/Université de Poitiers) a reconstitué les variations de la teneur en oxygène de l'atmosphère de la Terre au cours d'une période cruciale de son histoire : entre 2,3 et 2 milliards d'années. Les résultats montrent des fluctuations et une dynamique « en yoyo » de l'oxygène durant cette période. Elles débutent par une augmentation forte de sa teneur et finit par une chute significative. Une dynamique aux implications décisives dans l'évolution de la vie sur notre planète. Ces travaux sont publiés cette semaine sur le site de la revue *Proceeding of National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS).



Le site d'étude. © A. El Albani

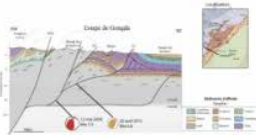
Le Paléoprotérozoïque (2,3 à 2 milliards d'années) est une période charnière de l'histoire de la Terre. Elle correspond au moment où la teneur en oxygène de l'atmosphère de notre planète augmente pour la première fois fortement. Avant, il est admis que celle-ci en était pratiquement dépourvue, limitant les possibilités de vie à la prolifération d'organismes anaérobies (2). Il y a 2,35 milliards d'années, à la fin des glaciations globales qui ont abouti à recouvrir une grande partie du globe d'une couche de glace, la concentration en oxygène de l'air a ainsi augmenté rapidement pour atteindre un maximum, voici 2,1 milliards d'années. Que s'est-il passé ensuite ? On pensait jusqu'à présent que le taux d'oxygène avait augmenté ou s'était stabilisé durant la période comprise entre 2,3 et 2 milliards d'années mais qu'il n'avait pas diminué. Or les sédiments très bien conservés du bassin de Franceville (3) (situé dans le sud-est de la République Gabonaise) étudiés par les chercheurs montrent, qu'en réalité, il y a eu de fortes fluctuations et qu'une chute significative (4) a suivi le taux de concentration d'oxygène maximum (5), correspondant à l'âge des macrofossiles retrouvés sur le site.

En effet, les sédiments étudiés par différentes techniques (géochimie, sédimentologie, pétrographie, paléontologie) révèlent, grâce aux marqueurs principaux (les isotopes de fer, molybdène et carbone 13), de brusques variations du taux d'oxygène de l'atmosphère terrestre à cette époque. D'autres travaux menés par la même équipe ont également permis d'établir que ce taux est remonté plus tard, vers 1,9 milliards d'années. Puis, il est à nouveau retombé, au cours du Mésoprotérozoïque (1,6-1,8 milliards d'années), amorçant ainsi une période très longue d'un milliard d'années de manque d'oxygène global sur notre planète.

L'étude confirme ainsi que la période du Paléoprotérozoïque, encore mal connue, a été décisive pour l'histoire de la Terre et que ces brusques variations du taux d'oxygène ont dû avoir des répercussions importantes sur la dynamique de l'évolution de la vie et de la planète. Au terme de ces travaux, plusieurs pistes restent cependant à creuser : établir l'impact direct et indirect que ces variations ont eu à cette époque sur la vie terrestre ou encore leurs liens avec le mode et la dynamique d'altération des roches. Autant d'études, visant à comprendre l'histoire de l'oxygénation de la Terre, qui nécessitent l'exploration de sites plus récents que celui du bassin de Franceville.



Distribution des éléments chimiques et des isotopes dans les sédiments Francevillien afin de reconstituer les paléoenvironnements des dépôts. Un intervalle ferrifère est localisé au sommet du niveau FB1b. Une reconstruction des variations du niveau marin est également présentée. Canfield & al. 2013



Reconstruction des niveaux relatifs de l'oxygène. (En bas) La chronologie des unités de dépôts utilisée afin de reconstituer les variations des teneurs en oxygène. Egalement présentés les environnements des dépôts pour les sédiments Francevillien, ainsi que les dépôts massifs de gypse. Les déroulements temporels de la glaciation Huronienne et le GOE sont indiqués. Les incertitudes des datations des différents dépôts sont représentées selon la longueur de barres horizontales. Canfield & al. 2013

Note(s):

(1) Laboratoires impliqués : Institut de chimie des milieux et des matériaux de Poitiers (CNRS/Université de Poitiers), Laboratoire d'hydrologie et de Géochimie de Strasbourg (CNRS/UNISTRA/Ecole nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg), Géosystèmes (CNRS/Université de Lille1), Géosciences Rennes (CNRS/Université de Rennes 1), Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques (CNRS/Université de Lorraine), Ifremer / Laboratoire de Géochimie et Métallogénie.

(2) organismes vivants ou mécanismes n'ayant pas besoin d'air ou de dioxygène pour fonctionner.

(3) Les roches sédimentaires du bassin de Franceville, célèbre pour ses réacteurs nucléaires naturels et ses macro-fossiles multicellulaires vieux de 2,1 milliards d'années sont peu transformées et en excellent état de conservation, ce qui a permis cette analyse selon plusieurs techniques.

(4) environ 0.1% PAL (Present Atmospheric Level).

(5) situé à environ 22% PAL.

Source(s):

Oxygen dynamics in the aftermath of the Great Oxidation of the Earth's atmosphere. Donald E. Canfield, Lauris Ngombi Pemba, Emma Hammarlund, Stefan Bengtson, Marc Chaussidon, François Gauthier-Lafaye, Alain Meunier, Armelle Ribouilleau, Claire Rollion Bard, Olivier Rouxel, Dan Asael, Anne-Catherine Pierson-Wickmann & Abderrazak El Albani* (2013). *Proceeding of National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS).

Contact(s):

- Abderrazak El Albani, HydrASA (CNRS-INSU, Univ. de Poitiers) abder.albani@univ-poitiers.fr, 05 49 45 39 26

52

> LIBÉRATION

2 OCTOBRE 2013

{SCIENCES?}
 Par Sylvestre Huet
 Journaliste à Libération

À LIRE AUSSI

SUR LE BLOG SCIENCES

- Une Proton explose en vol
- La stratégie de l'ignorance
- Elections européennes et information
- Sous les glaciers polaires, l'eau circule
- Emploi scientifique: le Conrs réuni le 11 juin

AILLEURS SUR LE WEB

- Qu'est ce que l'investissement en "pierre-papier" ? (SCP7)

→ Recommandé par @

Publicité

OSOS
 PRODUITS DE
 BEAUTE TRENDY
 SUR ASOS
 ACHETER >

2 OCTOBRE 2013 | TERRE CLIMAT ENVIRONNEMENT

LES YOYOS DE L'OXYGÈNE SUR TERRE ET LA VIE



Le site du Gabon où des fossiles de 2,1 milliards d'années ont été trouvés.

L'oxygène est lié à la vie macroscopique et son histoire ancienne se révèle plus complexe. Deux articles récents. Il y aurait eu un premier "pulse" d'oxygène, augmentant légèrement sa concentration dans l'air, il y a 3 milliards d'années, annonce un article publié par *Nature* jeudi dernier. Et la concentration en oxygène aurait fait le «yoyo» il y a 1,8 à 2,3 milliards d'années annonce un autre article, paru dans les PNAS lundi dernier. Ces publications montrent une nouvelle vision de l'histoire de l'oxygène... et donc de la vie sur la Terre à ces époques très anciennes dont les témoins géologiques sont très rares.

S'il existe des organismes microscopiques qui vivent sans oxygène (bactéries et archées) il est indispensable aux organismes multicellulaires et de grande taille. Or, paradoxe, il ne peut y avoir d'oxygène en abondance dans l'air et l'eau... sans vie pour le produire. Les cycles géochimiques impliquant l'oxygène présent dans les roches et libéré par le volcanisme ne permettent pas sa présence massive à l'état libre de molécules de deux atomes d'oxygène, comme aujourd'hui avec près de 21% de l'atmosphère. C'est l'invention et surtout le déploiement à grande échelle de la photosynthèse - la séparation du carbone et de la molécule d'oxygène de la molécule de CO₂, le gaz carbonique (suite à un commentaire, c'est plus compliqué, il y a une oxydo-réduction, pour les amateurs, voir ici et ici un cours de l'Université Pierre et Marie Curie) - qui a permis cette production massive et le maintien à haut niveau de l'oxygène dans l'air et l'eau. Au point que la détection d'une proportion importante d'oxygène (ou la détection plus facile d'ozone, la molécule de trois atomes d'oxygène) sera la cible privilégiée pour détecter la vie sur une planète lointaine.

LE GOE, GREAT OXYDATION EVENT

Jusqu'à présent, l'idée dominante dans les labos était que la concentration en oxygène avait augmenté très très lentement après l'émergence de la vie, aux alentours de 3,8 milliards d'années avec les premières cyanobactéries, des algues photosynthétiques. Mais que sa concentration était restée à environ un cent millième de sa concentration actuelle jusqu'il y a près de 2 milliards d'années, place d'un Grand Oxydation Event où elle a pu monter jusqu'à 20% de sa concentration actuelle. Or, un article paru ce lundi dans les PNAS, (Sean Crowe *et al*, et en dernier auteur Donald Canfield, un géochimiste américain actuellement au Danemark), affirme qu'il détecte une multiplication par dix sa concentration, à un dix millième (10⁻⁴) de la valeur actuelle, il y a 3 milliards d'années. C'est l'étude des isotopes du chrome, en particulier, dans des roches d'Afrique du Sud qui étaye l'affirmation. Leur étude montre que les processus géochimiques et le volcanisme ne peuvent expliquer cette teneur et que le moteur vivant à fabriquer de l'oxygène a commencé à fonctionner de manière efficace.

Le second article a également Donald Canfield comme premier auteur. Et son dernier auteur n'est autre qu'Abderrazak El Albani, le pétillant géologue de l'Université de Poitiers qui a secoué le monde de la paléontologie en 2010 avec cette couverture stupéfiante de la revue *Nature* où l'on voyait des fossiles macroscopiques, allant jusqu'à 15 cm, et manifestement pluricellulaires... datés de 2,1 milliards d'années. Un truc à faire tousser tous les spécialistes, qui ne voyaient aucune vie de cette sorte avant il y a 700 millions d'années. Depuis, l'équipe d'El Albani continue son étude de ces macrofossiles, dénichés dans des terrains miraculeusement bien conservés au Gabon.

L'article paru dans les PNAS relate l'étude très détaillée conduite par une équipe internationale à laquelle participent notamment plusieurs laboratoires français (voir la liste en fin de note) sur l'histoire de l'oxygène autour de 2 milliards d'années avant nous, probablement l'explication majeure de cet épisode époustouflant, car, ensuite, il n'existe aucune trace de cette faune macroscopique après cet épisode... qui dure tout de même environ 200 millions d'années. Les études très détaillées ont pu être réalisées grâce à la carothèque (des carottes de roches forées par les géologues) du bassin de Franceville, au Gabon, qui datent des recherches d'uranium dans les années 1950 et 1960, et qui étaient conservées à Strasbourg. Ces carottes sont aujourd'hui à l'Université de Poitiers, sous la garde d'Abderrazak El Albani.

Couverture Nature juin 2010

UNE TERRE SI DIFFÉRENTE

Rencontré à Poitiers, dans son labo, El Albani me précise qu'elles correspondent à toute la période des macrofossiles et permettent d'étudier l'histoire de l'oxygène avant, pendant et après cet épisode de 200 millions d'années. Cela nous a permis de vérifier l'idée d'un lien entre les macrofossiles et l'oxygène de l'air. Le premier pulse dit Great Oxidation Event (GOE) est très connu mais il n'y avait pas de consensus sur sa datation qui va de 2,3 à 2,5. Durant ce GOE, l'oxygène passe de 0,001% de la concentration actuelle à entre 16 et 22% donc au maximum 4% de l'atmosphère de l'époque où on trouve surtout de l'azote et du CO₂. El Albani m'a alerté sur deux erreurs fréquentes. «D'abord, il faut se garder de se représenter la Terre comme aujourd'hui. Le régime de la tectonique des plaques était différent, comme les modes d'altération des roches, il n'y avait pas de vie sur les continents, la Lune était plus proche. Et attention à l'illusion d'optique. Nous parlons d'un "épisode", et nous le voyons de très loin, mais cette histoire des macrofossiles et de la teneur en oxygène plus élevée qu'avant et après dure au moins 200 millions d'années... bien plus que les 65 millions d'années qui nous séparent de la fin des dinosaures!»

Le graphique des PNAS

La découverte essentielle relatée dans l'article, outre une datation plus précise du GOE, c'est celle d'un deuxième pulse, plus court et moins marqué, d'oxygène, vers 1,9 milliard d'années (voir le graphique ci-contre). «Une sorte d'effet yoyo avec un second pulse plus petit et plus court.» Il répond à une critique évidente : pourquoi n'y a-t-il pas trace de cet épisode dans les autres roches, nées de cette époque ? «Le site gabonais est le seul site à 2,1 milliards d'années où on trouve quelque chose, mais c'est parce que c'est le seul site connu où la roche n'a pas été transformée par des chaleurs et pressions importantes. On peut estimer que les roches - des argilles noires - miraculeusement protégées par une muraille de granite (leur équivalent côté Brésil a été moins bien conservé) n'ont pas connu de température supérieure à 80°C/100°C et pas de pressions et déformations importantes», explique El Albani.

LA MYSTÉRIEUSE HISTOIRE DU DOUBLE PULSE D'OXYGÈNE

Comment expliquer ce double pulse d'oxygène et son arrêt ? El Albani propose ceci : «La cause première de la montée de l'oxygène, ce sont les volcans qui enrichissent l'atmosphère en oxygène et en gaz carbonique ce qui augmente l'effet de serre et les températures. Venant la fonte des glaciers des glaciations huroniennes. Libérés, les continents sont tassés par les plaques ce qui entraîne des nutriments vers les océans et permet une augmentation de la photosynthèse par des algues.» Paradoxe, c'est cette montée de la vie productrice d'oxygène qui va provoquer la fin de l'épisode à 2,08 milliards d'années. «La matière organique massivement constituée affleure à la surface, elle s'oxyde en pompant l'oxygène de l'air», explique t-il. A la fin du premier pulse, il semble que la concentration en oxygène diminue trop pour permettre l'existence d'êtres macroscopiques, dont il n'y a pas trace dans les roches datant du deuxième pulse d'oxygène. Puis, la teneur en oxygène semble rester très basse, et ne recommencer à augmenter qu'il y a un milliard d'années.

Les macrofossiles du Gabon et leur présentation comme des organismes probablement multicellulaires n'ont pour l'instant pas été réfutés et la découverte d'autres fossiles viendra probablement renforcer les propositions de l'article de *Nature* de 2010. La meilleure compréhension du contexte géologique et de l'environnement terrestre de cette époque permet à l'équipe d'El Albani d'alimenter une discussion scientifique passionnante sur cette phase encore bien mystérieuse de l'histoire de la vie.

► Les auteurs de l'article des PNAS : Donald E. Canfield, Lauriss Ngombi-Pemba, Emma U. Hammarlund, Stefan Bengtson, Marc Chaussidon, François Gauthier-Lafaye, Alain Meunier, Armelle Riboulleau, Claire Rollion-Bard, Olivier Rouxel, Dan Asael, Anne-Catherine Pierson-Wickmann, and Abderrazak El Albani. Nordic Center for Earth Evolution, University of Southern Denmark; Institut de Chimie des Milieux et Matériaux, Cnrs et Université de Poitiers; Museum of Natural History, Stockholm, Suède; Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques (Cnrs, Vandoeuvre-lès-Nancy); Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg/Cnrs; Laboratoire Géosystèmes, Cnrs et Université Lille-1; Institut Français de la Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Centre de Brest, Département Géosciences, Université de Rennes.

► La note sur les macrofossiles gabonais de 2,1 milliards d'années en juin 2010.

Par Sylvestre Huet, le 2 octobre 2013

53



Il y a 2,3 milliards d'années, une vie complexe a existé pendant 200 millions d'années

30 Octobre 2013

Ce fossile d'un organisme pluricellulaire, ici reconstitué en 3D par microtomographie X, a été découvert au Gabon, dans des roches vieilles de deux milliards d'années ! © Kaksonen, photographie CNRS

L'étude des plus vieux fossiles pluricellulaires connus et présentés au public en 2010 bouleverse une nouvelle fois les fausses réalités apprises consciemment ou non quant aux théories approuvées jusqu'à présent. Cette étude révèle non seulement de nouvelles données sur notre atmosphère passée et le taux de son oxygène, mais prouve que, pendant au moins 200 millions d'années, grâce au premier gros apport en oxygène sur la planète, une vie complexe et pluricellulaire s'est largement développée (avec des tailles de 1 centimètre à 25 centimètres) il y a 2,3 milliards d'années. Certes, les seuls fossiles jamais trouvés ne sont que ces masses pluricellulaires, ce qui ferait penser que la chute prouvée du taux d'oxygène 200 millions d'années après aurait empêché un développement complet et une évolution. Mais méfions-nous des pensées faciles si souvent détrempées en pensant au développement très rapide après l'autre grosse "invasion d'oxygène" dans l'atmosphère au Cambrien, il y a un peu plus de 500 millions d'années, et aussi au simple fait que notre propre civilisation et notre histoire complète sont assez petites en durée, même par rapport aux premiers 200 millions d'années...

Citation de Quentin Mauguët, Futura-Sciences : "Après sa formation, notre atmosphère comportait environ 100.000 fois moins de dioxygène (O₂) qu'aujourd'hui, de quoi fortement limiter le développement de formes de vie complexes. Cependant, cela n'a pas empêché l'apparition de la photosynthèse il y a 3,8 milliards d'années, durant le Précambrien. Elle était alors pratiquée par des cyanobactéries qui libérèrent de grandes quantités d'oxygène dans les océans. Seulement voilà, il s'est d'abord lié avec des composés ferreux présents dans l'eau (précipitation d'hématite et de magnétite).

Ainsi, il a fallu attendre qu'une grande partie du fer marin soit consommé avant que de l'oxygène ne soit libéré en masse dans l'atmosphère, ce qui est arrivé voici 2,3 milliards d'années lors de la Grande Oxygénation. Ensuite, de nombreux ouvrages expliquent que sa concentration n'a fait qu'augmenter par plateau pour atteindre sa valeur actuelle : ils se trompent ! Le taux atmosphérique d'O₂ n'a cessé de monter puis de redescendre durant l'histoire de notre planète. Une nouvelle étude publiée par Donald Canfield de l'université du Danemark du Sud dans la revue Pnas, dans le cadre d'un projet coordonné par Abderrazak El Albani, de l'université de Poitiers, vient de nous le rappeler.

Les fluctuations de la concentration en oxygène dans l'atmosphère ne sont pas sans conséquence sur l'environnement, notamment d'un point de vue géologique. Ainsi, en analysant des roches sédimentaires trouvées au Gabon, grâce à différents marqueurs (isotopes du molybdène et carbone 13, entre autres), les chercheurs sont parvenus à retracer l'évolution du taux d'O₂ dans l'air durant une période qui s'étend de -2,150 à -2,080 milliards d'années, donc un peu plus de 200 millions d'années après la Grande Oxygénation. Voici deux milliards d'années, la concentration atmosphérique en oxygène aurait été au plus bas !



Ces fossiles sont ceux d'êtres pluricellulaires qui ont vécu voici deux milliards d'années. Plus de 500 individus ont été récoltés à ce jour. Certains ne font que 1 cm de long, tandis que d'autres atteignent 25 cm. © Abderrazak El Albani

Les sédiments marins montent, l'oxygène descend

En effet, les sédiments les plus anciens (-2.150 milliards d'années) étaient plus riches en carbone que les roches les plus jeunes (-2.080 milliards d'années). Mais comment l'expliquer ? Durant la Grande Oxygénation et les 200 millions d'années qui ont suivi, des organismes photosynthétiques ont produit de l'oxygène tout en intégrant du carbone. Une fois morts, ils ont précipité vers les fonds marins, provoquant ainsi un stockage du carbone dans les sédiments marins. Ayant moins de possibilités d'interagir, l'oxygène se serait alors accumulé dans l'atmosphère.

L'astuce, c'est qu'il réagissait également avec des roches terrestres, les érodant progressivement. Les précipitations ont alors emporté des nutriments (phosphore et fer, par exemple) vers les océans, où ils ont favorisé le développement des micro-organismes, et donc la capture d'encore plus de carbone. Ce cycle aurait pu se poursuivre sans fin mais... des sédiments marins ont fini par remonter en surface, probablement par le jeu de la tectonique des plaques (YH : notons ici tout de suite que le même phénomène peut aussi se produire à cause de la fonte du permafrost sibérien et canadien, et que la tectonique des plaques n'est peut-être pas la principale raison, mais plutôt les changements climatiques...). La matière organique accumulée au fil du temps se serait alors massivement oxydée, ce qui aurait consommé une grande fraction de l'oxygène présent dans l'atmosphère, en produisant du CO₂ en retour.

Un essai évolutif abordé par la raréfaction de l'oxygène

Grâce à d'autres travaux réalisés par la même équipe, nous savons également que le taux d'oxygène a à nouveau augmenté voici 1,9 à 1,8 milliard d'années, avant de finalement baisser à un niveau qui a limité le développement de formes de vie complexes durant un milliard d'années. La suite... nous la connaissons. Il y a 542 millions d'années environ, l'oxygène a atteint une concentration qui a permis à la vie de se développer rapidement : il s'agit de l'explosion cambrienne.

Ce qui n'a pas encore été dit, c'est que ces analyses ont été réalisées sur des roches qui entourent des fossiles d'êtres pluricellulaires présentés en 2010. Or, plus aucun organisme complexe n'a été observé dans les roches du Paléoprotérozoïque après la chute drastique de la concentration en oxygène. Selon Abderrazak El Albani, nous pouvons dès lors imaginer la théorie suivante : des formes de vie complexes n'auraient-elles pas essayé de se développer voici deux milliards d'années, avant que les conditions environnementales ne mettent fin à cet essai évolutif ?

www.futura-sciences.com/magazines/terre/infos/actu/d/geologie-precambrien-oxygene-atmospherique-eu-hauts-bas-49811/#xtor=RSS-8

Yves Herbo-SFH-10-2013

>7 À POITIERS

29 MAI 2013



Nos logements disponibles sur
a louer chez sipea.com

SOCIÉTÉ
VIE LOCALE
ÉCONOMIE
ÉDUCATION
SPORT
SORTIR
MULTIMÉDIA

RECEVEZ LE FLASH INFO inscrivez-vous !

OK >
RECHERCHE

Recherche personnalisée
OK >

Accédez au dernier numéro de **7àPoitiers** **EN LIGNE**



[Cliquez ici](#)

Les élections européennes
En un clic

espace **Emploi 86**

sur votre ordinateur



ENQUÊTE



DÉCOUVERTE : BIENTÔT UN FILM SUR NOTRE PLUS VIEIL ANCÊTRE

Abderrazak El-Albani ne se lasse pas de raconter son histoire. Le chercheur poitevin du laboratoire « Hydrogéologie, argiles, sols et altérations » s'apprête à sortir un documentaire sur la découverte de nos plus vieux ancêtres.

Souvenez-vous, en juin 2010, l'annonce bouleversait toutes les théories sur l'apparition de la vie sur Terre. Une équipe poitevine publiait, dans la revue *Nature*, une étude sur des fossiles rapportés de la carrière de Franceville, au Gabon. Ces organismes multicellulaires, les premiers du genre, étaient alors datés de 2,1 milliards d'années. Cette révélation n'est pas passée inaperçue quand on sait que la création d'organismes composés d'une multitude de cellules possédant, comme l'Homme, un noyau, une membrane et un ADN, remontait officiellement à 600 millions d'années environ.

Cette découverte a changé la vie d'Abderrazak El-Albani, qui enchaîne depuis les conférences mondiales. Pour diffuser un peu plus encore la nouvelle, il a eu l'idée de retracer l'aventure de son équipe à travers un documentaire de quarante-cinq minutes. « Dès 2011, j'ai eu envie de partager cette expérience avec le grand public, raconte le scientifique. Mon objectif consiste à expliquer en quoi cette découverte est importante afin qu'elle devienne accessible aux collégiens, lycéens et à tous ceux que ça intéresse. »

Les techniciens d'I-Médias, le service audiovisuel de l'université de Poitiers, ont accompagné les chercheurs au Gabon. « Le plus compliqué a été de respecter l'équilibre entre la vulgarisation et la cohérence scientifique. Je n'ai pas voulu faire semblant à travers des mises en scène minables. »

Une projection est prévue (sur invitation), le 6 juin, à la Maison des étudiants de Poitiers en présence, notamment, de l'ambassadeur du Gabon en France. Abderrazak El-Albani est aussi en contact avec des chaînes de télévision pour une diffusion nationale. La bande annonce de ce film est visible sur le site de [UP TV](#), la [télé universitaire](#).

Romain Mudrak le 29/05/13

LE CINÉMA À L'AFFICHE

[Cliquez ici](#) >



espace **Emploi 86**



[emploi86.com](#)

LES DÉPÊCHES

19/05/2014
Jean-François Copé en meeting à Jaunay-Clan
[Lire la suite](#) >

19/05/2014
"Nous Citoyens" en meeting à Chasseneuil mardi
[Lire la suite](#) >

19/05/2014
Violents orages prévus ce soir dans la Vienne
[Lire la suite](#) >

19/05/2014
Marathon Poitiers-Futuroscope : Tura Kumbi Bechere en favori
[Lire la suite](#) >

18/05/2014
Foot/CFA2 : Châtelleraut se maintient
[Lire la suite](#) >

17/05/2014
Basket/playoffs - Poitiers affrontera Châlons-Reims
[Lire la suite](#) >

16/05/2014
Federal Mogul : Raffarin a rencontré Montebourg
[Lire la suite](#) >

[Archives](#) >

L'ACTUALITÉ 

MARDI 20 MAI 2014 | 16H16

la Nouvelle
République.frNewsletters
Les blogs NR
Météo
La BourseAbonnements
Espace abonnés
La boutiqueAvis nécrologiques
Archives
Petites annoncesBienvenue
> Se connecter
> Créer un compte
> Mot de passe oublié

MES FAVORIS Tours - Poitiers

Et si vous pensiez
autrement
aux proches
qui vous ont quittés...

Déposez facilement condoléances et marques de sympathie

TOUTES ZONES INDRÉ INDRÉ-ET-LOIRE LOIR-ET-CHER DEUX-SÈVRES VIENNE FRANCE/MONDE Rechercher une commune, un sujet

Communes Actualité Municipales 2014 Loisirs Cinéma Sport Dossiers Vidéos Communautés NR Services Annonces Nécrologie

Actualité 24 Heures

Vienne documentaire

" A la recherche des origines " en projection à Poitiers

05/06/2013 05:34

Un film documentaire sur la découverte du professeur El Albani de l'université de Poitiers est projeté, jeudi, à la Maison des étudiants.

Nous avons voulu mettre en lumière les premières formes de vie multicellulaires complexes et organisées qui sont les plus anciennes jamais décrites dans le registre de l'histoire de la vie sur terre, explique le professeur Abderrazak El Albani de l'université de Poitiers. La découverte, en 2008, dans une ancienne carrière, sur un site fossilifère, à côté de Franceville (Gabon), avait fait la couverture de la revue scientifique internationale de référence « Nature ».

De cette aventure humaine et scientifique sort, cinq années plus tard, un film intitulé « A la recherche des origines : 2 milliards d'années au Gabon ». Ce document sera diffusé, jeudi 6 juin à 16 heures, à la Maison des étudiants, sur le campus à Poitiers.

L'Ambassadeur du Gabon en France présent

L'idée de cette trace cinématographique émane de l'inventeur lui-même : « A chaque fois que j'ai fait une conférence, j'ai ressenti la curiosité de l'auditoire, constate le chercheur, j'ai estimé que les chercheurs doivent être pédagogiques, didactiques, accessibles. L'une des solutions était de faire un film. » Mais pas n'importe comment. L'enseignant a souhaité garder la maîtrise « scientifique et humaine ». Et privilégier le côté local à la grosse boîte de production spécialisée dans ce genre d'événement. Le service i-media de l'université de Poitiers a conçu, dans son intégralité, ce documentaire.

« Il n'y a pas de faux-semblant », précise Abderrazak El Albani. L'équipe s'est déplacée au Gabon, sur le site, celle-ci a été également filmée dans les laboratoires de l'université de Poitiers. Soixante heures de rushes ont été ramenées pour sortir un documentaire de 45 minutes.

Jeudi, à la MDE, seront présents l'ambassadeur du Gabon en France, un conseiller spécial du président de la République du Gabon, le directeur général de l'institut gabonais « Son et Image » notamment.

« Notre espoir, souhaite l'universitaire est de valoriser le film en faisant appel à des moyens importants pour une diffusion nationale et internationale. »

Dans l'attente d'éventuelles réponses, l'Autriche via le Muséum d'histoires naturelles de Vienne a sollicité la projection du documentaire fin 2013.

Didier Monteil

L'actualité de
votre commune

- Buxerolles
- Châtelleraut
- Chauvigny
- Loudun
- Montmorillon
- Poitiers
- Saint-Benoît

> Toutes les communes

LES DOSSIERS

- Immobilier et Habitat
- Les sorties du week-end à la carte
- Jeunes Express
- Printemps de Bourges
- NR Dimanche
- Dossiers actualité

Élections européennes 2014

Actu, quiz, résultats... Suivez le dossier de la rédaction
Retrouvez tous les résultats, bureau par bureau, le 25 mai à partir de 23 h

> Accéder au dossier

Fête des mères :
dimanche 25 maiDécouvrez
notre gamme
cadeaux !

OFFRIR

DERNIERE MINUTE

20/05/2014 12:57
86/79 - Marais poitevin : Ségolène Royal a signé le décret de labellisation Parc naturel régional20/05/2014 12:25
86 - Poitiers : le salon Aerotop n'aura pas lieu cette année20/05/2014 12:08
86/79 - Poitiers : la coordination rurale manifeste devant la préfecture19/05/2014 19:56
86 - Poitiers : opération escargot des Federal Mogul19/05/2014 14:57
86 - Jaunay-Clan : Jean-François Copé en meeting demain soir

> Toutes les dernières minutes

Avis d'obsèques
ArchivesRetrouvez
l'agenda
des sorties
de votre région

Annonces

GENERALI Epargne
Assurance vie

> LA NOUVELLE RÉPUBLIQUE

3 OCTOBRE 2013

MARDI 20 MAI 2014 | 16h23

la Nouvelle République.fr

- Newsletters
- Les blogs NR
- Météo
- La Bourse
- Abonnements
- Espace abonnés
- La boutique
- Avis nécrologiques
- Archives
- Petites annonces

Bienvenue

- Se connecter
- Créer un compte
- Mot de passe oublié

MES FAVORIS: Tours | Poitiers

Et si vous pensiez autrement aux proches qui vous ont quittés...

Déposez facilement condoléances et marques de sympathie

dans noscœurs.fr

Site de commémoration familiale

TOUTES ZONES | INDRÉ | INDRÉ-ET-LOIRE | LOIR-ET-CHER | DEUX-SÈVRES | VIENNE | FRANCE/MONDE

Communes Actualité Municipales 2014 Loisirs Cinéma Sport Dossiers Vidéos Communautés NR Services Annonces Nécrologie

Actualité 24 Heures

Vienne sciences

Le chercheur poitevin et le yo-yo de l'oxygène

03/10/2013 05:38

Un chercheur poitevin, coordinateur d'une équipe internationale, a révélé les fluctuations de l'oxygène dans l'atmosphère, voilà plus de 2 milliards d'années.



Le magazine américain de l'Académie nationale des sciences des États-Unis (PNAS : Proceeding of national academy of sciences of the United States of American) a publié les travaux d'une équipe internationale de chercheurs coordonnée par Abderrazak El Albani, professeur des universités (*) à Poitiers. Les spécialistes ont démontré les variations de l'oxygène de l'atmosphère de la Terre entre 2,3 et 2 milliards d'années. Le champ de travail des experts internationaux a eu pour cadre plusieurs formations géologiques du bassin de Franceville au Gabon, y compris le site fossilifère.

Le milliard ennuyeux

Après la découverte majeure en 2010 du chercheur poitevin, qui a révélé l'existence d'une vie complexe et organisée la plus ancienne jamais décrite (2,1 milliards d'années), la seconde phase consistait « à mieux comprendre les conditions environnementales de notre planète à une époque critique concernant les teneurs de l'oxygène dans l'atmosphère », explique Abderrazak El Albani. Un effet « Yo-yo » de l'oxygène a permis d'observer les différentes fluctuations durant cette période. La première augmentation significative a été estimée aux alentours de 2,1 milliards d'années. « Elle coïncide avec l'émergence des fossiles gabonais (**) qui apparaissent à la même époque », commente le professeur poitevin. En revanche, vers 2 milliards d'années, l'équipe de recherche internationale annonce « une chute importante d'oxygène dans l'atmosphère », qui va plonger la terre « dans une période en faible teneur » de ce gaz. Une seconde chute, modérée celle-là, vers 1,8 milliard d'années, valide l'hypothèse de ces variations d'oxygène. Depuis cette dernière date jusqu'à 800 millions d'années, la Terre accuse, pendant 1 milliard d'années, un faible taux en oxygène dans l'atmosphère. Ce milliard est nommé par les scientifiques britanniques « le milliard ennuyeux (boring billion) ». Car, après cette période, l'atmosphère terrestre va à nouveau connaître une importante augmentation d'oxygène jusqu'à nos jours. Cette hausse-là correspond avec l'explosion de la vie sur terre.

(*) Il est rattaché à l'Institut de chimie des milieux et des matériaux. (**) Des formes de vie minéralisées en excellent état de conservation.

Didier Montell

L'actualité de votre commune

- Buxerolles
- Châtelleraut
- Chauvigny
- Loudun
- Montmorillon
- Poitiers
- Saint-Benoît

> Toutes les communes

LES DOSSIERS

- Immobilier et Habitat
- Les sorties du week-end à la carte
- Jeunes Express
- Printemps de Bourges
- NR Dimanche
- Dossiers actualité

Loisirs

Retrouvez l'agenda des sorties de votre région

Annonces

- immo
- autos
- emploi
- bonnes affaires
- rencontres
- Légales
- marchés publics

Radars

Retrouvez la carte des radars de votre région

Élections européennes 2014

Actu, quiz, résultats... Suivez le dossier de la rédaction

Retrouvez tous les résultats, bureau par bureau, le 25 mai à partir de 23 h

> Accéder au dossier

Tests : Code de la Route

code route en ligne.com

Des Cours et des Tests Illimités. Testez vite notre Niveau en Ligne!

Fête des Mères - Promo

maty.com/Fête-des-Mères-Promo

20% de Remise sur la Sélection Fête des Mères sur MATY.com!

Âge de votre Cerveau :

age-du-cerveau.com

Quel est l'âge de votre Cerveau ? Faites le Test

Devenez Hôtesse d'accueil

distancia.fr/formation

Dans le secteur très porteur du Tourisme. Découvrez ce métier!

DERNIERE MINUTE

20/05/2014 12:57

86/79 - Marais poitevin : Ségolène Royal a signé le décret de labellisation Parc naturel régional

20/05/2014 12:25

86 - Poitiers : le salon Aerotop n'aura pas lieu cette année

20/05/2014 12:08

86/79 - Poitiers : la coordination rurale manifeste devant la préfecture

19/05/2014 19:56

86 - Poitiers : opération escargot des Federal Mogul

19/05/2014 14:57

86 - Jaunay-Clan : Jean-François Copé en meeting demain soir

> Toutes les dernières minutes

Chaudières

shopcompaparteur.com/Chaudiere_Bois

Comparez les Offres Fin de Saison ! Economisez dès Maintenant

Prépa Concours Infirmiers

ecolems.com

Efficace et rapide : sur tablette Tarif imbattable : dès 38€/mois

Recrutement international

cadrexpert.com/Recrutement

1 800 postes de Cadres à Pourvoir à l'Étranger. Inscription Gratuite.

Webmarketer - Formation

emweb.fr/Webmarketing

à Distance par EMWEB - l'école des métiers de l'Web.

L'Actualité en vidéo

es controles... NON

VIDEO. Poitiers. Les agriculteurs de la...

Poitiers. Du monde et du soleil

> TÉLÉVISION ET VIDÉO

2013



les découvertes sur l'oxygène du professeur El Alban
Reportage d'Élodie Gérard et Laurent Gautier

FR3 Poitou-Charentes

VOIR ▶
2013 - France 3



FR3 Poitou-Charentes

VOIR ▶
2013 - France 3



UP TV

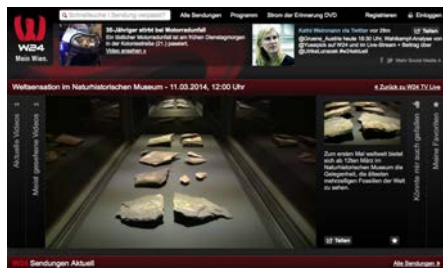
VOIR ▶
2013 - UP TV



France Inter

VOIR ▶
2013 - France Inter

ÉCOUTER ▶
2013 - France Inter



W24

VOIR ▶
2013 - W24

SOMMAIRE

2012 | “Le Gabon à l’aube de la vie” (Pour la science)

- | Principaux articles de presse
 - [Journal du CNRS \(janvier-février 2012 N°264\) + version internationale](#)60
 - [Le Monde \(13 mars 2012\)](#).....61
 - [Pour la Science \(mars 2012\)](#)62

- | Télévision et vidéo
 - [France 3](#)64

Cliquez sur le titre ou le numéro de page pour accéder à l'article désiré.



résistent très mal au passage du temps d'une part, et elles pourraient tout à fait provenir d'une contamination récente des échantillons d'autre part. Pour pallier ce problème, certaines équipes, notamment celle de Pascal Philippot, réalisent des campagnes de forage pour récolter des échantillons à plusieurs centaines de mètres de profondeur, loin de l'activité biologique.

LES PLUS VIEILLES PREUVES

La recherche des origines de la vie, on le voit, n'est pas une mince affaire ! Pourtant, cette vie a bel et bien émergé très tôt dans l'histoire de la Terre. Les preuves existent. Certains minéraux très anciens, témoins des premiers balbutiements de la planète, sont encore visibles. Au Canada, sur la côte de la baie d'Hudson, les roches vertes de Nauyasgitta sont âgées d'environ 4,2 milliards d'années. En les régions de Pilbara, en Australie, et de Barberton, en Afrique du Sud, abritent des roches datant de environ 3,5 milliards d'années. « Ce sont dans les affleurements de Pilbara et de Barberton que les plus vieilles traces de vie attestées ont été découvertes », confirme Frances Westall, du Centre de biophysique moléculaire du CNRS, à Orléans.

En effet, on y a mis au jour des structures analogues aux stromatolithes, des roches feuilletées coniques ou en dômes formées par le dépôt calcaire de tapis de bactéries. « Les analyses à haute résolution montrent la présence de ce qui ressemble à des colonies microscopiques stromatolitiques », note Frances Westall. Les données géochimiques – la calcification



06 06 (Ga) dans la région de Pilbara, en Australie, les chercheurs réalisent des campagnes de forage dans la zone de Barberton, qui abrite des stromatolithes fossilisés datant de 3,5 milliards d'années.

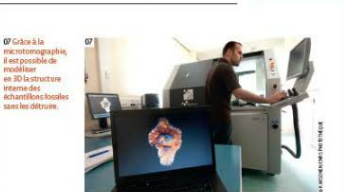


et les rapports isotopiques – suggèrent qu'il s'agissait d'organismes déjà capables de photosynthèse, c'est-à-dire dotés d'un métabolisme basé sur la lumière du soleil, mais sans libération d'oxygène comme ce que font les plantes aujourd'hui. » D'autres recherches menées par l'équipe de Pascal Philippot sur des roches de cette région de l'Ouest australien ont révélé que certains de ces

micro-organismes primitifs auraient su tirer leur énergie non pas du sulfate (le soufre lié à de l'hydrogène), comme le font beaucoup de micro-organismes modernes, mais du soufre élémentaire par un mécanisme dit de dissimilation. Ces anciens organismes avaient donc des métabolismes différents, parfois assez radicalement, comme la dissimilation du soufre, ou plus évolués, comme la photosynthèse. La vie devait donc déjà exister bien avant l'âge de 3,5 milliards d'années.

D'abord attribués à des vestiges de micro-organismes (le graphite est une forme ordonnée de matière organique), ces traces sont depuis contestées. « La matière organique plus ou moins graphitisée peut aussi se former de manière purement minérale, par réaction métamorphique, remarque

07 Grâce à la microtomographie, il est possible de modéliser en 3D l'architecture interne des échantillons fossilisés ou les débris.



DE MYSTÉRIEUX ORGANISMES MULTICELLULAIRES

La découverte a fait sensation. En 2010, une équipe du laboratoire Hydrogéologie, argiles, sols et altération¹, à Poitiers, a annoncé avoir mis au jour au Gabon plusieurs centaines de fossiles qui ressemblent fort à des organismes multicellulaires. Bien d'Ébromard, à priori, à cela près qu'ils datent de 2,3 milliard d'années l'après-cela cette trouvaille, de telles formes de vie complexes, dotées de plusieurs cellules, remontent à environ 500 millions d'années, lors de la fameuse explosion cambrienne. Pourrait atteindre jusqu'à 26 centimètres, ces structures seraient trop grandes, trop complexes et montreraient une variabilité de formes et de

08 Pour mieux identifier les premières traces de vie, les scientifiques étudient aussi les stromatolithes vivants, comme ici, au lac d'Étiché, au Gabon.

tailles trop importante pour être des organismes unicellulaires. « Les analyses par sonde laser ont montré un rapport isotopique de soufre compatible avec la vie », explique Abderrahmane El Abadi. Ces organismes auraient vécu dans un environnement marin, avec une profondeur d'eau limitée à 20 ou 30 mètres. Cependant, leur nature exacte reste énigmatique. L'équipe qui les a découverts, spécialistes des origines de la vie, poursuit ses investigations pour lever le mystère.

1. Centre CNRS Université de Poitiers. CONTACT: Abderrahmane El Abadi > abdelrahmane@univ-poitiers.fr

L'HISTOIRE DE LA TERRE, en milliards (Ga) et millions (Ma) d'années



ENGLISH VERSION

Le Monde.fr Rechercher dans nos articles Suivez-nous Recevez nos newsletters Emploi Inscrivez-vous Connexion

Découvrez toute l'actualité du Festival de Cannes 2014

INTERNATIONAL POLITIQUE SOCIÉTÉ ÉCO CULTURE IDÉES PLANÈTE SPORT SCIENCES TECHNO STYLE VOUS ÉDUCATION ÉDITION ABONNÉS

M Planète

PLANÈTE Climat Énergies Ressources naturelles Biodiversité Population Agriculture & Alimentation Pandémies Pollutions Habitat

TÉMOIGNAGES « Je boycotte au maximum les supermarchés et les grandes marques »

"Nous autres scientifiques avons tendance à faire trop confiance à nos professeurs"

LE MONDE | 13.03.2012 à 10h26 |

Propos recueillis par Stéphane Foucart

Abonnez-vous à partir de 1 € Réagir Classer Partager

Recommander Partager Inscription pour voir ce que vos amis recommandent.

Abderrazak El Albani est le coauteur de la découverte de fossiles d'organismes vieux de 2,1 milliards d'années, qu'il interprète comme les premières formes de vie complexes.



Comment se fait-il que, sur une zone aussi étudiée que le bassin de Franceville (sud-est du Gabon), une telle découverte ne soit pas intervenue plus tôt ?

Ce n'est pas le fait d'un manque d'observations, mais c'est, à mon sens, le fait que nous autres scientifiques sommes parfois trop formatés par les livres. Nous avons malheureusement tous tendance à trop faire confiance à ce que nous ont appris nos professeurs. Il faut bien sûr de la connaissance, mais il faut aussi de la curiosité. Les fossiles étaient là, il fallait vouloir les voir.

Depuis la publication de nos travaux, un géologue du Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) à la retraite m'a appelé pour me raconter qu'il avait un jour trouvé dans cette formation un spécimen - quelque chose en tout cas -, mais qu'il avait malheureusement fini par s'en débarrasser parce qu'un tel fossile à 2,1 milliards d'années lui semblait tout simplement impossible. C'est le cas pour de nombreux chercheurs. Si on n'arrive pas quelque part avec la volonté de dépasser le dogme, on peut piétiner des dizaines de spécimens sans s'en rendre compte et sans rien en faire.

Vous êtes géologue, sédimentologue de formation : est-ce à dire qu'il vous était plus facile de "voir" ces fossiles qu'à un spécialiste des faunes précambriennes ?

Non, pas nécessairement. Les géologues, comme les paléontologues, travaillent d'abord avec leur oeil et leur marteau. La seule chose qui compte réellement est la curiosité et la volonté de dépasser des idées qui semblent arrêtées. D'ailleurs, plusieurs paléontologues, spécialistes des fossiles les plus anciens, ont participé à l'analyse de ces fossiles gabonais.

Comment s'est passée votre approche de cette autre communauté scientifique ? Quelles ont été les premières réactions lorsque vous avez montré les fossiles ?

Cela n'a pas été toujours facile. Par moments, nous avons été quelque peu maltraités. Certains m'ont vraisemblablement pris pour un fou. Un autre m'a demandé où j'avais "acheté les fossiles"... Nous avons eu face à nous des paléontologues et des paléobiologistes qui étaient totalement hermétiques et fermés. Mais nous avons réussi à rassembler une équipe de chercheurs ouverts d'esprit issus de diverses communautés.

La publication de ces travaux va à l'évidence soulever des discussions houleuses et certains affirment déjà que les fossiles gabonais pourraient n'être que des agrégats microbiens, auquel cas la découverte de ces fossiles ne changerait pas fondamentalement le corpus actuel de connaissances. Que leur répondez-vous ?

Je réponds avec des arguments, non des croyances. Si des chercheurs ont déjà identifié des fossiles clairement issus d'assemblages pluricellulaires de bactéries, où s'ils ont déjà pu observer dans la nature de tels assemblages, semblables ou analogues à ce que nous avons trouvé, alors nous discuterons, argument contre argument.

Mais de telles colonies bactériennes, nous en connaissons qui sont étudiées en laboratoire et on a de bonnes idées sur le genre de structures qu'elles forment. Or, ces structures ne ressemblent en rien aux formes fossiles que nous avons découvertes. De plus, les colonies bactériennes ne sont jamais conservées dans le "registre sédimentaire" (c'est-à-dire dans la roche). Les discussions que nous avons eues avec des microbiologistes nous inclinent à penser que les formes fossiles que nous avons ne peuvent pas être des colonies bactériennes, sinon elles ne seraient pas conservées. Ce n'est simplement pas possible.

Pour l'heure, nous avons étudié les fossiles gabonais en long, en large et en travers, au terme d'un minutieux travail pluridisciplinaire et nous retombons toujours sur cette conclusion : il s'agit d'organismes eucaryotes pluricellulaires.

Propos recueillis par Stéphane Foucart

> POUR LA SCIENCE

MARS 2012

Géologie

Le Gabon à l'aube de la vie

Pascal Bouton, Alain Prétat, Denis Théblémont et Michel Ebang Obiang

Les géologues ont révélé dans le sous-sol du Gabon un environnement datant d'il y a deux milliards d'années. Riche en formes de vie primitive, il aurait accueilli les premiers organismes pluricellulaires.

En juillet 2010, des recherches menées dans le bassin de Franceville, au Sud-Est du Gabon, dans la forêt équatoriale du bassin du Congo, ont livré des résultats déconcertants. L'équipe d'Abderrazak El Albani, de l'Université de Poitiers, a mis au jour de possibles organismes pluricellulaires eucaryotes (c'est-à-dire dont les cellules ont un noyau) – des métazoaires – datant de plus de deux milliards d'années (voir la figure 1 et l'encadré page 57).

Ces fossiles ont suscité un émoi chez les spécialistes de l'origine de la vie. Cette découverte rendrait caduque l'hypothèse communément admise jusqu'à lors de l'« explosion cambrienne », intervenue il y a environ 600 millions d'années et au cours de laquelle les formes de vie complexe seraient apparues : les fossiles gabonais en question sont en effet antérieurs de plus d'un milliard d'années. Cette découverte attire notre attention sur d'autres formes intrigantes qui ont été identifiées dès 1966 dans cette même région.

La signification biologique de ces nouveaux fossiles reste à franchir par les paléontologues. Mais il revient aux géo-

L'ESSENTIEL

- ✓ Grâce au très bon état de préservation des couches sédimentaires du bassin de Franceville, au Sud-Est du Gabon, les géologues ont reconstitué le paysage tel qu'il était il y a deux milliards d'années.
- ✓ Différents types de milieux coexistaient : des plaines, des lagunes salées, des mers intérieures bordées de volcans en activité...
- ✓ Une biodiversité importante s'y développait, avec des formes de vie intrigantes qui remettaient en cause les hypothèses sur l'apparition des premiers organismes complexes.

logues de décrire les milieux où ces organismes se seraient développés. C'est le travail auquel nous nous sommes attelés à l'occasion de la nouvelle cartographie géologique du pays, conduite de 2005 à 2010 par le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières, en France) pour l'État gabonais. Nous avons redécouvert les sous-sols de cette région équatoriale proche de la ville de Franceville, explorés depuis les années 1930 pour leurs nombreuses ressources minières.

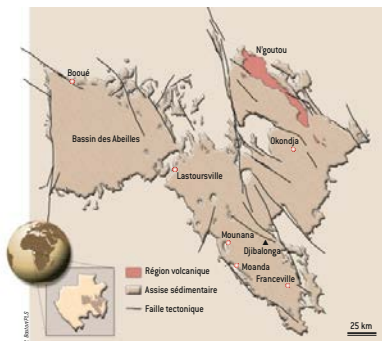
Les sédiments déposés au Paléoproterozoïque, période du Précambrien comprise entre 1,6 et 2,5 milliards d'années, sont exceptionnellement bien préservés en raison de la faible activité tectonique qu'a connue la région depuis lors. C'est ce qui permet de reconstituer son aspect à cette époque. Nous y avons trouvé, sur une assez faible étendue (moins de 3000 kilomètres carrés, l'équivalent d'environ quatre départements français), les traces d'un environnement complexe et cohérent qui n'est pas sans évoquer des paysages actuels : des volcans joutaient des lagunes et des mers peu profondes,



1. IL Y A DEUX MILLIARDS D'ANNÉES, la région de Franceville, au Gabon, regorgeait de lagunes et de mers peu profondes, sous un climat vraisemblablement chaud et aride. On y trouvait des hauts-fonds recouverts de stromatolites (à droite), structures minérales édifiées par des colonies de cyanobactéries. En 2008 ont été découverts des fossiles étonnants mesurant quelques centimètres. Ils correspondraient à des organismes marins pluricellulaires (à gauche et au centre) évoluant à plus grande profondeur que celle des plaines à stromatolites. Ces métazoaires seraient antérieurs de plus d'un milliard d'années aux formes de vie complexe connues jusqu'à présent...

50 | Géologie

© Pour la Science - n° 413 - Mars 2012



2. LA FORMATION DU FRANCEVILLIEN, AU GABON. Elle occupe trois bassins sédimentaires datant du Paléoproterozoïque [entre 1,6 et 2,5 milliards d'années] : le bassin des Abeilles, celui de Franceville et celui d'Okondja, bordé par l'important édifice volcanique de N'goutou.

lesquelles hébergeaient de nombreuses formes de vie, telles des colonies de bactéries et des algues unicellulaires. Mais avant de décrire ces milieux et leurs liens avec la vie ancienne, nous allons d'abord présenter le contexte dans lequel cette partie du Gabon a été étudiée, puis expliquer ses caractéristiques géologiques.

La région (voir la figure 2) a été décrite pour la première fois par l'explorateur français d'origine italienne Pierre Savornan de Brazza, fondateur de la future Brazzaville (actuelle capitale de la République du Congo), qui a ouvert la voie à la colonisation de l'Afrique centrale. Il reconnut les lieux entre 1876 et 1880, lors de sa remontée du fleuve Ogooué, à la recherche de la source du Congo. En 1881, il fonda un poste près du village de Masuku, qu'il renomma Franceville.

La connaissance géologique de la région s'est affinée au cours de prospections minières menées à partir des années 1930. Le nom de Francevillien a été donné en 1954 à ces terrains sédimentaires, dont la description se précisa grâce aux explorations menées par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) entre 1955

et 1966. Le sous-sol de la région de Franceville s'est révélé très riche en manganèse et uranium. Il connut une grande notoriété scientifique lorsque l'on découvrit (en 1972) que sa richesse en uranium était telle qu'elle avait déclenché une réaction nucléaire spontanée il y a deux milliards d'années (le réacteur nucléaire naturel d'Oklo).

Un bassin géologique très bien conservé

En dépit de leur excellente préservation, ces couches (voir la figure 3) n'ont pas suscité l'intérêt paléontologique porté à d'autres terrains datant de la même période, tels que la formation de Duck Creek, dans l'Ouest de l'Australie, vieille de 1,8 milliard d'années, ou celle de Gunflint (1,9 milliard d'années) qui affleure sur la côte Nord-Ouest du Lac Supérieur, en Amérique du Nord. Dans cette dernière formation, plus facile d'accès, des microfossiles ont été décrits dès 1953, puis présentés en 1965 à la communauté scientifique. Or y a découvert en particulier des micro-organismes sphériques, interprétés comme des eucaryotes unicellulaires.

Ce n'est que récemment qu'une analyse plus fine des roches a révélé, dans les couches géologiques du Francevillien, la trace de nombreuses formes de vie différentes (voir l'encadré page 57). Notamment, nous avons mis au jour plus d'une centaine de gisements à stromatolites (littéralement « tapis de pierre »), des constructions d'origine biologique. Ces structures en couches sont édifiées par des filaments enchevêtrés de cyanobactéries photolithotrophiques à partir de fines particules minérales accumulées par piégeage ; ces formes de vie primitive sont probablement apparues il y a 3,5 milliards d'années (ce sont les plus anciennes formes de vie connues). On trouve également en abondance des microsphères, de tailles comprises entre 30 et 40 micromètres, possibles traces fossilisées d'algues unicellulaires à chlorophylle, dont les plus anciens spécimens connus datent de 3,3 milliards d'années.

Plus largement, les sédiments se caractérisent par leur teneur élevée en carbone organique, qui peut atteindre 20 pour cent dans certaines couches (une roche contenant plus de deux pour cent de matière organique peut être considérée comme riche) : c'est un autre témoignage de la prolifération de la vie en ces lieux il y a deux milliards d'années.

Notre campagne cartographique a dépassé les seuls environs de Franceville, où se sont concentrés la plupart des études antérieures. Nous avons été confrontés aux difficultés inhérentes de l'exploration géologique en forêt équatoriale. Si les moyens de localisation se sont aujourd'hui améliorés – le GPS a remplacé la navigation à la boussole –, les accès par pistes ou rivières navigables restent peu abondants.

L'ouvert forestier très dense ne permet pas de repérer les affleurements rocheux à distance, ni depuis le sol ni par vue aérienne ou satellitaire. La recherche des roches nécessite de longues marches en forêt, souvent les pieds dans l'eau. Les roches étant altérées sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, leur observation et leur échantillonnage s'effectuent le long de ruisseaux et marécages. Dans les régions peu accidentées, il faut parfois plusieurs jours de marche pour collecter quelques blocs rocheux dignes d'intérêt.

Examinons plus en détail la géologie de la formation du Francevillien. Ce terme regroupe des couches sédimentaires et volcaniques qui datent du Paléoproterozoïque. La formation du Paléoproterozoïque sédimentaire localisée dans les parties centrale et orientale du Gabon : les bassins des Abeilles, de Franceville et d'Okondja (voir la figure 2). Elle repose sur un socle granitique plus ancien, qui date de 2,7 à 3,1 milliards d'années (Archéen).

La plupart des terrains francevilliens sont horizontaux : les couches sédimentaires, préservées des grands phénomènes tectoniques depuis leur dépôt, sont peu déformées. Après son dépôt, un sédiment est transformé en roches sous l'effet de la température et de la pression (compaction). Dans le cas du Francevillien, ces modifications ont été faibles, si bien que l'état de conservation est exceptionnel pour des roches si anciennes. Cela explique qu'elles aient pu préserver les fossiles découverts par l'équipe de A. El Albani, ainsi que de nombreuses autres formes de vie primitive.

© Pour la Science - n° 413 - Mars 2012

situé au Nord d'Okondja. Le poids croissant de ces sédiments a contribué à l'affaissement des fossés. Ce lent enfoncement, la « subsidence », est à l'origine des deux principaux fossés d'enfoncement que sont les bassins de Franceville et d'Okondja. Ces fossés tectoniques (ou grabens) avaient l'aspect du fossé rhénan ou des fossés de Limagne, en Auvergne.

Durant cette période, en dehors des bassins d'enfoncement de Franceville et d'Okondja, dans les domaines stables tel le bassin des Abeilles, la sédimentation a été beaucoup moins importante : elle se limite à une couche d'épaisseur comprise entre 50 à 100 mètres, constituée d'ampelles, de jaspes noirs (roches à silice) et parfois de dolomies (roches carbonatées riches en magnésium). Ces dépôts se sont généralisés à l'ensemble de la région lorsque la subsidence à l'origine des fossés de Franceville et d'Okondja s'est affaiblie. Dans ces bassins, le Francevillien B est alors couronné d'un niveau sédimentaire composé de dolomies et de jaspes, nommé Francevillien C. L'ensemble du Francevillien B et du Francevillien C constitue la deuxième grande entité géologique du Francevillien.

Au-dessus de cette assise, on retrouve des dépôts constitués principalement de grès et de pélites (roches finement détritiques et argileuses), qui forment le Francevillien D, puis le Francevillien E. La datation isotopique des premières couches

Des fossés qui se sont comblés de sédiments

Le Francevillien se présente comme la superposition de trois grandes entités géologiques, déposées successivement (voir la figure 4), probablement entre 2,1 et 2,0 milliards d'années. L'unité la plus ancienne, nommée Francevillien A, est composée de sables et grès de quartz (transformés en grès), provenant de l'érosion du socle archéen sur lequel elle repose. Ces dépôts ont été charriés par de puissants cours d'eau. On observe à leur sommet une influence marine de plus en plus nette avec une alternance de sables fins et d'argiles, dépôt caractéristique du flux et reflux de la marée.

Après le dépôt de cette première unité, un événement tectonique majeur s'est produit. L'extension de la croûte continentale a provoqué, par endroits, l'effondrement du terrain, ce qui a créé des fossés étroits d'une cinquantaine de kilomètres, encadrés par des domaines plus stables. Dans le même temps, une quantité importante de sédiments s'est déposée dans ces fossés d'enfoncement : des sables et des argiles noires riches en matière organique qui définissent le Francevillien B. Ces derniers ont été transformés par enfouissement en schistes noirs, les ampelles. Ce sont ces ampelles, dont l'épaisseur atteint par endroits 2500 mètres, qui ont livré les formes fossiles décrites par l'équipe d'A. El Albani. La sédimentation a également été alimentée par des débris produits par les volcans voisins du complexe de N'goutou,

situé au Nord d'Okondja. Le poids croissant de ces sédiments a contribué à l'affaissement des fossés. Ce lent enfoncement, la « subsidence », est à l'origine des deux principaux fossés d'enfoncement que sont les bassins de Franceville et d'Okondja. Ces fossés tectoniques (ou grabens) avaient l'aspect du fossé rhénan ou des fossés de Limagne, en Auvergne.

Durant cette période, en dehors des bassins d'enfoncement de Franceville et d'Okondja, dans les domaines stables tel le bassin des Abeilles, la sédimentation a été beaucoup moins importante : elle se limite à une couche d'épaisseur comprise entre 50 à 100 mètres, constituée d'ampelles, de jaspes noirs (roches à silice) et parfois de dolomies (roches carbonatées riches en magnésium). Ces dépôts se sont généralisés à l'ensemble de la région lorsque la subsidence à l'origine des fossés de Franceville et d'Okondja s'est affaiblie. Dans ces bassins, le Francevillien B est alors couronné d'un niveau sédimentaire composé de dolomies et de jaspes, nommé Francevillien C. L'ensemble du Francevillien B et du Francevillien C constitue la deuxième grande entité géologique du Francevillien.

Au-dessus de cette assise, on retrouve des dépôts constitués principalement de grès et de pélites (roches finement détritiques et argileuses), qui forment le Francevillien D, puis le Francevillien E. La datation isotopique des premières couches



3. UNE FAILLISSE DE GRÈS FLUVIATILES, près de Moanda. Ces roches appartiennent au Francevillien A, la couche de sédiments la plus ancienne de la région. Des affleurements naturels de cette qualité, non masqués par la végétation, sont exceptionnels en milieu équatorial.

Géologie | 51

LES AUTEURS

Pascal BOUTON, géologue et créateur de l'entreprise Dotie, est spécialisé en cartographie géologique et en sédimentologie.

Alain PRÉTAT est professeur à l'université libre de Bruxelles où il dirige l'Unité de Sédimentologie et géodynamique des bassins.

Denis THÉBLÉMONT, géologue et géochimiste au BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) à Orléans, a dirigé le projet de cartographie géologique du BRGM au Gabon.

Michel EBANG OBIANG est ingénieur géologue à la Direction des mines et de la géologie du ministère des Mines du Gabon à Libreville.

52 | Géologie

© Pour la Science - n° 413 - Mars 2012

© Pour la Science - n° 413 - Mars 2012

Géologie | 53

>FRANCE 3

MARS 2012



France 3 Limousin, Poitou-Charentes - Comment...

VOIR ▶

Mars 2012 - France 3

SOMMAIRE

2011 | “Les témoins d’une vie précoce” (la Recherche)

- | Principaux articles de presse
- [La Recherche \(1^{er} janvier 2011\)](#)66

Cliquez sur le titre ou le numéro de page pour accéder à l'article désiré.



> LA RECHERCHE

1^{ER} JANVIER 2011

La Recherche
L'actualité des sciences

sophia boutique
La boutique officielle des magazines Historia,
L'Histoire, Le Magazine Littéraire, La Recherche



Découvrez
la boutique

Actualités Savoirs Idées Ressources Événements

Par Année Boutique

Espace Abonné

Édition Numérique Newsletters Contact

PALMARÈS

1 Des fossiles témoins d'une vie précoce

palmarès - 01/01/2011 par Jean-Philippe Braly dans mensuel n°448 à la page 48 (1911 mots) | Gratuit

Interprétés comme les restes d'organismes pluricellulaires, des fossiles découverts au Gabon vieillissent de 1,5 milliard d'années l'émergence de formes de vie complexes.

Le 1er juillet 2010, coup de tonnerre dans le monde de la paléontologie : en couverture de la revue scientifique *Nature* s'étalent des fossiles vieux d'environ 2,1 milliards d'années, annoncés comme les plus anciennes manifestations connues d'une vie pluricellulaire. Autrement dit, il s'agit des restes d'organismes à la croissance coordonnée dont les cellules devaient communiquer entre elles. Le développement de formes de vie pluricellulaires recule ainsi de 1,5 milliard d'années. Il était en effet jusqu'ici admis que l'expansion de ces formes de vie organisées avait commencé il y a « seulement » 600 millions d'années.

À l'origine de cette révélation majeure, on trouve une découverte totalement fortuite qui s'est produite deux ans et demi auparavant. Fin janvier 2008, accompagné de son équipe et de l'étudiant Frantz Ossa Ossa dont il dirige alors la thèse, Abderrazak El Albani, sédimentologue au laboratoire Hydrasa du CNRS et de l'université de Poitiers arrive au Gabon pour étudier des formations géologiques de 2,1 milliards d'années dans le bassin de Franceville lire « Un site à protéger », p. 50. Objectif : reconstituer l'environnement du site à l'époque. Le sujet est relativement classique. « *Je ne suis pas spécialiste des roches très anciennes*, explique Abderrazak El Albani. *Je craignais qu'elles soient très déformées, et que cela nuise à la qualité de l'observation. C'est pourquoi j'avais beaucoup hésité avant d'accepter la supervision d'un doctorat sur ce sujet.* »

Mais une fois sur les lieux, les géologues sont heureusement surpris. Malgré leur âge, les couches d'argile ont en effet été peu altérées par l'action passée de la température et de la pression. Les conditions sont idéales.

Le deuxième jour de travail, ils font une découverte pour le moins intrigante : visibles à l'oeil nu, des dizaines d'empreintes

Dates précises

De retour à Poitiers, Abderrazak El Albani se penche sur cette surprenante découverte. Peu familier des traces de vie primitive, il envoie ses photographies à Jean Vannier, paléontologue au laboratoire paléoenvironnements et paléobiosphère de Lyon. « *Elles m'ont tout de suite évoqué les macro-organismes pluricellulaires d'Ediacara en Australie, que l'on date d'environ 575 millions d'années*, se souvient celui-ci. *Quand j'ai appris qu'elles provenaient de roches de 2,1 milliards d'années, j'ai été très surpris.* » Le sédimentologue rêtère l'expérience avec d'autres spécialistes. Certains viennent même dans son laboratoire. À peu près tous évoquent aussi les fossiles d'Ediacara.

Il n'y a pourtant pas de doute que ces échantillons sont issus du milieu de l'ère Paléoprotérozoïque, qui s'est étendue de - 2,5 à - 1,6 milliard d'années. Exploitée depuis une trentaine d'années pour sa richesse en uranium et en manganèse, la zone est en effet l'une des mieux datées au monde. Les différentes méthodes géochronologiques, fondées sur la désintégration radioactive de l'uranium, du plomb ou du potassium, convergent vers un âge précis de 2,1 milliards d'années plus ou moins 30 millions d'années qui fait consensus.

Mais pour aller plus avant, il faut davantage d'échantillons. En juin 2008, malgré le coût élevé des missions, Abderrazak El Albani prend le risque, récolte quelques fonds, et repart sur le terrain avec son équipe. Il récupère alors 250 spécimens sur une épaisseur de 5 mètres contenant 18 niveaux fossilifères.

Réticences de spécialistes

Une fois ces quelque 200 kilogrammes d'échantillons rapatriés en France, le sédimentologue cherche à s'entourer de spécialistes pour les étudier en détail. Mais compte tenu de l'âge reculé des fossiles, en totale contradiction avec les connaissances en vigueur, l'entreprise se révèle délicate. « *Certains ont refusé tout nouveau contact, d'autres m'ont demandé où j'avais acheté ces fossiles... Cela a été assez compliqué* », explique Abderrazak El Albani.

À force de persévérance, il parvient toutefois à constituer une équipe internationale de paléontologues, de paléobiologistes, de géochimistes et de minéralogistes reconnus. Au total, 21 scientifiques issus de 16 institutions se lancent dans l'aventure. Débute alors une batterie d'analyses dont les résultats complets ne seront dévoilés que deux ans plus tard dans les pages de *Nature*.

D'abord, la mesure des fossiles au laboratoire Hydrasa révèle une épaisseur de 1 à 10 millimètres, 5 à 70 millimètres pour la largeur, et de 7 millimètres jusqu'à 12 centimètres de long : des dimensions à première vue peu compatibles avec un mode de vie unicellulaire. Cette première observation visuelle confirme aussi une certaine diversité de formes très organisées, dont certaines présentent une symétrie radiale quasi parfaite. Autant d'indices potentiels d'une forme de vie pluricellulaire. Leur densité est aussi étonnante, jusqu'à 43 sur un demi-mètre carré, ce qui suggère un mode de vie en colonies.

> LA RECHERCHE

1^{ER} JANVIER 2011**Origine biologique**

Stefan Bengtson et son équipe du Muséum suédois d'histoire naturelle prennent alors le relais pour confirmer l'origine biologique des spécimens. Objectif : déterminer, dans les cristaux de pyrite dont ils sont constitués, les proportions des différents isotopes * du soufre. Les processus biologiques et minéraux modifient en effet différemment les équilibres entre les isotopes de plusieurs éléments chimiques. Les chercheurs suédois utilisent pour cela une sonde ionique, appareil capable de pulvériser un échantillon de petite taille, puis d'en analyser le contenu chimique par la technique de spectrométrie de masse.

« Cette analyse montre que la majorité de la pyrite a été formée lors de la décomposition de matière organique à un stade précoce de la formation de la roche, par la réduction de sulfates sous l'action de bactéries », indique Stefan Bengtson. La composition en carbone est également dosée par spectrométrie de masse à l'institut de géologie et de géochimie de l'université de Stockholm. « Les fossiles étaient moins riches en carbone 13, l'un des isotopes du carbone, que le sédiment qui les entoure, ajoute Stefan Bengtson. Cette différence est caractéristique d'un mécanisme de conversion d'énergie de nature biologique. »

Enfin, les structures sédimentaires dont proviennent les fossiles contiennent des stérans, composés issus de la dégradation de molécules présentes dans les membranes des organismes eucaryotes ; dotés d'un noyau contenant le matériel génétique, ces derniers sont apparus plus tardivement au cours de l'évolution que les procaryotes, dont font partie les bactéries.

Mais c'est l'apport du microtomographe à rayons X de l'université de Poitiers qui convainc réellement l'équipe du caractère pluricellulaire de ces fossiles. Cet appareil permet de radiographier des échantillons de roches et d'y distinguer des différences de structure.

Radiographies

Au total, 1 500 à 1 800 radiographies sont obtenues pour chacun de la centaine de fossiles ainsi analysés. En collaboration avec la société ERM, basée à Poitiers, ces clichés sont ensuite traités par un équipement informatique perfectionné qui reconstitue la structure externe et interne de l'échantillon sous forme d'images en trois dimensions, avec une résolution de 5 à 15 micromètres.

La qualité des images obtenues, dont certaines ont fait la couverture de *Nature*, est impressionnante. Mais pas autant que ce qu'elles révèlent : une quinzaine de conformations différentes perfectionnées, généralement composées d'une partie centrale de grande taille plus dense, et d'une fabrique radiale en bordure, plus ou moins courbée et étendue, évoquant une collerette indentée. « Ces morphostructures de dimensions et de formes variées ne peuvent s'expliquer que par une croissance coordonnée propre aux macro-organismes dotés de plusieurs cellules capables de communiquer entre elles, affirme Abderrazak El Albani. Elles témoignent également d'une certaine flexibilité propre aux corps mous et gélatineux. »

Pour visualiser avec encore plus de détail la collerette, quelques fossiles sont également scrutés avec une résolution de 0,7 micromètre grâce au synchrotron suisse de l'institut Paul-Scherrer, et par microscopie électronique au département de géosciences de l'université de Poitiers. La pyrite se distingue sans ambiguïté du sédiment qui l'entoure, traçant avec une précision remarquable la morphologie d'origine.

L'étude du site, spécialité d'Abderrazak El Albani, est également riche d'enseignements. Elle révèle un ancien environnement marin d'eau peu profonde 20 à 30 mètres, périodiquement soumis à l'influence conjuguée des marées, des vagues et des tempêtes. Une analyse chimique de la composition en fer révèle par ailleurs que ces organismes évoluaient dans un milieu oxygéné ; en effet, les sédiments sont pauvres en ion ferreux, une forme qui n'est stable qu'en l'absence d'oxygène celui-ci l'oxyde en ion ferrique, constitutif de la rouille. Cette indication concorde avec la hausse du taux d'oxygène dans l'atmosphère démarrée environ 300 millions d'années plus tôt lire « Il y a 2,1 milliards d'années, le taux d'oxygène a augmenté », p. 52. Selon toute vraisemblance, ces corps mous et gélatineux devaient donc présenter un métabolisme aérobie.

Formes complexes

Comme les auteurs pouvaient s'y attendre, leurs révélations génèrent des interrogations dans la communauté scientifique. Formes de vie totalement nouvelles, organismes pluricellulaires proches de ceux du Cambrien ou simples colonies bactériennes ? Le statut de *Grypania spiralis*, découvert dans les années 1970 dans des roches de 1,7 milliard d'années avait été pareillement débattu avant qu'un consensus ne s'établisse sur son caractère de cellule eucaryote géante.

Quoi qu'il en soit, pour Abderrazak El Albani, plusieurs arguments vont à l'encontre de l'hypothèse bactérienne. Tout d'abord, si des colonies bactériennes peuvent se développer dans des environnements marins peu profonds, type marais salants ou lagons, jamais aucune n'a été décrite dans des milieux marins de plusieurs dizaines de mètres de profondeur. De plus, leur développement génère un voile d'épaisseur uniforme en anneaux concentriques, ce qui n'est pas le cas de ces fossiles gabonais dont les côtés sont plus fins. Certes, cultivées en laboratoire, certaines peuvent générer des conformations assez élaborées ; mais ces formes sont bien moins complexes que les spécimens du bassin de Franceville, et personne n'en a jamais observé dans la nature. En outre, elles laissent généralement des empreintes de films de carbone, mais pas sous forme de pyrite. Enfin, la diversité observée contraste avec les motifs généralement répétitifs que peuvent générer des êtres unicellulaires. Bref, ces objets paléontologiques ne ressemblent à rien de connu dans le monde bactérien.

Biodiversité ancienne

Bien entendu, pour en apprendre davantage sur ces formes de vie apparemment très différentes de toutes celles répertoriées jusqu'ici, des analyses supplémentaires sont indispensables. « Certaines techniques de microscopie notamment de microscopie électronique à très haute résolution permettraient d'observer très finement d'éventuelles traces de tissus et de cellules, indique par exemple Karim Benzerara, de l'Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés à Paris. Une étude plus poussée des structures sédimentaires semble également incontournable pour préciser les conditions jugées favorables dans lesquelles vivaient ces organismes. »

La découverte de fossiles similaires dans d'autres gisements datés de la même époque on en connaît au Brésil et en Afrique du Sud notamment permettrait aussi de conforter cette découverte. Toutefois, l'état de conservation du site gabonais semble assez unique. Enfin, la variété des spécimens collectés suggère une diversité d'espèces, et pose la question d'une éventuelle diversification démarrée bien avant 2,1 milliards d'années.

Abderrazak El Albani dispose aujourd'hui d'un total de 450 spécimens dont certains atteignent 24 centimètres et qui réservent peut-être encore bien des surprises. Il cherche donc à constituer une nouvelle équipe internationale pour poursuivre ces analyses et continuer à collecter de nouveaux fossiles.

Par Jean-Philippe Braly

[Vous devez vous identifier ou créer un compte pour réagir à cet article](#)

SOMMAIRE

2010 | “Une vie multicellulaire vieille de 2 milliards d’années !” (Nature)

- Principaux articles de presse	
• Presse et web scientifiques (France et international)	
- The Scientist (30 juin 2010)	69
- ScienceNews (30 juin 2010).....	70
- CNRS (30 juin 2010).....	71
- Nature (juillet 2010).....	72
- Science Daily (1 juillet 2010).....	75
- Cosmos Magazine (1 juillet 2010).....	76
- Le portail de la science (1 juillet 2010).....	77
- All-geo.org (2 juillet 2010).....	78
- Discover (2 juillet 2010).....	79
- Science 2.0 (3 juillet 2010).....	80
- Sciences et Avenir (5 juillet 2010).....	81
- Planet Terre (15 août 2010).....	82
• Presse nationale française	
- Libération (30 juin 2010)	9
- Le Monde (1 juillet 2010) d’après l’AFP	7
- L’Express (1 juillet 2010) d’après l’AFP	91
- 20 minutes (1 juillet 2010)	92
- Le Journal Du Dimanche (1 juillet 2010).....	93
- Le Nouvel Observateur (5 juillet 2010).....	94
- Le Figaro (5 juillet 2010).....	10
- L’Humanité (8 juillet 2010)	95
• Presse internationale	
- Los Angeles Times (1 juillet 2010)	96
- The Australian (1 juillet 2010).....	97
- Daily Mail (3 juillet 2010).....	98
- Huffingtonpost (7 juillet 2010)	99
- Reuters (13 juillet 2010).....	100
- La Libre Belgique (3 août 2010)	101
- Wired (6 octobre 2010)	102
- Télévision, vidéo et radio.....	103
• BBC, NBC, NTDTV, TF1, France 3, CNRS	
• France Info, France Culture (“En quête de Science”), RFI	
- Web et Blog.....	111
• abcnewswatch, Encyclopedia Britannica, Ediacaran.blogspot.fr, Archipel des sciences	

TheScientist

EXPLORING LIFE. INSPIRING INNOVATION

Sign In or Register

[News](#) ▾ [Magazine](#) ▾ [Multimedia](#) ▾ [Subjects](#) ▾ [Surveys](#) ▾ [Careers](#) ▾

Search



Advertisement



Bring your cell junctions to light

Get antibodies

The Scientist » The Nutshell

Earlier start to multicellular life?

Newly uncovered fossils hint that multicellular life may have evolved more than 2 billion years ago -- some 200 million years earlier than previously expected, according to a study published this week in *Nature*. Reconstruction of a specimen from Gabon showing the peripheral radial fabric and inner structural organization. Image: A. El Albani. The fossils are "not really [what] you expect to find in the rock record 2 billion years before present," said paleontologist Philip Donoghue; <http://www.gly.bris.ac.uk/people/pcjd.html> of the University of Bristol, who was not involved in the research. "These fossils are centimeters in size" and "relatively thick" -- too large to be just a single cell, he said. The once-biological shapes carved out of black shale formations in Africa outdate the next oldest example of what may have been multicellular life by about 200 million years. Unfortunately, "there's nothing preserved inside," said Donoghue, who wrote an accompanying perspective. "You can't demonstrate [for sure] that it was multicellular [because] you can't see component cells." Sedimentologist Abderrazak El Albani of the linkurl:University of Poitiers; <http://www.univ-poitiers.fr/> in France and his colleagues discovered the amorphous fossils in the black shale formations of the Francevillian Basin in Gabon, Africa. The team found more than 250 specimens at the site, all dating to approximately 2.1 billion years ago, and ranging up to 12 centimeters in length. Chemical analyses confirmed the biological origin of the fossils, which are now composed of the iron-sulfide mineral pyrite that replaced the organic tissue as the organism decomposed. And their large and complex structures, as revealed through X-ray microtomography, are indicative of cell-to-cell signaling and coordinated growth between cells, El Albani said. Specifically, the fossils display scalloped edges with radiating slits, and many have a central structure, not unlike the overall structure of a jellyfish medusa. "This organism, in my opinion, was something very light, very gentle, very soft," El Albani speculated. Given the ubiquity of the radial structures among the highly diverse specimens, "I am sure that this radial fabric has some functionality for these specimens," he said, possibly for movement or fixation to the sediment, but "we have a lot of work [to do]" to determine what that function truly was. Still, the complexity and organization of their structure "shows clearly that [these organisms were] multicellular," he insisted. But to call these fossils multicellular, it's important to first define multicellularity, Donoghue told *The Scientist*. "There are a great number of definitions, some of which are very restrictive and others which are all encompassing." Part of the difficulty in defining the term, he added, is that "much of the molecular machinery that is necessary for cell-to-cell communication is" found even in more primitive organisms, such as bacterial colonies. Interestingly, these fossils appear just a couple million years after the Great Oxidation Event, when oxygen became more widely available in the atmosphere and in the shallow oceans. This may have facilitated the evolution of a thicker organism, where "it becomes more difficult for the cells in the middle to obtain that oxygen if it's only at trace levels in the atmosphere," Donoghue said. Unfortunately, there aren't many other fossils of that age to corroborate the connection. "Most of the rocks of that time have been destroyed," Donoghue said. "There are actually relatively few places in the world where the rocks are reasonably pristine [enough] to find fossils." Indeed, more evidence is needed to demonstrate a more widespread evolution of complex life at that time, El Albani agreed. "I hope that we can correlate [our data] with other basins in the world," he said. "This is only the start of the work." Importantly, even if these fossils are the oldest-known multicellular organisms, that doesn't mean they were the ancestors of all multicellular life, Donoghue said. "Multicellularity hasn't evolved just once; it's evolved almost 20 times even amongst living lineages," he said. "This is probably one of a great number of extinct lineages that experimented with [increased] organismal complexity." **A. El Albani, et al., "Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago," *Nature*, 466:100-4, 2010.**

By Jef Akst | June 30, 2010

4 Comments



Newly uncovered fossils hint that multicellular life may have evolved more than 2 billion years ago -- some 200 million years earlier than previously expected, according to a study published this week in *Nature*. The fossils are "not really [what] you expect to find in the rock record 2 billion years before present," said paleontologist Philip Donoghue; <http://www.gly.bris.ac.uk/people/pcjd.html> of the University of Bristol, who was not involved in the research. "These fossils are centimeters in size" and "relatively thick" -- too large to be just a single cell, he said. The once-biological shapes carved out of black shale formations in Africa outdate the next oldest example of what may have been multicellular life by about 200 million years. Unfortunately, "there's nothing preserved inside," said Donoghue, who wrote an accompanying perspective. "You can't demonstrate [for sure] that it was multicellular [because] you can't see component cells." Sedimentologist Abderrazak El Albani of the linkurl:University of Poitiers; <http://www.univ-poitiers.fr/> in France and his colleagues discovered the amorphous fossils in the black shale formations of the Francevillian Basin in Gabon, Africa. The team found more than 250 specimens at the site, all dating to approximately 2.1 billion years ago, and ranging up to 12 centimeters in length. Chemical analyses confirmed the biological origin of the fossils, which are now composed of the iron-sulfide mineral pyrite that replaced the organic tissue as the organism decomposed. And their large and complex structures, as revealed through X-ray microtomography, are indicative of cell-to-cell signaling and coordinated growth between cells, El Albani said. Specifically, the fossils display scalloped edges with radiating slits, and many have a central structure, not unlike the overall structure of a jellyfish medusa. "This organism, in my opinion, was something very light, very gentle, very soft," El Albani speculated. Given the ubiquity of the radial structures among the highly diverse specimens, "I am sure that this radial fabric has some functionality for these specimens," he said, possibly for movement or fixation to the sediment, but "we have a lot of work [to do]" to determine what that function truly was. Still, the complexity and organization of their structure "shows clearly that [these organisms were] multicellular," he insisted. But to call these fossils multicellular, it's important to first define multicellularity, Donoghue told *The Scientist*. "There are a great number of definitions, some of which are very restrictive and others which are all encompassing." Part of the difficulty in defining the term, he added, is that "much of the molecular machinery that is necessary for cell-to-cell communication is" found even in more primitive organisms, such as bacterial colonies. Interestingly, these fossils appear just a couple million years after the Great Oxidation Event, when oxygen became more widely available in the atmosphere and in the shallow oceans. This may have facilitated the evolution of a thicker organism, where "it becomes more difficult for the cells in the middle to obtain that oxygen if it's only at trace levels in the atmosphere," Donoghue said. Unfortunately, there aren't many other fossils of that age to corroborate the connection. "Most of the rocks of that time have been destroyed," Donoghue said. "There are actually relatively few places in the world where the rocks are reasonably pristine [enough] to find fossils." Indeed, more evidence is needed to demonstrate a more widespread evolution of complex life at that time, El Albani agreed. "I hope that we can correlate [our data] with other basins in the world," he said. "This is only the start of the work." Importantly, even if these fossils are the oldest-known multicellular organisms, that doesn't mean they were the ancestors of all multicellular life, Donoghue said. "Multicellularity hasn't evolved just once; it's evolved almost 20 times even amongst living lineages," he said. "This is probably one of a great number of extinct lineages that experimented with [increased] organismal complexity." **A. El Albani, et al., "Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago," *Nature*, 466:100-4, 2010.**



Reconstruction of a specimen from Gabon showing the peripheral radial fabric and inner structural organization

Image: A. El Albani

Image: A. El Albani

Related stories: [***linkurl:Fossil frenzy;http://www.the-scientist.com/blog/display/55725/ \[21st May 2009\]](http://www.the-scientist.com/blog/display/55725/) [**linkurl:Earliest fossil seal found;http://www.the-scientist.com/blog/display/55653/ \[22nd April 2009\]](http://www.the-scientist.com/blog/display/55653/) [*linkurl:Expanding Evolutionary History;http://www.the-scientist.com/article/display/53614/ \[October 2007\]](http://www.the-scientist.com/article/display/53614/)

Follow The Scientist



Advertisement

METTLER TOLEDO
SevenExcellence™
Electrochemical Meters

[Click to learn more](#)

Mettler Toledo

Subscribe!
Print or Digital

- iPad
- Kindle
- Tablet

[➔](#)

Stay Connected with The Scientist

- [The Scientist Magazine](#)
- [The Scientist Careers](#)
- [Neuroscience Research Techniques](#)
- [Genetic Research Techniques](#)
- [Cell Culture Techniques](#)
- [Microbiology and Immunology](#)
- [Cancer Research and Technology](#)
- [Stem Cell and Regenerative Science](#)

Advertisement

...and multicolor flow antibodies

abcam
discover more

The Society | Science News | Student Science |    [Newsletter Sign Up](#) [Log In or Join](#)

ScienceNews

MAGAZINE OF THE SOCIETY FOR SCIENCE & THE PUBLIC

Search Science News...



Explore ▾



LATEST



VIEWS

NEWS
Dustup emerges over gravitational waves discovery
BY CHRISTOPHER CROCKETT MAY 21, 2014

SCICURIUS
A slow heartbeat in athletes is not so funny
BY BETHANY BROOKSHIRE MAY 21, 2014

SCIENCE TICKER
Dengue risk forecasted for soccer World Cup in Brazil
BY ASHLEY YEAGER MAY 21, 2014

NEWS
In a surprise find, placentas harbor bacteria
BY TINA HESMAN SAEY MAY 21, 2014

NEWS
Quantum cryptography could shed test for hackers
BY ANDREW GRANT MAY 21, 2014

NEWS EARTH

African fossils suggest complex life arose early

Multicellular creatures may have gotten going 2.1 billion years ago


BY GWYNETH DICKEY 1:34PM, JUNE 30, 2010

Researchers have found what may be the earliest evidence of multicellular life on Earth. Large fossils uncovered in 2.1 billion-year-old rock from Gabon, in western Africa, appear to be incipient examples of macroscopic life in what was then a sea of single-celled microbes.


Scientists believe that multicellular life really took off much later, in the great expansion of animal body plans known as the Cambrian explosion 545 million years ago.

"The discovery is fantastic because it shows the existence of multicellular fauna 1.5 billion years earlier than what we know," says team leader Abderrazak El Albani, a sedimentologist and paleobiologist at the University of Poitiers in France. "This is important to understand the evolution of life on Earth."








[Directories](#) | [Key words](#) | [Other web sites](#) | [Français](#)


Communication
 Centre national de la recherche scientifique

Media
 Press releases
 CNRS international magazine
 Archives


Media


Press releases

 [Print](#)

Paris, 30 June 2010
Discovery of a complex, multicellular life from over two billion years ago

The discovery in Gabon of more than 250 fossils in an excellent state of conservation has provided proof, for the first time, of the existence of multicellular organisms 2.1 billion years ago. This finding represents a major breakthrough: until now, the first complex life forms (made up of several cells) dated from around 600 million years ago. These new fossils, of various shapes and sizes, imply that the origin of organized life is a lot older than is generally admitted, thus challenging current knowledge on the beginning of life. These specimens were discovered and studied by an international (1) multidisciplinary team of researchers coordinated by Abderrazak El Albani of the Laboratoire "Hydrogéologie, Argiles, Sols et Altérations" (CNRS/Université de Poitiers) (2). Their work, due to be published in *Nature* on 1st July, will feature on the cover of the journal.

The first traces of life appeared in the form of prokaryotic organisms, in other words organisms without a nucleus, around three and a half billion years ago. Another major event in the history of life, the "Cambrian explosion" some 600 million years ago, marked a proliferation in the number of living species. It was accompanied by a sudden rise in oxygen concentration in the atmosphere. What happened between 3.5 billion and 600 million years ago though? Scientists have very little information about this era, known as the Proterozoic. Yet, it is during this crucial period that life diversified: to the prokaryotes were added the eukaryotes, single or multicelled organisms endowed with a more complex organization and metabolism. These large-sized living beings differ from prokaryotes by the presence of cells possessing a nucleus containing DNA.

While studying the paleo-environment of a fossil-bearing site situated near Franceville in Gabon in 2008, El Albani and his team unexpectedly discovered perfectly preserved fossil remains in the 2.1 billion-year-old sediments. They have collected more than 250 fossils to date, of which one hundred or so have been studied in detail. Their morphology cannot be explained by purely chemical or physical mechanisms. These specimens, which have various shapes and can reach 10 to 12 centimeters, are too big and too complex to be single-celled prokaryotes or eukaryotes. This establishes that different life forms co-existed at the start of the Proterozoic, as the specimens are well and truly fossilized living material. To demonstrate this, the researchers employed cutting-edge techniques that allowed them to define the nature of the samples and to reconstruct their environment. An ion probe capable of measuring the content of sulfur isotopes made it possible to map the relative distribution of organic matter precisely. This matter is what remains of the living organism, which has been transformed into pyrite (a mineral formed of iron disulfide) during fossilization. This helped the researchers to distinguish the fossils from the Gabonese sediment (made of clay). In addition, using an ultra-sophisticated, high-resolution 3D scanner (also known as X-ray microtomography), they were able to reconstitute the samples in three dimensions and, in particular, assess their degree of internal organization in great detail, without compromising the integrity of the fossils, since the method is non-invasive. The clearly defined and regular shape of these fossils points to a degree of multicellular organization. These organisms lived in colonies: more than 40 specimens per half square meter were sometimes collected. Consequently, they constitute the oldest multicellular eukaryotes ever described to date.

By studying the sedimentary structures of this site, which is remarkable both for its richness and quality of conservation, the scientists have shown that these organisms lived in a shallow marine environment (20 to 30 meters), often calm but periodically subjected to the combined influence of tides, waves and storms. In order to be able to develop 2.1 billion years ago and become differentiated to a degree never attained previously, the authors suggest that these life forms probably benefited from the significant but temporary increase in oxygen concentration in the atmosphere, which occurred between 2.45 and 2 billion years ago. Then, 1.9 billion years ago, the level of oxygen in the atmosphere fell suddenly.

Until now, it has been assumed that organized multicellular life appeared around 0.6 billion years ago and that before then the Earth was mainly populated by microbes (viruses, bacteria, parasites, etc.). This new discovery moves the cursor of the origin of multicellular life back by 1.5 billion years and reveals that cells had begun to cooperate with each other to form more complex and larger structures than single-celled organisms. Several research avenues now need to be explored: understanding the history of the Gabonese basin and why the necessary conditions were gathered to enable this organized and complex life to exist; further exploring the site to enhance the collection of fossils; but also comparing the history of the Earth's oxygenation with the mineralization of clays. The most urgent task, however, remains the protection of this exceptional site.

Latest press releases
 All disciplines

9 March 2011
[The unexpected action of bisphenol A on the inner ear of certain vertebrates](#)

8 March 2011
[Chilly times for Chinese dinosaurs](#)

8 March 2011
[Having a nose is not innate I](#)

7 March 2011
[Powerful human DNA mutators identified](#)

4 MARCH 2011
[A breakthrough in the design of molecular motors](#)

3 March 2011
[Magma chambers awake sooner than thought](#)

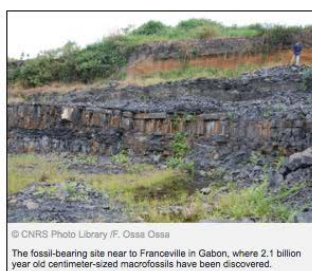
3 March 2011
[In the North Atlantic, oceanic currents play a greater role in the absorption of carbon than previously thought](#)

25 February 2011
[CO2 exacerbates oxygen toxicity](#)

[Previous](#) | [37](#) | [38](#) | [39](#) | [40](#) | [41](#) | [Next](#)



© CNRS Photo Library / Kaksonen
Complex and organized multicellular macrofossil found in Gabon.



© CNRS Photo Library / F. Ossa Ossa
The fossil-bearing site near to Franceville in Gabon, where 2.1 billion year old centimeter-sized macrofossils have been discovered.



© CNRS Photo Library / A. El Albani & A. Mazurier
Virtual reconstruction (by microtomography) of the external morphology (on the left) and internal morphology (on the right) of a fossil specimen from the Gabonese site.

Other photos and rushes are available on request from:

> Photo library contacts:

Christelle Pineau | T +33 (0)1 45 07 57 90 | phototheque@cnrs-bellevue.fr

Delphine Meysnard | T +33 (0)1 45 07 58 57 | phototheque@cnrs-bellevue.fr >

Video library contacts:

Monique Galland-Dravet | T +33 (0)1 45 07 57 27 | monique.galland-dravet@cnrs-bellevue.fr

Delphine Thierry-Mieg | T +33 (0)1 45 07 52 15 | delphine.thierry-mieg@cnrs-bellevue.fr

Notes:

(1) Made up of around twenty researchers from sixteen different institutions.

(2) With the participation, in France, of the following institutions: the Centre de Microtomographe de l'Université de Poitiers, the Unité "Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique" (CNRS/MNHN), the company "Etudes Recherches Matériaux" of the CRI Biopôle de Poitiers, the Unité "Géosciences Rennes" (CNRS/Université de Rennes), BRGM (French Geological Survey), the Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg (CNRS/Université de Strasbourg), the Centre de Recherche sur la Paléobiodiversité et les Paléoenvironnements (CNRS/MNH/NJRM) and the Laboratoire Géosystèmes (CNRS/Université Lille 1/Université d'Amiens).

References:

Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr. El Albani, A., Bengtson, S., Carlfeld, D.E., Bekker, A., Macchiarelli, R., Mazurier, A., Hammarlund, E., Bouvais, P., Dupuy, J.-J., Fontaine, C., Fursich, F.T., Gauthier-Lafaye, F., Janvier, P., Javoux, E., Ossa Ossa, F., Pierson-Wickmann, A.-C., Riboulet, A., Sardini, P., Vachard, D., Whitehouse, M. & Meunier, A. *Nature*. 1st July 2010.

nature
International weekly journal of science

Search Go

Advanced search

Home | News & Comment | Research | Careers & Jobs | Current Issue | Archive | Audio & Video | For Authors

Archive | Volume 466 | Issue 7302 | Letters | Article

Take our survey for a chance to win a MacBook Air

NATURE | LETTER

日本語要約

Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago

Abderrazak El Albani, Stefan Bengtson, Donald E. Canfield, Andrey Bekker, Roberto Macchiarelli, Arnaud Mazurier, Emma U. Hammarlund, Philippe Bouvais, Jean-Jacques Dupuy, Claude Fontaine, Franz T. Fürsch, François Gauthier-Lafaye, Philippe Janvier, Emmanuelle Javaux, Frantz Ossa Ossa, Anne-Catherine Pierson-Wickmann, Armelle Riboulet, Paul Sardin, Daniel Vachard, Martin Whitehouse & Alain Meunier

Affiliations | Contributions | Corresponding author

Nature 466, 100–104 (01 July 2010) | doi:10.1038/nature09166

Received 29 March 2010 | Accepted 04 May 2010

PDF | Citation | Reprints | Rights & permissions | Article metrics

The evidence for macroscopic life during the Palaeoproterozoic era (2.5–1.6 Gyr ago) is controversial^{1, 2, 3, 4, 5}. Except for the nearly 2-Gyr-old coil-shaped fossil *Grypania spiralis*^{6, 7}, which may have been eukaryotic, evidence for morphological and taxonomic diversification of macroorganisms only occurs towards the beginning of the Mesoproterozoic era (1.6–1.0 Gyr)⁸. Here we report the discovery of centimetre-sized structures from the 2.1-Gyr-old black shales of the Palaeoproterozoic Francevillian B Formation in Gabon, which we interpret as highly organized and spatially discrete populations of colonial organisms. The structures are up to 12 cm in size and have characteristic shapes, with a simple but distinct ground pattern of flexible sheets and, usually, a permeating radial fabric. Geochemical analyses suggest that the sediments were deposited under an oxygenated water column. Carbon and sulphur isotopic data indicate that the structures were distinct biogenic objects, fossilized by pyritization early in the formation of the rock. The growth patterns deduced from the fossil morphologies suggest that the organisms showed cell-to-cell signalling and coordinated responses, as is commonly associated with multicellular organization⁹. The Gabon fossils, occurring after the 2.45–2.32-Gyr increase in atmospheric oxygen concentration¹⁰, may be seen as ancient representatives of multicellular life, which expanded so rapidly 1.5 Gyr later, in the Cambrian explosion.

Subject terms: Earth sciences | Palaeontology

At a glance

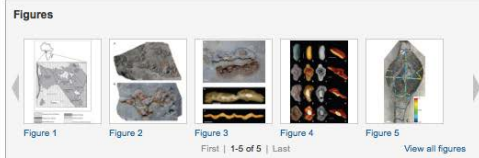
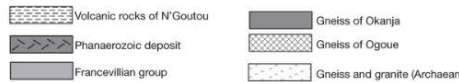
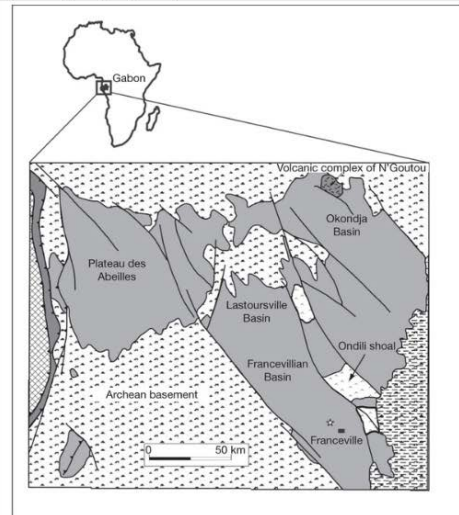


Figure 1: Simplified geological map of Gabon.



Showing the Francevillian basin (inset) and the location of the fossiliferous site (star) near the town of Franceville.

Full size image (189 KB)
Download PowerPoint slide (571K)

Figures index

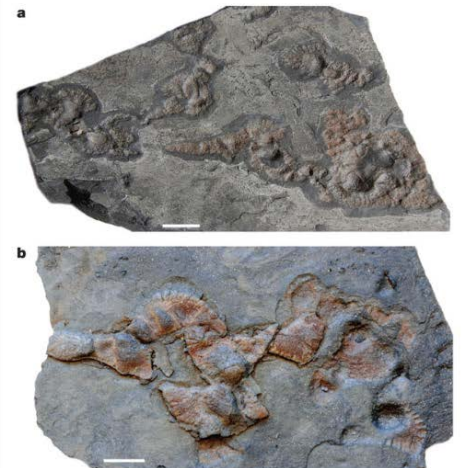
Next

The group consists of five unmetamorphosed and undeformed sedimentary formations, FA to FE bounded by conformable surfaces^{11, 12}. The lower part of the sequence (FA Formation) comprises fluvial deposits of a low-stand system tract dominated by onshore-to-coastal sandstones. In the Formation, marine deltaic deposition is indicated by facies development and sedimentary structures such as load casts, water escape structures, cross-stratification and hummocky cross stratification. Shallower water conditions are observed in the FC Formation, whereas subsequent deposits (FD and FE) show intercalated volcanic and continental sediments accumulated during the ultimate filling phase of the basin (Supplementary Fig. 1).

The lower part of the investigated FB2 section, where FB2 is the upper part of FB, outcropping near Franceville, consists of sandstone beds deposited in channels near the fair-weather wave base in the low-energy environment of a prograding delta. The topmost part of this section consists of an oxidized and stromatolitic hardground surface. This is sharply overlain by a 5-m-thick deposit of finely laminated horizontal black shales, interbedded with thin siltstone layers, deposited by waning storm surge without any evidence for subaerial exposure (Supplementary Fig. 1). The age of the FB deposits is well constrained to $2,100 \pm 30$ Myr (refs 13–15), roughly contemporaneous with the -2.22 – 2.10 Gyr Lomagundi marine positive carbon-isotope excursion (see Supplementary Information and Supplementary Fig. 1) and about 200–250 Myr after the first significant rise in atmospheric oxygen concentration¹⁰.

More than 250 pyritized specimens embedded within their sedimentary matrix were collected *in situ* from at least 18 thin horizons, identified within the FB2 black shale lithofacies (Supplementary Fig. 2). In some cases, the layers containing the specimens were locally coated with iron oxides, owing to oxidation of pyrite crystals. The specimens range in shape from elongated to nearly isodiametric forms, with occasional finger-like protrusions (Fig. 2, Supplementary Fig. 3). Their length and width range from 7 to 120 mm and from -5 to 70 mm respectively, and their thickness varies from -1 to 10 mm. We estimate a density of up to 40 specimens per m^2 , with forms of different sizes and shapes and disparate orientations occurring together (Supplementary Figs 3, 4).

Figure 2: Examples of black shale bedding surfaces.



a, b. Bearing macrofossils in colony form from the FB2 level. Scale bars, 1.0 cm.

Full size image (242 KB)
Download PowerPoint slide (624K)

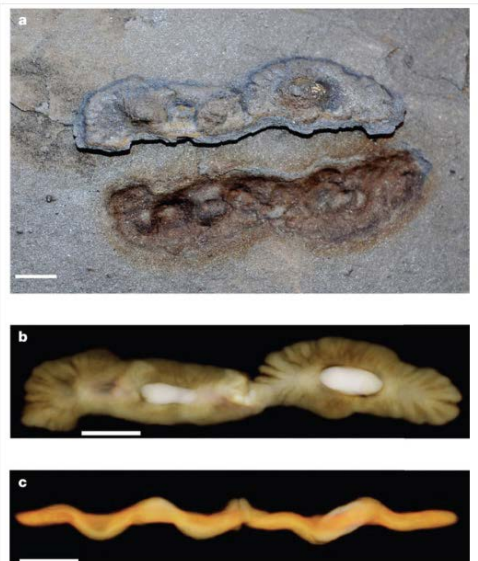
Previous

Figures index

Next

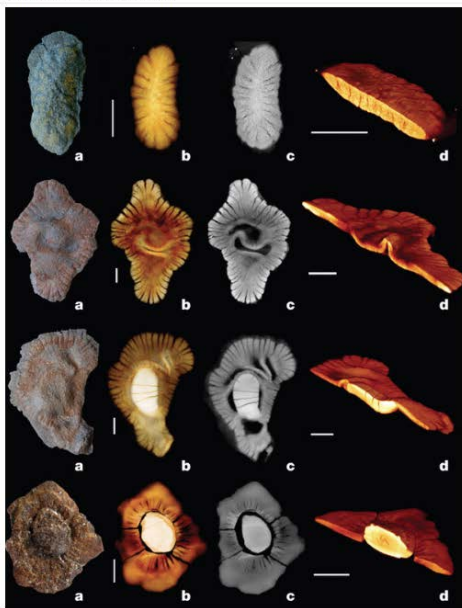
We used micro-computed tomography (micro-CT)-based three-dimensional (3D) imaging to characterize the outer and inner morphologies of the structures (see Supplementary Information). Most specimens show a pattern of radial fabric at the outer edge of their undulate or lobate periphery (Figs 2, 3, 4a–c, Supplementary Figs 5–8); this is often curved, so as to meet the outer rim at a roughly perpendicular angle. In some cases, the radial fabric does not reach the outer rim (Fig. 4d), whereas in others it is simply lacking. The central parts of the larger forms are commonly thrown into smooth, transverse folds, which do not reach the outer edge and which are externally expressed as wrinkling of the structure (Figs 3, 4b–c, Supplementary Fig. 6–8, 11). Laminae of the host shale are draped around the folds (Supplementary Fig. 13), showing that the folding occurred before compaction. X-ray diffraction analyses show no mineralogical difference between the clay matrices in the specimens and the host shale (Supplementary Fig. 14, Supplementary Table 1).

Figure 3: *In situ* macrofossil specimen from the FB2 Formation.



a, Lower side of the fossil (top) with its impression left in the black shales (bottom), showing peripheral radial fabric and wrinkled appearances. b, Micro-CT-based virtual reconstruction (volume rendered in semi-transparency), showing radial fabric and two inner pyrite concretions. c, Longitudinal virtual section running close to the estimated central part of the specimen, evidencing the fold pattern. Scale bars, 1.0 cm.

Figure 4: Micro-CT-based reconstructions and virtual sections of four specimens from the FB2 microfossil record of Gabon.



Samples show a disparity of forms based on: external size and shape characteristics; peripheral radial microfabric (missing in view d); patterns of topographic thickness distribution; general inner structural organization, including occurrence of folds (seen in views b and c) and of a nodular pyrite concretion in the central part of the fossil (absent in views a and b). a, Original specimen. b, Volume rendering in semi-transparency. c, Transverse (axial) two-dimensional section. d, Longitudinal section running close to the estimated central part of the specimen. Scale bars, 5 mm. Specimens from top to bottom: G-FB2-f-mst1.1, G-FB2-f-mst2.1, G-FB2-f-mst3.1, G-FB2-f-mst4.1.

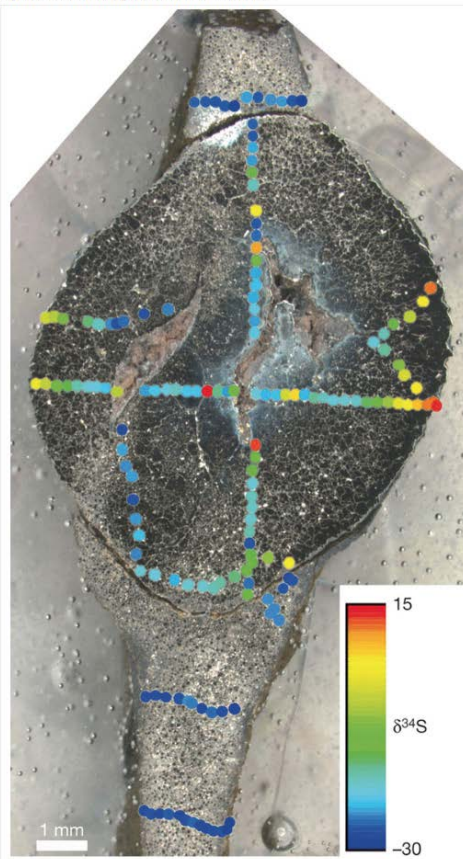
Full size image (159 KB)
Download PowerPoint slide (540K)

Previous Figures index Next

The larger specimens often also contain a central pyrite body (Figs 3, 4c, d, Supplementary Figs 8, 11), which is developed differently. Sometimes it forms a median layer within the folded sheet (Supplementary Figs 6–8), but it is more often nodular (Figs 3b, 4c–d, Supplementary Figs 8, 11), sometimes deflecting the transverse folds (Fig. 4c, Supplementary Fig. 11). We measured topographic thickness along geometrically homologous virtual sections, which indicated progressive thinning towards the periphery (Supplementary Figs 9, 10).

Differences in X-ray attenuation within the specimens are largely due to the differential distribution of octahedral pyrite crystals. The peripheral radial fabric is characterized by pyrite-free regions expressed in the microfabric as canals or slits (Supplementary Figs 12, 15). Secondary-ionization mass-spectrometric analysis of the pyrite reveals very light $\delta^{34}\text{S}$ values of about -25‰ to -30‰ in the fossilized sheets, with the central pyrite nodule tending towards heavier values of 5‰ to 15‰, particularly in the outer margins (Fig. 5, Supplementary Table 2). The sheet, which represents the main body of the fossilized structure, was therefore pyritized during early diagenesis, when sulphate reducers were in direct contact with the effectively unlimited sulphate pool of the overlying water column. The high fractionations suggest sulphate concentrations in excess of 200 μM (ref. 17) (Supplementary Fig. 17). The pyritized nodules apparently formed later, from pore fluids more depleted in sulphate, and the pattern of sulphur isotopes suggests that pyritization began at the centre and continued towards the outer margins, during which process the remaining sulphate became progressively more depleted in light isotopes. The sulphur isotope patterns thus support the interpretation that the pyritized sheets represent early diagenesis of original biological fabric, whereas the occasional central lump of pyrite is a later, post-burial, diagenetic feature that is not likely to reflect original morphology.

Figure 5: Section through specimen G-FB2-f-mst4.3.



$\delta^{34}\text{S}$ values (coloured spots, see scale) are measured in the central pyrite nodule (centre) and surrounding sheet material (top and bottom) by secondary-ionization mass spectrometry. See Supplementary Information.

Full size image (338 KB)
Download PowerPoint slide (600K)

Previous Figures index

The differences in the organic carbon $\delta^{13}\text{C}$ content recorded between five specimens and their associated host shale sediment also support the fossilized structures representing a distinct organic entity (Supplementary Table 3). Plants and biomineralized animal tissues of the Phanerozoic eon are commonly pyritized; pyritization of soft tissues is rare but typically results in faithful replication. This preservation is thought to be favoured by a low content of organic molecules and high content of reactive iron in the pore-waters¹⁸.

We find no evidence to support an inorganic origin of the structures from the FB2 black shale level, whether concretions resulting from epitaxial/crystal growth processes, or features of diagenetic, sedimentary, hydrothermal, or tectonic origin. There is a superficial resemblance between the Gabon structures and the Ediacaran dubiofossil *Mawsonites spriggi*, which has been interpreted as a sand volcano interacting with biolites¹⁹; however, this interpretation accounts for neither the fine internal radial fabric nor the inner fold pattern of the Gabon fossils, and there is no structural evidence of sediment injection in association with the fossils. The Gabon fossils also resemble radially growing pyrite or marcasite crystals, or 'pyrite suns', which are occasionally found in Phanerozoic shales. However, a micro-CT-based comparison of the inner structures clearly shows that the 'pyrite suns' have a much more regular and linear radial fabric than the Gabon specimens, and that this fabric extends all the way to the centre of the structure, without any evidence of flexible folding (Supplementary Fig. 16). Indeed, we are unaware of any inorganic processes that can generate the style of flexible folding and irregular radial fabric that we observe in the Gabon fossils (Fig. 4).

The accumulated evidence suggests that the structures are biogenic. The fold pattern seen in the centre of most of the specimens indicates deformation of a flexible sheet, implying an originally cohesive structure of organic composition. The radial fabric is commonly deflected to meet the rim of the specimen, suggesting that the original material was growing by peripheral accretion of flexible organic matter. We conclude that the Gabon structures fulfil the general criteria of biogenicity applied to fossil-like forms in the early rock record²⁰ (Supplementary Table 4). The presence of abundant organic matter in the FB Formation^{21, 22} (Supplementary Table 5), including stromatolites of eukaryotic origin²³, is consistent with this interpretation.

We consider it most likely that these structures represent fossilized colonial organisms. Bacterial colonies growing on surfaces are known to coordinate their behaviour, resulting in regular shapes and distinct fabrics²⁴; radial fabrics are common, and are thought to be due to repulsive chemotaxis²⁴. Most studies of bacterial colony growth have been done on monocultures in Petri dishes, where colonies exceed centimetre size²⁵. In nature, 'fairy-ring' colonies, formed by cyanobacteria and diatoms and reaching a diameter of 15 cm, have been reported²⁵. Nonetheless, structures similar to those from Gabon are unknown in the available fossil record and, because of their complex inner structural morphology and the stromatolite signature in the FB rocks, it is also possible that they represent colonial eukaryotes.

Microbial mat-forming communities, including organisms whose phototactic behaviour modifies the mat shape, are inferred to have been prevalent in marine and lacustrine environments from the early Archaean eon²⁶. Because of their sediment-binding properties, such mats often leave characteristic structures in carbonates and siliciclastic rocks. Such structures, however, including those formed in shales and mudstones, do not resemble the Gabon fossils²⁷. Colonies with regular fabric resulting from coordinated-growth behaviour, as we infer for the Gabon fossils, represent a degree of organization different to that of such mat-forming communities. They require cell-to-cell signalling and coordinated responses, akin to that required for multicellular organization⁸. The Gabon fossils represent the earliest evidence for such signalling and coordinated-growth behaviour on the scale of macroorganisms.

One fundamental selective advantage of multicellularity is large size²⁸, but ambient oxygen levels must be high enough to allow aerobic organisms to grow large. Our iron-speciation analyses reveal low ratios of highly reactive iron to total iron ($\text{Fe}_{\text{org}}/\text{Fe}_{\text{T}}$)²⁹, consistent with sediment deposition under an oxygenated water column (Supplementary Fig. 18). This implies that these fossil organisms, living on the sediment surface, were likely to engage in aerobic respiration. This is consistent with the timing of deposition, some 200 to 250 Myr after the first accumulation of oxygen into the atmosphere^{10, 30}.

Although we cannot determine the precise nature and affinities of the 2.1-Gyr macroorganisms from the Franciscan B Formation of Gabon, we interpret these fossils as ancient representatives of multicellular life, which expanded so rapidly 1.5 Gy later.

Methods

Main • Methods • References • Acknowledgements • Author information • Supplementary information

We assessed textural relations between the pyritized sheet and the shale matrix embedding the microfossils on sections, using a Nikon Eclipse E600. We carried out scanning electron microscopy on a JEOL 5600 LV, equipped with an Oxford EDX for mineralogical analyses. We obtained X-ray diffraction patterns from randomly-oriented powders and oriented preparations using a PANalytical X'Pert diffractometer (Ni-filtered Cu-K α radiation), equipped with an accelerator detector ($2^\circ 2\theta$ analysis angle).

We ran high-resolution micro-CT on X8050-16 Viscom AG equipment. We made reconstructions using DigiCT v2.3 (Digens), 64-bit version, running on a 2.5 GHz Dell T7400 Precision Windows XP 64 workstation with 32 GB of DDR RAM and two NVIDIA graphic cards (Quadro FX 5600 and Tesla C870). We carried out virtual sections and 3D rendering on AVIZO v5 (Mercury Computer Systems). We carried out SRXTM tomographic microscopy at the X02DA TOMCAT beamline of the Swiss Light Source at the Paul Scherrer Institute (<http://www.psi.ch/>).

We studied organic matter using Rock-Eval III pyrolysis ('Oil Show Analyzer'). We took isotopic measurements ($\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$) on a VG Sira 10 triple collector mass spectrometer. We investigated iron speciation using the sequential extraction protocol, and determined sulphide concentrations by the chromium reduction method (CRM). We measured the concentration of iron in all iron fractions, except for pyrite, by atomic absorption spectrometry. We measured the $\delta^{34}\text{S}$ composition of bulk rock on Ag_2S precipitates from samples of the sulphide that was liberated by CRM. We added about 200 μg to a tin cup with V_2O_5 and combusted it using a Thermo elemental analyser coupled via a Conflow III interface to a Thermo Delta V Plus mass spectrometer. We analysed S isotopes (^{32}S , ^{33}S and ^{34}S) by secondary-ionization mass spectrometry using a Cameca IMS1270e7.

For further details of sample treatment and analytical procedures, see Supplementary Information.

References

Main • Methods • References • Acknowledgements • Author information • Supplementary information

1. Seilacher, A., Bose, P. K. & Pflüger, F. Triplastic animals more than 1 billion years ago: trace fossil evidence from India. *Science* **282**, 80–83 (1998)
+ Show context Article PubMed ChemPort
2. Knoll, A. H., Javaux, E. J., Hewitt, D. & Cohen, P. Eukaryotic organisms in Proterozoic oceans. *Philos. Trans. R. Soc. London B* **361**, 1023–1038 (2006)
+ Show context Article ChemPort
3. Bengtson, S., Rasmussen, B. & Krapež, B. The Paleoproterozoic megascopic Stirling biota. *Paleobiology* **33**, 351–381 (2007)
+ Show context Article
4. Lamb, D. M., Awramik, S. M. & Zhu, S. Paleoproterozoic compression-like structures from the Changzhougou Formation, China: eukaryotes or clasts? *Precamb. Res.* **154**, 236–247 (2007)
+ Show context Article ChemPort
5. Rasmussen, B., Fletcher, I. R., Brooks, J. J. & Kilburn, M. R. Reassessing the first appearance of eukaryotes and cyanobacteria. *Nature* **455**, 1101–1105 (2008)
+ Show context Article PubMed ChemPort
6. Han, T.-M. & Runnegar, B. Megascopic eukaryotic algae from the 2.1-billion-year-old Negaunee Iron-Formation, Michigan. *Science* **257**, 232–235 (1992)
+ Show context Article PubMed ISI ChemPort
7. Schneider, D. A., Bickford, M. E., Cannon, W. F., Schulz, K. J. & Hamilton, M. A. Age of volcanic rocks and syndepositional iron formations, Marquette Range Supergroup: implications for the tectonic setting of Paleoproterozoic iron formations of the Lake Superior region. *Can. J. Earth Sci.* **39**, 999–1012 (2002)
+ Show context Article ISI ChemPort

8. Bengtson, S., Belivanova, V., Rasmussen, B. & Whitehouse, M. The controversial "Cambrian" fossils of the Vindhyan are real but more than a billion years older. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **106**, 7729–7734 (2009)
[* Show context](#) [Article PubMed](#)
9. Shapiro, J. A. & Dworkin, M. (eds) *Bacteria as Multicellular Organisms* (Oxford Univ. Press, 1997)
[* Show context](#)
10. Bekker, A. *et al.* Dating the rise of atmospheric oxygen. *Nature* **427**, 117–120 (2004)
[* Show context](#) [Article PubMed ISI ChemPort](#)
11. Gauthier-Lafaye, F. & Weber, F. The Francevillian (Palaeoproterozoic) uranium ore deposits of Gabon. *Chem. Geol.* **84**, 2267–2285 (1989)
[* Show context](#) [ChemPort](#)
12. Gauthier-Lafaye, F. & Weber, F. Natural nuclear fission reactors: time constraints for occurrence, and their relation to uranium and manganese deposits and to the evolution of the atmosphere. *Precamb. Res.* **120**, 81–100 (2003)
[* Show context](#) [Article ChemPort](#)
13. Bros, R., Stille, P., Gauthier-Lafaye, F., Weber, F. & Clauer, N. Sm-Nd isotopic dating of Proterozoic clay material: an example from the Francevillian sedimentary series, Gabon. *Earth Planet. Sci. Lett.* **113**, 207–218 (1992)
[* Show context](#) [Article ChemPort](#)
14. Hoori, K., Hidaka, H. & Gauthier-Lafaye, F. U-Pb geochronology and geochemistry of zircon from the Franceville series at Bidoudouma, Gabon. *The 15th Annual Goldschmidt Conference*. (2005)
15. Gancarz, A. J. in *The Natural Fission Reactors: Annual International Atomic Energy Agency Conference 513–520* (TC-119/40, IAEA, 1978)
16. Bekker, A. *et al.* Fractionation between inorganic and organic carbon during the Lomagundi (2.22–2.1 Ga) carbon isotope excursion. *Earth Planet. Sci. Lett.* **271**, 278–291 (2008)
[* Show context](#) [Article ChemPort](#)
17. Habicht, K. S., Gade, M., Thamdrup, B., Berg, P. & Canfield, D. E. Calibration of sulfate levels in the Archean ocean. *Science* **298**, 2372–2374 (2002)
[* Show context](#) [Article PubMed ISI ChemPort](#)
18. Farrell, Ú. C., Martin, M. J., Hagadorn, J. W., Whiteley, T. & Briggs, D. E. G. Beyond Beecher's Trilobite Bed: widespread pyritization of soft tissues in the Late Ordovician Taconic foreland basin. *Geology* **37**, 907–910 (2009)
[* Show context](#) [Article](#)
19. Seilacher, A., Buatois, L. & Mángano, M. G. Trace fossils in the Ediacaran–Cambrian transition: behavioral diversification, ecological turnover and environmental shift. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* **227**, 323–356 (2005)
[* Show context](#) [Article](#)
20. Wacey, D. *Early Life on Earth: A Practical Guide* (Springer, 2009)
[* Show context](#)
21. Cortial, F., Gauthier-Lafaye, F., Lacrampe-Couloume, G., Oberlin, A. & Weber, F. Characterization of organic matter associated with uranium deposits in the Francevillian formation of Gabon (lower proterozoic). *Org. Geochem.* **15**, 73–85 (1990)
[* Show context](#) [Article ChemPort](#)
22. Mossman, D. J., Gauthier-Lafaye, F. & Jackson, S. Carbonaceous substances associated with the Paleoproterozoic natural nuclear fission reactors of Oklo, Gabon: paragenesis, thermal maturation and carbon isotopic and trace element composition. *Precamb. Res.* **106**, 135–148 (2001)
[* Show context](#) [Article ChemPort](#)
23. Dutkiewicz, A., George, S. C., Mossman, D. J., Ridley, J. & Volk, H. Oil and its biomarkers associated with the Palaeoproterozoic Oklo natural fission reactors, Gabon. *Chem. Geol.* **244**, 130–154 (2007)
[* Show context](#) [Article ChemPort](#)
24. Ben-Jacob, E. Bacterial self-organization: co-enhancement of complexification and adaptability in a dynamic environment. *Philos. Transact. Ser. A* **361**, 1283–1312 (2003)
[* Show context](#) [Article](#)
25. Grazhdankin, D. & Gerdes, G. Ediacaran microbial colonies. *Lethaia* **40**, 201–210 (2007)
[* Show context](#)
26. Allwood, A. C., Walter, M. R., Kamber, B. S., Marshall, C. P. & Burch, I. W. Stromatolite reef from the Early Archaean era of Australia. *Nature* **441**, 714–718 (2006)
[* Show context](#) [Article PubMed ChemPort](#)
27. Schieber, J. in *Atlas of Microbial Mat Features Preserved within the Clastic Rock Record* (eds Schieber, J. *et al.*) 117–134 (Elsevier, 2007)
[* Show context](#)
28. Bonner, J. T. *First Signals: The Evolution of Development* (Princeton Univ. Press, 2000)
[* Show context](#)
29. Canfield, D. E. *et al.* Ferruginous conditions dominated later Neoproterozoic deep-water chemistry. *Science* **321**, 949–952 (2008)
[* Show context](#) [Article PubMed ChemPort](#)
30. Frei, R., Gaucher, C., Poulton, S. W. & Canfield, D. E. Fluctuations in Precambrian atmospheric oxygenation recorded by chromium isotopes. *Nature* **461**, 250–254 (2009)
[* Show context](#) [Article PubMed ChemPort](#)

[Download references](#)**Acknowledgements**[Main](#) • [Methods](#) • [References](#) • [Acknowledgements](#) • [Author information](#) • [Supplementary information](#)

We thank the Ministry of Mines, Oil, Energy and Hydraulic Resources and the General Direction of Mines and Geology of Gabon for collaboration and assistance, and the French Embassy at Libreville and the French Ministry for Foreign Affairs for support. We thank F. Mayaga-Mikolo, D. Beaufort, B. Cost, D. Thieblemont, F. Pambo and H. Sigmund for discussions. For assistance in Gabon and France, we acknowledge S. Accolas, T. Bonifait, B. Braconnier, N. Dauger, F. Duru, D. Fabry, F. Haessler, M. Jouve, G. Letort, D. Paquet, J.-C. Parnex, D. Proust, M. Stamparoni and X. Valentin. We also acknowledge the Institut Français du Pétrole, the Swiss Light Source (TOMCAT beamline) at the Paul Scherrer Institute, and the Centre de Microtomographie at the University of Poitiers (CoMT). Nordsim is operated under an agreement of the Joint Committee of the Nordic Research Councils for Natural Sciences (NOS-N), with further funding from the Knut and Alice Wallenberg Foundation; this is Nordsim contribution 256. Research was supported by the French CNRS-INSU, the Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), the Danish National Research Foundation and the Swedish Research Council.

ScienceDaily
Your source for the latest research news

FILMS, SERIES TV
A voir ou a telecharger
4,99€/sem

▶ REGARDER

↓ TELECHARGER

Mobile: iPhone Android Web Follow: Facebook Twitter Google+ Subscribe: RSS Feeds Email Newsletters
 Latest Headlines Health & Medicine Mind & Brain Space & Time Matter & Energy Computers & Math Plants & Animals Earth & Climate Fossils & Ruins

Featured Research

from universities, journals, and other organizations

Save/Print: Share: f t g+

Complex, multicellular life from over two billion years ago discovered

Date: July 1, 2010

Source: CNRS (Délégation Paris Michel-Ange)

Summary: The discovery in Gabon of more than 250 fossils in an excellent state of conservation has provided proof, for the first time, of the existence of multicellular organisms 2.1 billion years ago. This finding represents a major breakthrough: until now, the first complex life forms (made up of several cells) dated from around 600 million years ago. These new fossils, of various shapes and sizes, imply that the origin of organized life is a lot older than is generally admitted, thus challenging current knowledge on the beginning of life.

Share This

- ▶ Email to a friend
- ▶ Facebook
- ▶ Twitter
- ▶ Google+
- ▶ Print this page
- ▶ More options

Related Topics

- Plants & Animals
- ▶ New Species
- ▶ Organic
- Earth & Climate
- ▶ Environmental Policy
- ▶ Environmental Awareness
- Fossils & Ruins
- ▶ Fossils
- ▶ Origin of Life

Related Articles

- ▶ Timeline of evolution
- ▶ Fossil
- ▶ Recent single-origin hypothesis
- ▶ Precambrian
- ▶ Feathered dinosaurs
- ▶ Dinosaur



Virtual reconstruction (by microtomography) of the external morphology (on the left) and internal morphology (on the right) of a fossil specimen from the Gabonese site.

Credit: Copyright CNRS Photo Library / A. El Albani & A. Mazurier

The discovery in Gabon of more than 250 fossils in an excellent state of conservation has provided proof, for the first time, of the existence of multicellular organisms 2.1 billion years ago. This finding represents a major breakthrough: until now, the first complex life forms (made up of several cells) dated from around 600 million years ago.

These new fossils, of various shapes and sizes, imply that the origin of organized life is a lot older than is generally admitted, thus challenging current knowledge on the beginning of life. These specimens were discovered and studied by an international (1) multidisciplinary team of researchers led by Abderrazak El Albani of the Laboratoire 'Hydrogéologie, Argiles, Sols et Altérations' (CNRS/Université de Poitiers) (2). Their work, due to be published in Nature on 1st July, will feature on the cover of the journal.

The first traces of life appeared in the form of prokaryotic organisms, in other words organisms without a nucleus, around three and a half billion years ago. Another major event in the history of life, the 'Cambrian explosion' some 600 million years ago, marked a proliferation in the number of living species. It was accompanied by a sudden rise in oxygen concentration in the atmosphere. What happened between 3.5 billion and 600 million years ago though? Scientists have very little information about this era, known as the Proterozoic. Yet, it is during this crucial period that life diversified: to the prokaryotes were added the eukaryotes, single or multicelled organisms endowed with a more complex organization and metabolism. These large-sized living beings differ from prokaryotes by the presence of cells possessing a nucleus containing DNA.

While studying the paleo-environment of a fossil-bearing site situated near Franceville in Gabon in 2008, El Albani and his team unexpectedly discovered perfectly preserved fossil remains in the 2.1 billion-year-old sediments. They have collected more than 250 fossils to date, of which one hundred or so have been studied in detail. Their morphology cannot be explained by purely chemical or physical mechanisms. These specimens, which have various shapes and can reach 10 to 12 centimeters, are too big and too complex to be single-celled prokaryotes or eukaryotes. This establishes that different life forms co-existed at the start of the Proterozoic, as the specimens are well and truly fossilized living material.

To demonstrate this, the researchers employed cutting-edge techniques that allowed them to define the nature of the samples and to reconstruct their environment. An ion probe capable of measuring the content of sulfur isotopes made it possible to map the relative distribution of organic matter precisely. This matter is what remains of the living organism, which has been transformed into pyrite (a mineral formed of iron disulfide) during fossilization. This helped the researchers to distinguish the fossils from the Gabonese sediment (made of clay). In addition, using an ultra-sophisticated, high-resolution 3D scanner (also known as X-ray microtomograph), they were able to reconstitute the samples in three dimensions and, in particular, assess their degree of internal organization in great detail, without compromising the integrity of the fossils, since the method is non-invasive. The clearly defined and regular shape of these fossils points to a degree of multicellular organization. These organisms lived in colonies: more than 40 specimens per half square meter were sometimes collected. Consequently, they constitute the oldest multicellular eukaryotes ever described to date.

While studying the paleo-environment of a fossil-bearing site situated near Franceville in Gabon in 2008, El Albani and his team unexpectedly discovered perfectly preserved fossil remains in the 2.1 billion-year-old sediments. They have collected more than 250 fossils to date, of which one hundred or so have been studied in detail. Their morphology cannot be explained by purely chemical or physical mechanisms. These specimens, which have various shapes and can reach 10 to 12 centimeters, are too big and too complex to be single-celled prokaryotes or eukaryotes. This establishes that different life forms co-existed at the start of the Proterozoic, as the specimens are well and truly fossilized living material.

To demonstrate this, the researchers employed cutting-edge techniques that allowed them to define the nature of the samples and to reconstruct their environment. An ion probe capable of measuring the content of sulfur isotopes made it possible to map the relative distribution of organic matter precisely. This matter is what remains of the living organism, which has been transformed into pyrite (a mineral formed of iron disulfide) during fossilization. This helped the researchers to distinguish the fossils from the Gabonese sediment (made of clay). In addition, using an ultra-sophisticated, high-resolution 3D scanner (also known as X-ray microtomograph), they were able to reconstitute the samples in three dimensions and, in particular, assess their degree of internal organization in great detail, without compromising the integrity of the fossils, since the method is non-invasive. The clearly defined and regular shape of these fossils points to a degree of multicellular organization. These organisms lived in colonies: more than 40 specimens per half square meter were sometimes collected. Consequently, they constitute the oldest multicellular eukaryotes ever described to date.

By studying the sedimentary structures of this site, which is remarkable both for its richness and quality of conservation, the scientists have shown that these organisms lived in a shallow marine environment (20 to 30 meters), often calm but periodically subjected to the combined influence of tides, waves and storms. In order to be able to develop 2.1 billion years ago and become differentiated to a degree never attained previously, the authors suggest that these life forms probably benefited from the significant but temporary increase in oxygen concentration in the atmosphere, which occurred between 2.45 and 2 billion years ago. Then, 1.9 billion years ago, the level of oxygen in the atmosphere fell suddenly.

Until now, it has been assumed that organized multicellular life appeared around 0.6 billion years ago and that before then the Earth was mainly populated by microbes (viruses, bacteria, parasites, etc.). This new discovery moves the cursor of the origin of multicellular life back by 1.5 billion years and reveals that cells had begun to cooperate with each other to form more complex and larger structures than single-celled organisms. Several research avenues now need to be explored: understanding the history of the Gabonese basin and why the necessary conditions were gathered to enable this organized and complex life to exist; further exploring the site to enhance the collection of fossils; but also comparing the history of the Earth's oxygenation with the mineralization of clays. The most urgent task, however, remains the protection of this exceptional site.

Notes:

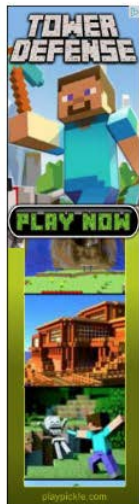
- (1) Made up of around twenty researchers from sixteen different institutions.
- (2) With the participation, in France, of the following institutions: the Centre de Microtomographie de l'Université de Poitiers, the Unité 'Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique' (CNRS/MNH), the company 'Etudes Recherches Matériaux' of the CRI Biopôle de Poitiers, the Unité 'Géosciences Rennes' (CNRS/Université de Rennes), BRGM (French Geological Survey), the Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg (CNRS/Université de Strasbourg), the Centre de Recherche sur la Paléobiodiversité et les Paléoenvironnements (CNRS/MNH/UPMC) and the Laboratoire Géosystèmes (CNRS/Université Lille 1/Université d'Amiens).

Story Source:

The above story is based on materials provided by CNRS (Délégation Paris Michel-Ange). Note: Materials may be edited for content and length.

Journal Reference:

1. Abderrazak El Albani, Stefan Bengtson, Donald E. Canfield, Andrey Bekker, Roberto Macchiarelli, Arnaud Mazurier, Emma U. Hammarlund, Philippe Boulvais, Jean-Jacques Dupuy, Claude Fontaine, Franz T. Försch, François Gauthier-Lafaye, Philippe Janvier, Emmanuelle Javeux, Franz Ossa Ossa, Anne-Catherine Pierson-Wickmann, Armelle Riboulleau, Paul Sardin, Daniel Vachard, Martin Whitehouse, Alain Meunier. Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1±0.2 billion years ago. *Nature*, 2010; 466 (7302): 100 DOI: 10.1038/nature09166



PEG and PEG Derivatives

High Quality, Branched, Multi-arm Custom Synthesis, cGMP Industry

jenkemusa.com

▶

COSMOS
THE SCIENCE OF EVERYTHING

SECTIONS
EDUCATION
MAGAZINE
SHOP
SUBSCRIBE
Search

Spark of multicellular life two billion years old

1 July 2010

Agence France-Presse

Scientists unveiled fossils from west Africa Thursday that push back the dawn of multicellular life on Earth by at least 1.5 billion years.

PARIS: Scientists unveiled fossils from west Africa Thursday that push back the dawn of multicellular life on Earth by at least 1.5 billion years. Just how complex the newly discovered organisms are is sure to be hotly debated.

But there can be no doubt that the creatures unearthed from the hills of Gabon, visible to the naked eye, have upended standard evolutionary timelines.

"The cursor on the origin of complex multicellular life is no longer 600 million years ago, as has long been maintained, but more like 2.1 billion years," said Abderrazak El Albani, a researcher at the University of Poitiers and lead author of the study. The findings were published in the British journal *Nature*.

Rethinking evolutionary history

Up to now, conventional scientific wisdom held that the planet was populated only by single-celled microbes until the so-called Cambrian explosion, a major surge of biodiversity that began some 600 million years ago.

Ever-more complex life forms emerged rapidly from there, eventually creating an evolutionary tree with homo sapiens atop one of its branches. "Multicellularity represents one of the principle thresholds in evolutionary history," Philip Donoghue and Jonathan Antcliffe from the University of Bristol said in a commentary, also in *Nature*.

But the new organism, which appears to have lived in colonies, shows that the drive toward complexity began much sooner.

Shaped like cookies with ragged edges and a lumpy interior, more than 250 specimens have been found so far, El Albani said. "They have different body shapes, and vary in size from one to 12 centimetres (0.4 to 5.0 inches)," he told AFP by phone.

Oxygen as the key to complexity

The fossilised creatures may also have crossed another threshold of evolution far earlier than any other known organism. Unlike simple bacteria, their cells appear to have membrane-bound nucleus housing and protecting its chromosomes, the genetic blueprints for life.

Geochemical analysis shows that the organisms lived in slightly-oxygenated ocean waters, leading the researchers to speculate that oxygen may have been an essential catalyst for the leap from single- to multi-cell life forms.

"The Proterozoic Eon saw two major events of oxygen build-up in the atmosphere and the oceans," El Albani explained.

The first of these would have occurred just before the Gabon specimens emerged, and the second ahead of the Cambrian explosion.

The emergence of life

Earth's earliest, primitive life forms are thought to have sparked to life about 3.9 billion years ago after the so-called Late Heavy Bombardment, a 100-million-year fusillade during which our young planet was pummeled by meteorites that blasted craters the size of Thailand and France.

Fossils reveal microscopic life forms 3.5 billion years old, and geochemical clues point to more primitive organisms – thought by some to be the common ancestor to all things living – 300,000 million years before that.



Part of the fossils found in the Franceville site in Gabon showing external (L) and internal morphology. Credit: French Sciences institute CNRS

NEWSLETTER

Sign up to our free newsletter and have "This Week in Cosmos" delivered to your inbox every Monday.

Email Address

Sign up

>> More information

LATEST ISSUE

>> Buy the latest issue

SUBSCRIBE >>



CONNECT

Like us on Facebook
Follow @COSMOSmagazine
Add COSMOS to your Google+ circles

Do you see exercise on?



asmr Medical Research School Quiz

Open to Year 7 – 12 students. Closes July 4. Great prizes to be won!

Enter online surveymonkey.com/s/ASMRQUIZ2014

ASMRSchoolsQuiz

Rechercher sur science.gouv.fr

Accueil > Actualités

Nos rubriques

- Ressources web
- Actualités
- Dossiers
- Agenda
- Balados / Rss
- Télésciences
- Bibliothèques numériques
- Formations
- A découvrir
- La science en images

- > Contacts
- > Flux RSS
- > Version mobile
- > Mon Science.gouv
- > Entrepôt OAI
- > Science.gouv
- > twitter

Des formes de vie plus anciennes que prévu

Date : 01 juillet 2010
Source : CNRS

La découverte au Gabon de plus de 250 fossiles en excellent état de conservation apporte, pour la première fois, la preuve de l'existence d'organismes pluricellulaires il y a 2,1 milliards d'années. Une avancée capitale : jusqu'à présent, les premières formes de vie complexe (dotée de plusieurs cellules) remontaient à 600 millions d'années environ. De formes et de dimensions diverses, ces nouveaux fossiles supposent une origine de la vie organisée et complexe beaucoup plus précoce que celle admise jusqu'à aujourd'hui. Ils révèlent ainsi nos connaissances actuelles sur l'apparition de la

vie. Ces spécimens ont été découverts puis étudiés par une équipe internationale (1) et pluridisciplinaire de chercheurs coordonnée par Abderrazak El Albani du laboratoire « Hydrogéologie, argiles, sols et altérations » (CNRS/Université de Poitiers) (2).

Entre 3,5 milliards et 600 millions d'années : une période méconnue

Les premières traces de vie sont apparues il y a environ trois milliards et demi d'années : il s'agissait d'organismes procaryotes, c'est-à-dire privés de noyau. Autre événement majeur dans l'histoire de la vie, « l'explosion cambrienne », autour de 600 millions d'années, marque la prolifération du nombre d'espèces vivantes, accompagnée d'une hausse subite de la concentration en oxygène dans l'atmosphère. Mais que se passe-t-il entre 3,5 milliards et 600 millions d'années ? Sur cette période appelée le Protérozoïque, les scientifiques disposent de très peu d'informations. Or, c'est au cours de cette époque cruciale que la vie se diversifie : aux procaryotes s'ajoutent les eucaryotes, organismes uni ou pluricellulaires dont l'organisation et le métabolisme sont plus complexes. De grande taille, ces êtres vivants s'opposent notamment aux procaryotes par la présence de cellules qui possèdent un noyau contenant l'ADN.

De la matière vivante fossilisée

En étudiant le paléoenvironnement d'un site fossilifère situé à Franceville au Gabon, Abderrazak El Albani et son équipe ont mis au jour en 2008, de manière tout à fait inattendue, des restes fossiles parfaitement préservés dans des sédiments âgés de 2,1 milliards d'années. Plus de 250 fossiles ont été récoltés à ce jour, parmi lesquels une centaine a été étudiée en détail. Leur morphologie ne peut s'expliquer par des mécanismes purement chimiques ou physiques. D'une taille atteignant 10 à 12 centimètres, trop grands et trop complexes pour être des procaryotes ou des eucaryotes unicellulaires, ces spécimens présentent des formes diversifiées, établissant que différents types de vie co-existaient durant le début du Protérozoïque. Car il s'agit bel et bien de matière vivante fossilisée !

Les eucaryotes pluricellulaires les plus anciens jamais décrits

Pour le démontrer, les chercheurs se sont appuyés sur plusieurs techniques de pointe qui permettent de cerner la nature des échantillons et de reconstruire leur environnement. Grâce à une sonde ionique capable de mesurer le contenu des isotopes du soufre, la distribution relative de la matière organique a été précisément cartographiée. Cette matière est ce qu'il reste de l'organisme vivant, qui s'est transformé en pyrite (un minéral formé de disulfure de fer) au cours de la fossilisation. Les chercheurs ont ainsi pu distinguer le fossile du sédiment gabonais (constitué d'argiles). De plus, en utilisant un scanner tridimensionnel à haute résolution ultra-perfectionné (aussi appelé microtomographe X), ils ont pu reconstruire les échantillons dans leurs trois dimensions et surtout apprécier leur degré d'organisation interne dans les moindres détails, sans en compromettre l'intégrité. La méthode est en effet non invasive. La forme aboultie et régulière de ces fossiles indique un degré d'organisation pluricellulaire. Ces organismes vivaient en colonies : plus de 40 spécimens au demi-mètre carré ont parfois été recueillis. Ils constituent donc à ce jour les eucaryotes pluricellulaires les plus anciens jamais décrits.

Environnement : marin et peu profond

En étudiant les structures sédimentaires de ce site remarquable par sa richesse et sa qualité de conservation, les scientifiques ont révélé que ces organismes vivaient dans un environnement marin d'eau peu profonde (20 à 30 mètres), souvent calme mais périodiquement soumise à l'influence conjuguée des marées, des vagues et des tempêtes. Pour pouvoir se développer il y a 2,1 milliards d'années et se différencier à un niveau jamais atteint auparavant, les auteurs pensent que ces formes de vie ont sans doute bénéficié de l'augmentation significative mais temporaire de la concentration en oxygène dans l'atmosphère. Celle-ci s'est produite entre 2,45 et 2 milliards d'années. Puis, il y a 1,9 milliards d'années, le taux d'oxygène dans l'atmosphère a brusquement chuté.

De nouvelles pistes de travail

Jusqu'à présent, on supposait que la vie multicellulaire organisée était apparue il y a environ 0,6 milliard d'années et qu'avant, la Terre était majoritairement peuplée de microbes (virus, bactérie...). Cette nouvelle découverte déplace le curseur de l'origine de la vie multicellulaire de 1,5 milliards d'années et révèle que des cellules avaient commencé à coopérer entre elles pour former des unités plus complexes et plus grandes que les structures unicellulaires. Plusieurs pistes de travail sont désormais à creuser : comprendre l'histoire du bassin gabonais et pourquoi les conditions y étaient réunies pour permettre cette vie organisée et complexe, explorer ce site pour enrichir la collection de fossiles mais également comparer l'histoire de l'oxygénation de la Terre à la minéralisation des argiles figurent parmi les plus immédiates. Mais, le plus urgent reste la protection de ce site exceptionnel.

Source : Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Notes :

(1) Composée d'une vingtaine de chercheurs appartenant à seize institutions
(2) Avec la participation, en France, des structures suivantes : le Centre de microtomographie de l'Université de Poitiers, l'unité « Histoire naturelle de l'Homme préhistorique » (CNRS/Muséum national d'Histoire naturelle), la Société « Etudes Recherches Matériaux » du CRI Biopole de Poitiers, l'unité « Géosciences Rennes » (CNRS/Université de Rennes), le bureau de recherches géologiques et minières, le Laboratoire d'hydrologie et de géochimie de Strasbourg (CNRS/Université de Strasbourg), le Centre de recherche sur la paléobiodiversité et les paléoenvironnements (CNRS/MNH/UPMC) et le Laboratoire Géosystèmes (CNRS/Université Lille 1/Université d'Amiens).

Références :

Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr. El Albani A., Bengtson S., Canfield D.E., Bekker A., Macchiarelli R., Mazurier A., Hammartund E., Bouvais P., Dupuy J.-J., Fontaine C., Fursich F.T., Gauthier-Lafaye F., Janvier P., Javaux E., Ossa Ossa F., Pierson-Wickmann A.-C., Riboulleau A., Sardini P., Vachard D., Whitehouse M. & Meunier A. Nature. 1er Juillet 2010.

Contacts :

Chercheur | Abderrazak El Albani | T 05 49 45 39 26 / 06 72 85 20 88 | abder.albani@univ-poitiers.fr
Alain Meunier | T 05 49 45 37 34 | alain.meunier@univ-poitiers.fr

NEWS & COMMENTARY FROM THE WORLD OF GEOLOGY & EARTH SCIENCE

ALLOCHTHONOUS
HIGHLY


Home The Authors Allochthonous?! Contact us

← Creeping fault segments are showing their age

Friday focal mechanisms →

How do we know Gabon's 'multicellular' fossils are 2.1 billion years old?

Posted on July 2, 2010 by Chris Rowan

 The fossil record prior to 550 million years ago is so patchy that every discovery is going to cause some fanfare. That is certainly the case with these odd looking things, which have been proclaimed in *Nature* as the oldest multicellular organisms ever found.



A 2.1 billion year old fossil atop the bed it was preserved in. Source: [Albani et al.](#), Fig. 2

These flat, dish-like fossils are found at a number of horizons within a black shale unit of the Francevillan Group in southeast Gabon. They grew in a marine delta environment, and following a rapid burial event, sulphate-reducing bacteria got to work decomposing them. One by-product of sulphate reduction is pyrite, and as a result decomposition left a durable, mineralised impression of what was consumed.

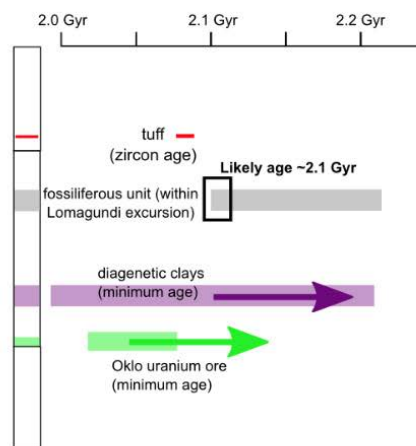
To my admittedly inexperienced eyes, these things do not immediately scream 'multicellular' at me (in contrast to, say, the enigmatic *Stirling fauna*) – they look like some kind of bacterial mat. However, [Albani et al.](#) have used high resolution X-ray scans to reveal a complex internal structure, and what they argue is evidence of coordinated growth patterns, both of which suggest a higher degree of organisation than a bacterial colony [[Update](#): Go and read Ed Yong's write-up for a number of [semi-sceptical expert opinions](#)].

The age of the Francevillan Group is given as 2.1 billion years (2100 million), and it is this great age that makes these fossils so potentially significant: if they are multicellular, then they are the oldest known large multicellular organisms by a margin of about 200 million years (it's not clear in the article, but I think that the *Stirling fauna* is what has been usurped). It seems *not everyone is so impressed by this*, but it does push the possible origins of multicellularity back much closer to the oxygenation of the Earth's atmosphere between 2400 and 2300 million years ago, which must have had a significant evolutionary impact on life. If this discovery pans out, a hypothesised connection between the two becomes slightly less tenuous.



Because precisely dating such old rocks is a tricky business, I was curious to know exactly how good the age constraints on the Francevillan Group were. As it turns out, they are actually pretty good. By a lucky happenstance, the unit just above the fossil-bearing layers has a zircon-bearing tuff which has been extremely precisely dated as forming 2080 million years ago. This provides a minimum age for the units below – they had to have already been there when the tuff erupted. Another minimum age comes from the Oklo uranium ore deposit, which is found at a slightly lower stratigraphic level, is [pretty famous in its own right](#), and is known to have formed around 2050 million years ago. Because the ore body is the result of later mineral growth some time after deposition of the host rock, the host rock must be older than the ore. Diagenetic clays just below the fossil-bearing layers, which probably formed shortly after deposition, have also been less accurately dated at around 2100 million years ago.

A final chronological clue is provided by the observation that carbonate minerals within the fossil-bearing sequence have elevated levels of carbon-13 with respect to carbon-12. A similar trend (known as the Lomagundi excursion after the place in Zimbabwe it was first identified) has been found in sequences between 2220 and 2100 million years old from Africa, South America, North America, Scandinavia and Australia. Correlating to what seems to have been a global change in seawater chemistry therefore provides maximum and minimum estimates for when the fossil organisms lived and died. When combined with the other age constraints described above, particularly the age of the overlying tuff, an age towards the younger end of this interval seems to be the most reasonable interpretation, hence the 2100 million year estimate given by the authors.



So, whilst the significance of these Gabonese fossils can be debated, they are almost certainly around 2.1 billion years old.

*only people used to working in the Archean and Proterozoic can be blasé about such lengths of time. 200 million years from the present day, dinosaurs were still at the beginning of their reign, and all the continents were collected together into Pangaea, so it's not an insignificant interval in terms of evolution or geology. Although to be fair to Daniel, he's mainly responding to a media write-up that propagates the whole 'nothing biologically interesting before the Cambrian – except THIS!' trope.

Albani, A., Bengtson, S., Canfield, D., Bekker, A., Macchiarelli, R., Mazurier, A., Hammarlund, E., Boulvais, P., Dupuy, J., Fontaine, C., Försich, F., Gauthier-Lafaye, F., Janvier, P., Javaux, E., Ossa, F., Pierson-Wickmann, A., Riboulleau, A., Sardini, P., Vachard, D., Whitehouse, M., & Meunier, A. (2010). Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 ÅGyr ago *Nature*, 466 (7302), 100-104 DOI: [10.1038/nature09166](https://doi.org/10.1038/nature09166)

>DISCOVER

2 JUILLET 2010

Discover

SCIENCE FOR THE CURIOUS

Search DiscoverMagazine.com SEARCH



SUBSCRIBE
DIGITAL EDITIONS
RENEW | GIVE A GIFT
BACK ISSUES
DIGITAL PRODUCTS
CUSTOMER SERVICE

THE MAGAZINE | BLOGS | HEALTH & MEDICINE | MIND & BRAIN | TECHNOLOGY | SPACE & PHYSICS | LIVING WORLD | ENVIRONMENT | PHOTOS | RSS

BLOGS D-brief | The Crux | Body Horrors | Collide-a-Scape | Fire in the Mind | ImaGeo | Inkfish | Neuroskeptic | Out There | Science Sushi | Seriously, Science? | Field Notes

Socks for Every Adventure Italian luxury at affordable prices
ORDER NOW AT BLACKSOCKS.COM
800.407.8736

Not Exactly Rocket Science

* [RETRACTED] Genetic signatures for extreme old age accurately predict odds of living past 100 [RETRACTED] The Links Effect >

Pocket Science – 2.1 billion year old fossils, and arm-wrestling a sabre-tooth cat

By Ed Yong | July 2, 2010 5:00 pm



Gabon fossils are earliest traces of multicellular life... or are they?

These unassuming fossils may be some of the earliest known examples of complex life on Earth, composed of many cells (like animals and plants) rather than just one (like bacteria). They were uncovered in Gabon by a Abderrazak El Albani from the University of Poitiers, and they're around 2.1 billion years old. They have been preserved in remarkable detail for their age. They are centimetres in length, and El Albani thinks that they're probably some of the oldest multi-cellular organisms so far discovered. If he's right, they're half a billion years older than the previous record-holders.

Leading a team of 21 scientists, El Albani has painstakingly analysed the fossils. Their three-dimensional structure came with radial slits, scalloped margins and a complicated folded centre. To the team, these complex patterns tell us that the fossils were not simply rock formations. Instead, they were the remnants of once-living things that grew through coordinated signalling between different cells. The fossils are also rich in the mineral pyrite, which is the work of decomposing bacteria; again, this suggests that they were once living.

Back when they were still alive, the Earth was a radically different place. Oxygen made up a small fraction of the atmosphere and a toxic mix of greenhouse gases choked the air instead. Still, things were on the up. The "Great Oxidation Event" was underway, kick-started about 300,000 years previously by tiny bacteria. These microbes pumped oxygen into the air around them as a waste product of photosynthesis, enriching the atmosphere with the gas that would change the planet's fate. These rising oxygen levels could have been the trigger that allowed multicellular organisms to survive. Without the oxygen, they couldn't have achieved a large size.

Of course, it's possible that the fossils could simply be complex colonies of bacteria, rather than true multicellular organisms. El Albani doesn't rule out that possibility but again, the fossils' complex three-dimensional shapes don't quite fit with the idea of a simple bacterial mat. They also contain chemicals called **steranes**, which often give away the presence of complex **eukaryotic cells**. But Philip Donoghue from Bristol University, while impressed with the fossils, thinks that we can't rule out the bacteria idea yet. The steranes, for example, could have moved into the fossils from surrounding rocks. And some scientists aren't even convinced that the Gabon fossils were once alive.

Bruce Runnegar, who studies the origins of multicellular life, says, "It is difficult to know if this is some unusually complex (non-living) structure, a feature made by a consortium of individual microbes, or evidence for primitive multicellular life." Some of the fossils' shapes – such as the wavy surfaces and radial slits – are sometimes seen when different kinds of fluids mix. "The wavy surfaces are unusual, but not unusual enough to convince me to put my money on these structures being "ancient representatives of multicellular life," he says.

Reference: *Nature* <http://dx.doi.org/10.1038/nature09166>

Read more about these fossils, including opinions from several other scientists, at *Nature News* and an excellent explanation of why we can confidently say that the fossils at 2.1-billion years old at **Highly Allochthonous**

NEW ON DISCOVER

Curiosity Rover May Have Carried Bacterial Life to Mars

New Drug Could Boost Diabetics' Insulin Levels Naturally

Mice Run on Exercise Wheels For Fun

The Solar-Powered Plane That'll Fly Around the World

Why Superstition Works

@DISCOVERMAG ON TWITTER

Laser pulses beamed from helicopters helped researchers map Angkor's sprawling cityscapes:
<http://t.co/p1FFUP7w>
<http://t.co/nmz13kh>

Why don't octopus arms get stuck together?
<http://t.co/wB0Pz0k>
<http://t.co/06yvsTBk>

Trending: Brain stimulation makes man a Johnny Cash fan:
<http://t.co/40km87v>

Mice will use exercise wheels in the wild, but why?
<http://t.co/IOABGCC>

If you missed anything from Discover this week, just sign up to receive our free weekly e-newsletter:
<http://t.co/O4k1aNE>

POPULAR

DNA Test Can Trace Your Ancestral Origins Back 1,000 Years

Inventory of Crap on the Ocean Floor

Want to lose weight? Try playing Tetris.

The Flying Car That Could Expedite Your Morning Commute

ADVERTISEMENT

THE BOOK THAT SAVES THE WORLD

"This 2014 masterpiece book, contains the great breakthrough the human race has been waiting for...it takes humanity from a state of bewilderment to profound understanding"
Professor Harry Prosen, former president of the Canadian Psychiatric Association
www.TheBookThatSavesTheWorld.com

Discover's Newsletter

Sign up to get the latest science news delivered weekly right to your inbox!

e-mail address

Not Exactly Rocket Science

Dive into the awe-inspiring, beautiful and quirky world of science news with award-winning writer Ed Yong. No previous experience required.

Discover Blogs

- D-brief
- The Crux
- Body Horrors
- Collide-a-Scape
- Fire in the Mind
- ImaGeo
- Inkfish
- Neuroskeptic
- Out There
- Science Sushi
- Seriously, Science?
- Field Notes

ADVERTISEMENT

Stick a Tile to anything and track it with your iOS device.



Search Not Exactly Rocket Science

Enter Search Terms





[FAQ](#) | [Register Now](#) | [Sign In](#)

[HOME](#) | [PHYSICAL SCIENCES](#) | [EARTH SCIENCES](#) | [LIFE SCIENCES](#) | [MEDICINE](#) | [SOCIAL SCIENCES](#) | [CULTURE](#) | [VIDEO](#) | [CONTRIBUTORS](#)

HOME > LIFE SCIENCES > MICROBIOLOGY > NEWS ARTICLES

SCIENTIFIC BLOGGING
SCIENCE 2.0

Gabon Fossils Reveal Complex, Multicellular Life 2 Billion Years Old

By News Staff | July 3rd 2010 12:01 AM | [Print](#) | [E-mail](#) | [Track Comments](#)
[RSS](#) | [Share / Save](#) | [Facebook](#) | [Twitter](#) | [LinkedIn](#) | [Jaim](#)


The existence of multicellular organisms, the first complex life forms (made up of several cells) has been extended from about 600 million years in the past to over 2 billion years ago, according to research published in *Nature*.

That means organized life is a lot older than was scientifically accepted, though older existence was obviously assumed because the first traces of life appeared in the form of prokaryotic organisms (without a nucleus) 3.5 billion years ago. The "Cambrian explosion" 600 million years ago marked a proliferation in the number of living species and was accompanied by a sudden rise in oxygen concentration in the atmosphere.

What happened between 3.5 billion and 600 million years ago? Scientists have little information about the Proterozoic era and more understanding will be key because it is during this crucial period that life diversified; to the prokaryotes were added the eukaryotes – single or multicelled organisms endowed with a more complex organization and metabolism. These large-sized living beings differ from prokaryotes by the presence of cells possessing a nucleus containing DNA.



Discovery of a complex, multicellular life from over two billion years ago. Credit: CNRS Images

While studying the paleo-environment of a fossil-bearing site situated near Franceville in Gabon in 2008, Abderrazak El Albani of the Laboratoire "Hydrogéologie, Argiles, Sols et Altérations" (CNRS/Université de Poitiers) and his team unexpectedly discovered perfectly preserved fossil remains in the 2.1 billion-year-old sediments. Since then, they have collected more than 250 fossils, 100 have been studied in detail and their morphology cannot be explained by purely chemical or physical mechanisms.

These specimens, which have various shapes and can reach 10 to 12 centimeters, are too big and too complex to be single-celled prokaryotes or eukaryotes, which establishes that different life forms co-existed at the start of the Proterozoic, as the specimens are fossilized living material. To demonstrate this, the researchers employed techniques that allowed them to define the nature of the samples and to reconstruct their environment: An ion probe capable of measuring the content of sulfur isotopes made it possible to map the relative distribution of organic matter precisely.

News Articles

MORE ARTICLES

- [Liquid Crystal As Lubricant](#)
- [Liverpool Care Pathway Death Panels Were 'Too Extreme' - But So Are Ending Them](#)
- [Global Warming Could Influence The Gender Of Offspring](#)

[All Articles](#)

ABOUT NEWS

News Releases From All Over The World, Right To You...

[View News's Profile](#)

This matter is what remains of the living organism, which has been transformed into pyrite (a mineral formed of iron disulfide) during fossilization. This helped the researchers to distinguish the fossils from the Gabonese sediment (made of clay).

In addition, using a non-invasive high-resolution 3D scanner (also known as an X-ray microtomograph), they were able to reconstitute the samples in three dimensions and assess their degree of internal organization in great detail without compromising the integrity of the fossils. The clearly defined and regular shape of these fossils points to a degree of multicellular organization. These organisms lived in colonies: more than 40 specimens per half square meter were sometimes collected. Consequently, they constitute the oldest multicellular eukaryotes ever described to date.

By studying the sedimentary structures of the site, the scientists say they have shown that these organisms lived in a shallow marine environment (20 to 30 meters), often calm but periodically subjected to the combined influence of tides, waves and storms. In order to be able to develop 2.1 billion years ago and become differentiated to a degree never attained previously, the authors suggest that these life forms probably benefited from the significant but temporary increase in oxygen concentration in the atmosphere, which occurred between 2.45 and 2 billion years ago. Then, 1.9 billion years ago, the level of oxygen in the atmosphere fell suddenly.

Until now, it has been accepted that organized multicellular life appeared around 600 million years ago and before then the Earth was mainly populated by microbes, such as viruses, bacteria and parasites, but they say this new discovery moves the cursor of the origin of multicellular life back by 1.5 billion years and reveals that cells had begun to cooperate with each other to form more complex and larger structures than single-celled organisms.

Several research avenues can also be explored, such as understanding the history of the Gabonese basin and why the necessary conditions were gathered to enable this organized and complex life to exist, along with further exploration of the site to enhance the collection of fossils and comparing the history of the Earth's oxygenation with the mineralization of clays.

Citation: "Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Cyr", El Albani A., Bengtson S., Canfield D.E., Bekker A., Macchiarelli R., Mazurier A., Hammarlund E., Boulvais P., Dupuy J.-J., Fontaine C., Fürsich F.T., Gauthier-Lafaye F., Janvier P., Javaux E., Ossa Ossa F., Pierson-Wickmann A.-C., Riboulleau A., Sardini P., Vachard D., Whitehouse M. & Meunier A., *Nature*, 1st July 2010

RELATED ARTICLES ON SCIENCE 2.0

- [Cyanobacteria And The Great Oxidation Event](#)
- [A Case For BioHydrogen](#)
- [Two Huge Evolutionary Leaps - How Life Went From Bacteria To The Blue Whale](#)
- [Why No Proterozoic Explosion? Oxygen May Be Overstated In The Evolution Of Advanced Life](#)
- [Zinc Not Biomlimiting: New Data Challenge A Hypothesis About Evolution Of Eukaryotes](#)

> SCIENCES ET AVENIR

5 JUILLET 2010

**SCIENCES
L'AVENIR** Fondamental

[Espace](#) [Santé](#) [Nutrition](#) [Nature](#) [Animaux](#) [High-tech](#) [Infographies](#) [Dépêches](#) [Services](#)
[TEMPS FORTS](#) [Anneaux de fumée](#) [Nobel 2013](#) [Human Brain Project](#) [Gaz de schiste](#)

À LA UNE

[Accueil](#) > [Fondamental](#) > La vie était-elle déjà aussi complexe il y a 2 milliards d'années?

La vie était-elle déjà aussi complexe il y a 2 milliards d'années?

 Par Sciences et Avenir
 Voir tous ses articles

Publié le 05-07-2010 à 11h59

A+ A- A

Des organismes multicellulaires, se seraient déjà développés il y a deux milliards d'années, affirment des chercheurs, bouleversant les connaissances actuelles.



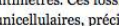
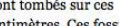
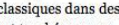
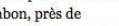
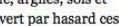
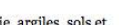
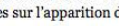
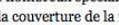
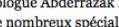
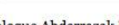
Les fossiles découverts au Gabon ont été reconstitués virtuellement en 3D grâce à la microtomographie. (© El Albani -Mazurier); (3-dessous photo des fossiles © El Albani)

Recommander! 2 personnes le recommandent. Inscription pour voir ce que vos amis recommandent.

+1 0

Des fossiles vieux de deux milliards d'années découverts au Gabon feraient remonter beaucoup plus loin qu'on ne pensait l'apparition de la vie sous une forme complexe. Ces fossiles, conservés dans des conditions exceptionnelles, sont en effet des organismes multicellulaires, affirment les chercheurs. Or jusqu'à présent ce type de fossiles appartient à une faune dite de l'Édiacare, vieille d'environ 600 millions d'années.

PARTAGER



Découverte inattendue

C'est dire si l'équipe de Poitiers coordonnée par la géologue Abderrazak El Albani a ausculté ces fossiles en détail et a consulté de nombreux spécialistes avant de publier les conclusions qui font aujourd'hui la couverture de la revue *Nature*. Elles remettent en question nos connaissances sur l'apparition de la vie sur Terre.

El Albani et ses collègues du laboratoire Hydrogéologie, argiles, sols et altérations (CNRS/ Université de Poitiers), ont découvert par hasard ces fossiles il y a deux ans dans une carrière de grès au Gabon, près de Franceville. Ils menaient des recherches géologiques classiques dans des sédiments vieux de 2,1 milliards d'années lorsqu'ils sont tombés sur ces formes étonnantes et diversifiées mesurant 10 à 12 centimètres. Ces fossiles étaient trop grands pour être de simples organismes unicellulaires, précisent les chercheurs.

Origine biologique

De retour à Poitiers avec des échantillons (cf photo ci-contre), l'équipe d'El Albani déploie de gros moyens techniques (tomographie assistée par ordinateur, spectrométrie de masse, etc) pour s'assurer qu'il s'agit bien de matière vivante fossilisée. Par chance les fossiles gabonais sont faciles à extraire de l'argile. Ils ont pu être scannés et reconstitués en 3D, révélant leur organisation interne. Les résultats des analyses morphologiques et géochimiques plaident en faveur d'une origine biologique pour ces fossiles de pyrite. Quant à la datation des sédiments, elle est solidement établie.

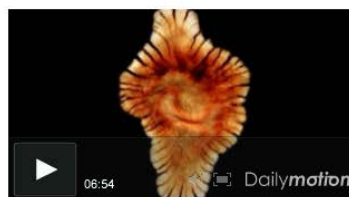


Selon Abderrazak El Albani et ses collègues, ces organismes multicellulaires sont des **eucaryotes**, ce qui signifie que leurs cellules sont dotées d'un noyau contenant un ADN. Ils vivaient dans un milieu marin peu profond (20 à 30 mètres), soumis à l'influence des marées, précisent les chercheurs. A une période où l'atmosphère terrestre est très chargée en CO₂, c'est un pic transitoire de la quantité d'oxygène dans l'atmosphère, qui s'est produit entre 2,45 et 2 milliards d'années, qui aurait permis leur développement.

Débat contradictoire

Pendant, l'incongruité de ces fossiles va nécessairement nourrir un débat contradictoire chez les paléontologues. A une période aussi reculée de l'histoire de la Terre, ils s'attendaient plutôt à trouver des microbes. En effet, les preuves les plus anciennes de l'existence de **bactéries** (cyanobactéries) datent de 2 à 2,5 milliards d'années. Quant aux traces de vie les plus vieilles, elles remontent à environ 3,5 milliards d'années. Il s'agit des **stromatolithes** (ou stromatolites), des structures sédimentaires laissées par des cyanobactéries.

Il faudra donc sans doute étudier plus avant la collection et la carrière du Gabon pour écarter définitivement l'hypothèse que ces formes aient pu être laissées par des colonies de bactéries. L'équipe de Poitiers a passé au crible une centaine d'échantillons sur les 250 ramenés du Gabon. Et ils espèrent que ce site fossilifère exceptionnel obtiendra une protection.



Un documentaire réalisé par le CNRS présente cette découverte.

 Cécile Dumas
 Sciences et Avenir.fr
 01/07/10

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

Planet Terre  

Services Actualité Ressources Moteur de recherche Programmes officiels

Se connecter | S'inscrire

Recherche sur Planet Terre

des ressources
 dans les programmes
 dans tout le site

Vous êtes ici : Accueil → Articles → De Burgess au Gabon : les plus anciennes traces fossiles de pluricellulaires

Dossier

Évolution des êtres vivants

Voir aussi

- Le Lepidodendron, une fougère arborescente fossile
- Colibri fossile d'âge oligocène, le Grand Banc, Oppedette (Alpes de Hautes-Provence)
- Limules d'hier... et d'aujourd'hui
- Espèce fossile ou anôtre commun ?
- Oursins fossiles avec leur lanterne d'Aristote, carrière de Caberan, Menerbes (Vaucluse)
- Mammifères et Oiseaux du Crétacé, deux nouvelles découvertes
- Moustique pliocène pondant ses œufs
- Les Poacées (Graminées), nourriture des dinosaures au Crétacé
- Pterolapthecus catalaunicus et les anciens représentants des Hominoides
- Quand la paléontologie revêt ses données

Navigation

- Archives
- Images de la semaine
- Dossiers thématiques
- Glossaire
- Actus, brèves
- Programmes officiels
- Contact
- Aide

À (re)découvrir



Comment expliquer la baisse de température dans la troposphère ?

Mots clés : paléontologie, Protérozoïque, fossile, pluricellulaire, Burgess, Chengjiang, Ediacara, Doushantuo, Stirling, Franceville

DE BURGESS AU GABON : LES PLUS ANCIENNES TRACES FOSSILES DE PLURICELLULAIRES

Auteur(s) :
Cyril Langlois
EPOC, Université Bordeaux 1

Publié par :
Olivier Dequincey
15 - 09 - 2010

Résumé

Du Cambrien au Paléoprotérozoïque, à la recherche des plus vieux fossiles d'êtres pluricellulaires.

Table des matières

- Introduction
- Burgess, Chengjiang et « l'explosion cambrienne »
 - Burgess Pass, Canada
 - Chengjiang, Chine
- Les communautés fossiles de l'Édiacarien
 - Les sites fossilifères édiacariens
 - L'analyse des communautés édiacariennes
 - Que sont les fossiles édiacariens ?
- Les fossiles phosphatisés de Doushantuo
- Les fossiles méso- et paléoprotérozoïques
 - Les traces du Mésoprotérozoïque
 - Les draperies pyritisées du Gabon
- Conclusion
- Références

INTRODUCTION

Au début de l'été 2010, la publication par la revue *Nature* d'un article signé d'une équipe internationale dirigée par le chercheur français Abderazak El Albani [25] a secoué le monde de la paléontologie en affirmant que l'apparition des premières structures multicellulaires organisées remonterait à 2,1 milliards d'années, soit 200 à 500 millions d'années plus tôt que l'on ne l'envisageait jusqu'à présent.

Le commentaire de cette découverte et des questions qu'elle soulève est aussi l'occasion de faire le point sur les plus anciennes communautés de macrofossiles connues à ce jour, à commencer par les plus célèbres, celles de Burgess et d'Édiacara.

Vu l'abondante littérature scientifique publiée à propos de ces gisements très anciens, fouillés pour certains depuis des années, cet article ne peut prétendre à l'exhaustivité. Il tente de se concentrer sur des données relativement récentes.

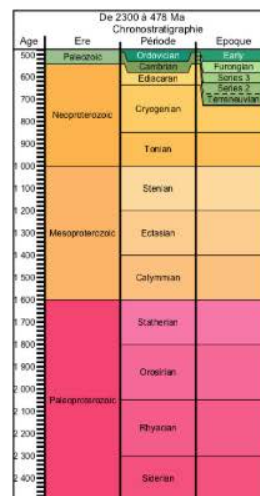
La figure 1 permettra de replacer dans le temps les assemblages fossiles présentés. On notera aussi la rareté des fossiles disponibles sur cette gigantesque portion de l'histoire de la Terre qu'est le Protérozoïque.

BURGESS, CHENGJIANG ET « L'EXPLOSION CAMBRIENNE »

BURGESS PASS, CANADA

Le site de Burgess Pass, dans les schistes des Rocheuses canadiennes, est probablement l'un des gisements fossilifères les plus connus aujourd'hui. D'une part par son contenu et son âge, estimé à 505 Ma, d'autre part par l'histoire de sa découverte et de l'analyse de ses fossiles. Datant du Cambrien inférieur et montrant de nombreux fossiles d'animaux macroscopiques, il constitua longtemps, depuis sa découverte en 1909 par le paléontologue Charles Doolittle Walcott (1850–1927), la seule « fenêtre » disponible sur la biocénose de cette période particulière — « l'explosion cambrienne » — où les macrofossiles paraissent faire brutalement leur apparition.

Figure 1. Échelle chronostratigraphique internationale pour la période allant de -2,5 Ga (début du Protérozoïque) à -478 Ma (début de l'Ordovicien)



Droits réservés - © 2009 ISC

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

Mais sa réputation tient aussi beaucoup à la ré-interprétation de ses fossiles et à l'essai qu'en tira le célèbre paléontologue américain Stephen Jay Gould en 1989.

⇒⇒

Petit résumé de l'essai de S. J. Gould. - Dans son ouvrage *Wonderful Life* (en français, "La vie est belle"), Gould explique comment Walcott, sous l'influence de ses propres conceptions et des idées de son temps, avait intégré « au chausse-pied » tous les organismes décrits à Burgess parmi les grands plans d'organisation des organismes actuels (arthropodes, mollusques, etc.). Il décrit ensuite comment le ré-examen de ces fossiles dans les années 1970, par Harry Whittington, Derek Briggs et Simon Conway Morris, a conduit à y reconnaître effectivement des organismes appartenant aux grands plans d'organisation existant encore aujourd'hui ou connus dans le registre fossile plus récent, mais échouait à classer dans ces plans d'organisation connus un certain nombre d'autres fossiles. Stephen Jay Gould développait ensuite l'hypothèse iconoclaste selon laquelle l'explosion cambrienne aurait été marquée par une floraison non seulement d'organismes, mais surtout de plans d'organisation différents, dont seuls quelques-uns auraient persisté par la suite.

Le Cambrien aurait ainsi été une période pendant laquelle les processus du développement ontogénétique des organismes étaient plus « souples » et auraient permis à la vie mézozoaire « d'explorer » un plus grand nombre de solutions structurales qu'aujourd'hui, créant ainsi une plus grande disparité que l'actuelle, la disparité désignant l'amplitude des différences morpho-anatomiques entre plans d'organisation, à distinguer de la diversité, qui mesure le nombre d'espèces au sein d'un même clade : la disparité entre un mollusque, un vertébré et un insecte est ainsi bien plus grande que celle qui sépare des dizaines d'espèces de coléoptères les unes des autres.

Les idées présentées au grand public par cet essai ont stimulé les recherches sur les fossiles cambriens et sont toujours évoquées pour tenter d'expliquer « l'explosion cambrienne » (cf. plus loin). Les résultats publiés depuis sont venus affiner et modifier l'état des connaissances que présentait S. J. Gould : certains fossiles énigmatiques ont pu, finalement, être réinterprétés et inclus dans des phyla connus (avec le cas spectaculaire d'*Hallucigenia*, voir ci-après) ; d'autres sont maintenant considérés comme des « branches basales » de grands clades actuels (comme *Anomalocaris* rattaché aux Arthropodes) ; en outre, le développement des phylogénies moléculaires et de la cladistique sont venues bouleverser les relations de parenté entre les grands clades (identification des deux ensembles Lophotrochozoaires et Ecdysozoaires, en particulier), rapprochant phylogénétiquement des clades aux plans d'organisation nettement différents.

⇐⇐

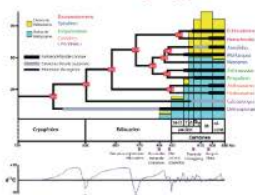
Figure 2. Localisation actuelle des sites fossilifères du Cambrien inférieur



Droits réservés - © 2009 Cyril Langlois

Le site de Burgess est daté du Cambrien moyen (505 Ma). Or, le registre fossile disponible aujourd'hui indique que l'essentiel du spectaculaire accroissement de la disparité et de la diversité des mézozoaires qui marque le début du Cambrien est déjà quasiment terminé à cette date. Paradoxalement, ce site constamment cité à propos de « l'explosion cambrienne » en est une image tardive.

Figure 3. Tempo de l'évolution animale dans son contexte géologique à la transition Néoprotérozoïque/Cambrien



Les nœuds de l'arbre sont placés aux âges estimés par la technique de l'horloge moléculaire par Peterson et al., 2004.

Courbe isotopique du carbone d'après Knoll, 2000.

Arbre phylogénétique d'après Peterson et al., 2005 [7], francisé.

Remarque : « explosion »... géologique. - Il faut souligner ce que représente, en termes de durée, cet épisode qualifié d'explosion. Le nombre de familles et de genres de mézozoaires fossiles passe de quelques genres à plus d'un millier en une vingtaine de millions d'années, soit le temps qui nous sépare de l'Oligocène ! Il paraît stagner ensuite (figure 3), mais si l'on élargit cette phase de diversification à l'ensemble du Cambrien et aux derniers moments du Néoprotérozoïque, sa durée est alors du même ordre de grandeur que le temps écoulé depuis la fameuse crise Crétacé-Tertiaire, il y a 65 millions d'années. Même à l'échelle géologique, cet épisode unique de l'histoire du vivant n'est pas vraiment « rapide ».

Les fossiles de Burgess sont des empreintes en deux dimensions sur des schistes, issus du métamorphisme, dans les faciès schistes verts, d'une formation marno-calcaire. Le site se trouvait au Cambrien moyen sur une marge passive, au bas d'une falaise calcaire sous-marine. Les organismes ont été brusquement enfouis sous des coulées de boue tombées de l'escarpement [5]. Il semble qu'ainsi « tous les organismes présents au moment de leur enfouissement ont été préservés indépendamment de la composition et de la fragilité de leurs tissus » [4].

Depuis la « médiatisation » des fossiles de Burgess par le livre de S. J. Gould, plusieurs fossiles alors inclassables ont été ré-analysés et sont mieux compris. La figure 4 regroupe quelques-uns des fossiles les plus connus de Burgess. On y trouve, en particulier :

- des trilobitomorpes, comme *Marella*, et des trilobites indubitables ;
- des chélicérates (*Sanctacaris*) ;
- des animaux désormais classés comme des branches basses éteintes du clade actuel des Arthropodes, comme *Opabinia* ou *Anomalocaris*, le plus grand prédateur de Burgess ;
- des crustacés, comme *Canadaspis*, comparable aux actuels malacostracés phyllocarides ;
- des vers priapulien (*Otolla*) et polychètes (*Canadia*) ;
- des onychophores (*Ayshealia* et probablement *Hallucigenia*) ;
- des mollusques, puisque la réinterprétation des curieux *Wiwaxia* et *Odontogriphus* indique qu'ils possédaient une radula [4] ;
- et bien sûr des chordés, avec *Pikaia*, toujours « montés en épingle » par les présentations du site de Burgess selon une tendance très minoritaire, alors que ce groupe est très minoritaire dans cette faune.

Figure 4. Fossiles classiques du site de Burgess



Droits réservés - © 2003 Caron et coll., Comprendre en enseignant la planète Terre, Ophrys

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

Les avancées réalisées depuis quelques décennies dans l'analyse des fossiles de Burgess doivent beaucoup à l'éclairage apporté par d'autres sites fossilifères du Cambrien inférieur découverts depuis, dans lesquels des fossiles assez semblables à ceux de Burgess, mais mieux conservés encore, ont été retrouvés.

Le cas du fossile *Hallucigenia* est emblématique de ces progrès. Des fossiles chinois interprétés comme des onychophores munis de plaques épineuses dorsales ont conduit à l'idée que ce fossile au nom évocateur avait initialement été reconstitué « sens dessus dessous » : les échasses rigides qu'on lui avait supposé étaient des épines, alors que les curieux tubes qui s'alignaient sur son dos devaient correspondre à ses lobopodes marcheurs (figure 5). Il s'agirait donc d'un onychophore ou d'un groupe proche de ceux-ci (même si cette attribution reste discutée). À défaut de certitude sur leur appartenance aux onychophores, ces vers diversement « cuirassés », bien représentés dans les faunes cambriennes, sont répertoriés sous le terme de Lobopodiens.

Figure 5. *Hallucigenia*, avant et après les découvertes de Chengjiang

Droits réservés - © 2009 Mary Parrish, The Smithsonian Institution

(a) Interprétation initiale d' *Hallucigenia* par S. Conway Morris.(b) Réinterprétation d' *Hallucigenia* par L. Ramsköld et H. Xiangou en 1991.

Parmi les progrès obtenus, citons également l'interprétation des traces fossiles (ichnologie) par l'étude d'organismes actuels en laboratoire. Une équipe franco-germano-polonaise vient ainsi de démontrer que l'ichnofossile *Treptichnus pedum*, des terriers horizontaux en rameaux successifs, dont la première apparition marque la limite Ediacarien- Cambrien, était très semblable aux traces de locomotion des vers priapulins qui explorent aujourd'hui les fonds marins peu oxygénés des fjords norvégiens [2]. Ces vers priapulins, animaux prédateurs, devaient constituer une pièce importante et pionnière dans ces nouveaux écosystèmes benthiques qui se mettaient en place au début du Cambrien.

Et après Burgess ? - Burgess est devenu le site emblématique de l'apparition des écosystèmes « modernes », mais cela ne signifie pas que les taxa qui y sont représentés vont perdurer ensuite. La majorité des grands clades (Ordres, Classes, etc.) et des plans d'organisation qu'ils représentent vont se diversifier ou se raréfier, mais resteront représentés par la suite (la disparité n'augmentera plus guère) ; par contre, de nombreux taxa cambriens de plus bas niveau taxonomique (Familles, Genres) semblaient absents des terrains ordoviciens. Cette disparition, et le grand épisode de diversification constaté à l'Ordovicien (la « Grande Diversification Ordovicienne »), suggèrent une crise à la transition Cambrien-Ordovicien. L'hypothèse concurrente étant une lacune de fossilisation, certains de ces taxa cambriens n'ayant pas de squelette minéralisé (éponges, vers, cnidaires). La présentation, au printemps 2010, de fossiles ordoviciens rappelant ceux de Burgess, et provenant d'un nouveau gisement marocain (les argiles et les silt de la formation Fezzuata), vient confirmer cette hypothèse [3]. Un certain nombre d'organismes de morphologie « basale », « cambrienne » — par rapport aux fossiles typiquement ordoviciens —, rappelant *Marella* ou *Anomalocaris*, par exemple (figure 4), perduraient dans ces écosystèmes ordoviciens. La transition entre les faunes cambriennes et ordoviciennes aurait donc été plus progressive qu'on ne le croyait auparavant.

Le gisement de Burgess n'est donc plus la seule ni la plus ancienne fenêtre sur le Cambrien dont nous disposons. Un nouveau site canadien, proche de celui de Burgess, a d'ailleurs été présenté tout récemment et vient encore grossir la liste [1]. Parmi ces sites, l'un des plus remarquables reste celui de Chengjiang, en Chine méridionale.

Ichnofossile : trace d'activité biologique conservée dans les sédiments. Les ichnofossiles reçoivent un nom d'espèce, comme les organismes fossiles.

CHENGJIANG, CHINE

Le site de Chengjiang a été mis au jour en 1984. La datation de ses roches, des schistes là encore, lui donne un âge de 525 Ma, donc du Cambrien inférieur. Il est donc antérieur à Burgess. Exceptionnel par l'état de conservation de ses fossiles, il a fourni plus de 180 espèces de métazoaires et montré que la plupart des grands groupes représentés à Burgess étaient déjà présents vingt millions d'années plus tôt [4]. Il a également affirmé l'image, donnée par Burgess, d'une faune cambrienne largement dominée par les arthropodes (figure 7) (40 %), puis les éponges (porifères, 13 %) et où les chordés, quoique présents, étaient moins représentés que les onychophores et les priapulins, des groupes très minoritaires dans les écosystèmes actuels.

Figure 6. Couverture avant (à gauche) et arrière (à droite) d'un livre chinois sur le site de Chengjiang

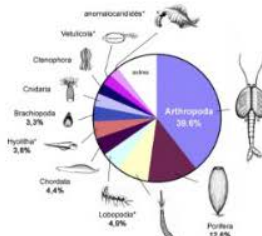


Droits réservés - © 1997 Chen, Zhou, ZU, Yeh

Source : Chen, Zhou, ZU, Yeh, 1997. *The Chengjiang Biota. A Unique Window of the Cambrian Explosion*

Chengjiang a aussi confirmé, entre autres choses, que les chordés étaient largement plus anciens que le site de Burgess. On y a en effet trouvé non seulement des fossiles de chordés, rappelant l'amphioxus actuel ou *Pikaia*, mais aussi de vertébrés, avec *Haikouichthys ercaicunensis*. Ce fossile est interprété comme un représentant des pétromyzodontidés (les lamproies actuelles), indice que cette lignée et celle des myxines, plus éloignée encore dans l'arbre phylogénétique des vertébrés, s'étaient déjà différenciées à cette époque.

Figure 7. Biodiversité de la faune de Chengjiang



Droits réservés - © 2009 Vannier [4]

Proportions relatives des différents phylums (n = 182 espèces). (*) = groupes dont les affinités sont incertaines.

Chengjiang, Burgess et les autres gisements fossilifères du Cambrien inférieur — en Sibérie, au Groënland, en Grande-Bretagne et en Australie — démontrent que les biocénoses cambriennes comprennent majoritairement des organismes épibenthiques, mais voient aussi l'apparition des organismes fouisseurs, explorant verticalement le sédiment, ainsi que des animaux pélagiques, nageant dans la colonne d'eau, soit activement (necton et pélagos) soit passivement (plancton). Cette exploration de nouveaux secteurs du milieu marin s'accompagne d'une complexification des réseaux trophiques [4]. Les écosystèmes cambriens diffèrent ainsi radicalement de ceux qui les ont précédés, et qu'occupaient la « faune d'Ediacara ».

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

LES COMMUNAUTÉS FOSSILES DE L'ÉDIACARIEN

LES SITES FOSSILIFÈRES ÉDIACARIENS

La « faune » — ou le biote — d'Édiacara désigne un ensemble de fossiles macroscopiques datant de la fin du Néoprotérozoïque, et nommé en référence au site des collines Ediacara, au Sud de l'Australie. Aujourd'hui, ces fossiles ont été identifiés en de nombreux autres endroits de par le monde (figure 8).

Figure 8. Localisation actuelle des sites ayant fourni des fossiles de type Ediacara (en rouge) et du site de Doushantuo (en bleu)



Droits réservés - © 2006 D'après McCall [9]

La position des principaux sites mentionnés dans le texte est précisée.

Le premier fossile d'organisme édiacarien, trouvé à Terre-Neuve, a été décrit dès 1872 par Billings sous le nom d'*Aspidella terranova*, et le signalement des principaux sites fossilifères, à Terre-Neuve, à Ediacara ou encore en Namibie, remontent à la fin du XIX^e et à la première moitié du XX^e siècle (site namibien en 1933, Ediacara en 1946). Mais ils étaient alors considérés comme datant du Cambrien ancien, et des structures comme *Aspidella* ont longtemps été prises pour des traces inorganiques. C'est en 1959 que M.F. Glaessner identifia ces fossiles australiens, namubiens, canadiens ou encore anglais comme des fragments dispersés d'un même ensemble datant du Protérozoïque terminal [13].

Les âges de ces fossiles ne couvrent qu'une trentaine de millions d'années, entre 575 et 541 Ma. Ces organismes apparaissent peu de temps après la dernière phase glaciaire du Néoprotérozoïque, la glaciation Gaskiers. Celle-ci suit la glaciation marinoenne, plus intense encore, qui termine la période Cryogénienne, dernier en date des épisodes de « Terre boule de neige » (Snowball Earth).

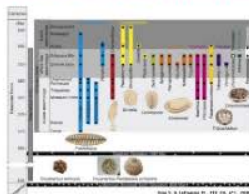
Remarque : l'Édiacarien, nouvelle division chronostratigraphique. - Depuis mars 2004, la Commission Stratigraphique Internationale a approuvé la définition d'un nouveau couple Système / Période dans l'échelle chronostratigraphique, l'Édiacarien, correspondant au temps séparant la fin de la glaciation marinoenne du début du Cambrien, soit de -630 à -542 Ma (Science vol. 305, 30 Juillet 2004).

Quelques fossiles discoïdes très simples, plus anciens encore, ont été signalés (et datés de plus de 675 Ma). Mais, peu nombreux et mal caractérisés, ils ne sont habituellement pas considérés comme partie intégrante de cette « faune ».

À l'opposé, si les formes les plus typiques de l'Édiacarien semblent disparaître avant le Cambrien, quelques fossiles d'affinité édiacarienne ont été découverts dans des terrains cambriens, en Californie par exemple. La faune édiacarienne n'aurait donc pas entièrement disparu avant l'explosion cambrienne, mais son habitat aurait été fortement restreint avant sa disparition définitive [6].

Le biote d'Ediacara représenterait ainsi une première « bouffée de diversification » des organismes multicellulaires, rapidement avortée.

Figure 9. Distribution temporelle (barres verticales) et apparition stratigraphique (disques noirs) des genres représentatifs de la faune d'Ediacara



Droits réservés - © 2009 D'après Xiao & Laflamme [8]

Les trois assemblages faunistiques édiacariens sont différenciés par leur ton de gris. Les glaciations marinoenne et Gaskiers, ainsi que l'extension temporelle des fossiles de Doushantuo, sont également mentionnés.

Remarque : les Vendobiontes. Les textes relatifs aux organismes d'Ediacara utilisent parfois les termes de faune vendienne et de Vendobiontes. Que recouvrent exactement ces appellations ?

- Le nom Vendien désignait auparavant l'intervalle chronostratigraphique comprenant l'actuel Édiacarien et la fin du Cryogénien (le Varangien). Il n'est donc plus en vigueur avec la définition de l'Édiacarien.
- Le phylum des Vendobiontes est une catégorie taxonomique proposée en 1992 par Adolf Seilacher pour désigner les organismes fossiles édiacariens à morphologie en « pneu ». En 1985 puis en 1992, en effet, ce paléontologue a proposé de considérer ces fossiles comme des organismes phylogénétiquement éloignés de ceux qui se diversifient à partir du Cambrien [14], et qui constitueraient ainsi un clade à part, peut-être groupe-frère du phylum des Métazoaires. Cette idée reste controversée mais, quoi qu'il en soit, les Vendobiontes ne représentent pas l'intégralité des formes décrites dans les gisements édiacariens.

L'ANALYSE DES COMMUNAUTÉS ÉDIACARIENNES

Les fossiles de l'Édiacarien sont maintenant catégorisés en trois ensembles, chacun dénommé d'après le ou les gisements sur lesquels ils sont le mieux identifiables. Ces assemblages se distinguent par leur composition (fossiles les plus caractéristiques, représentation relative des différents groupes, etc.), par leur âge et par l'environnement de dépôt des sites ([10], [8]).

- **Assemblage Avalon** (575-560 Ma). Fossiles de Terre-Neuve et d'Angleterre ; contexte d'eau profonde. Il s'agit de fossiles — et non de traces — préservés *in situ* à Terre-Neuve sous des couches de sédiments volcano-clastiques [10]. Les organismes présents sont tous fixés et dépourvus de squelette rigide. Les plus courants sont des Rangéomorphes, organismes en forme de frondes segmentées à structure fractale.
- **Assemblage mer Blanche** (560-550 Ma). Défini à partir des sites des bords de la mer Blanche (Nord de la Russie) et d'Ediacara (Australie), il représente des milieux de plate-forme peu profonde (soumise aux vagues de tempête). Les roches de ces gisements sont principalement des quartzites à Ediacara et des grès en mer Blanche.

Des trois ensembles, c'est celui qui montre la plus grande diversité. La fossilisation, à Ediacara comme aux abords de la mer Blanche, a été facilitée par le développement d'épais tapis bactériens, qui ont préservé la morphologie des organismes sous forme d'empreintes et de moules. Les fossiles sont principalement des organismes segmentés, peut-être des animaux bilatériens, des disques, des frondes, associés à de nombreuses traces de terriers, mais là encore sans aucune forme à squelette.

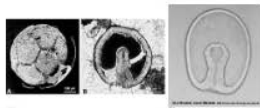
- **Assemblage Nama** (550-541 Ma), représentés par les sites de la formation éponyme, en Namibie. Ils correspondent à des milieux agités peu profonds. Les roches fossilifères sont cette fois des calcaires. L'assemblage comprend principalement « des frondes multifoliées, des terriers d'organismes bilatériens et les premières formes connues de métazoaires à squelette calcifiés » [10].

Il semblerait donc que ces formes de vie macroscopiques se soient d'abord développées en eaux profondes, essentiellement avec le groupe des Rangéomorphes, fixés, avant de se diversifier dans des milieux plus superficiels et de s'enrichir d'espèces mobiles. Toutefois, si les assemblages mer Blanche et Nama présentent des terriers, des animaux rampants sur les fonds (épibenthiques) ou à demi-enfouis (semi-endobenthiques) et quelques formes endobenthiques, la bioturbation n'affectait pas les couches profondes du sédiment, par ailleurs recouvert d'épais tapis bactériens (qui ont contribué à la préservation des fossiles). Les sédiments édiacariens restaient finement illés et anoxiques. Le Cambrien, avec l'apparition des animaux fouisseurs (endobenthiques), fut aussi l'occasion d'une « révolution » pour la structure des sédiments, les échanges eau-sédiments et les cycles biogéochimiques.

Les biocénoses édiacariennes différaient encore de celles qui apparaissent au Cambrien et après par cette dominance des êtres sessiles ou posés sur le sol et la rareté des prédateurs et des parasites. Cependant, le mode d'alimentation précis de ces fossiles reste souvent hypothétique. Dans le cas de l'assemblage Avalon, la profondeur des milieux exclut que ces organismes aient pu être photosynthétiques ou aient abrité des symbiotes photosynthétiques. Leur structure fractale, qui leur procurait une grande surface d'échange, suggère que les Rangéomorphes étaient peut-être des filtreurs ou des osmotrophes. En l'absence de preuves claires de déplacement et de pièces masticatrices, on ignore si des fossiles comme *Parvanconina* étaient des dépositivores ou des osmotrophes.

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010



Droits réservés - © 2010

(a) Embryon phosphatisé vu au MEB (A) et coupe longitudinale d'un autre spécimen, au microscope optique (B).

(b) Embryon d'oursin actuel au stade blastula.

L'identification de ces sphérides comme des embryons a toutefois été contestée. Certains chercheurs proposent d'y voir des fossiles de bactéries « géantes », analogues à l'actuelle bactérie sulfoxydante *Thiomargarita* sp. (bactérie Gram négative sphérique pouvant dépasser 500 µm de diamètre). Cette hypothèse paraît toutefois invalidée par la description « d'embryons » inclus dans des structures vésiculaires ornementées, interprétées comme des oeufs enkystés en diapause, une forme de survie typiquement eucaryote [17].

En outre, d'autres fossiles d'aspect semblable ont été trouvés dans des terrains plus récents, du Cambrien inférieur et moyen. Leur auscultation à l'aide des techniques d'imagerie les plus modernes (microscopie électronique à balayage, en transmission, microtomographie aux rayons X (SRXTM)) et leur reconstitution par ordinateur [20] permet d'en visualiser les différents blastomères et jusqu'à certains organites.

phosphorite : roche sédimentaire riche en phosphate de calcium

LES FOSSILES MÉSO- ET PALÉOPROTÉROZOÏQUES

Les métazoaires étaient donc bien présents dès la sortie de la glaciation marinoenne vers -630 Ma. Qu'en est-il avant cette glaciation ?

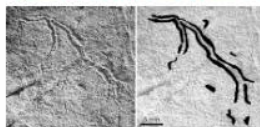
LES TRACES DU MÉSOPROTÉROZOÏQUE

À la pointe Sud-Ouest de l'Australie, dans des roches gréseuses des monts Stirling, remontant à 1,2 Ga, des traces rappelant des terriers indiquent que des organismes pluricellulaires vermiformes et mobiles devaient déjà exister au Mésoprotérozoïque [21].

Ces traces, qui s'accompagnent d'empreintes discoidales, sont imprimées dans un voile de boue déposée à la surface d'un chenal fluvial, ensuite rempli de sable devenu des grès [22].

Les auteurs de cette « faune de Stirling » lui excluent une origine inorganique. Ils comparent ces marques à la trainée de mucus laissée par un gastéropode. Leur taille leur semble trop grande pour qu'elles aient été laissées par des eucaryotes unicellulaires (même si des eucaryotes unicellulaires syncytiaux actuels, certains foraminifères par exemple, atteignent des tailles macroscopiques). Elles devraient donc être l'oeuvre de multicellulaires. Toutefois, ces chercheurs ne peuvent pas exclure définitivement qu'elles aient été produites par des procaryotes coloniaux.

Figure 13. *Myxomitodes stirlingensis*, détail d'un spécimen de la faune de Stirling et dessin interprétatif



Droits réservés - © 2007 Bengston et al.

D'après Bengston et al., 2007 [21]

D'autres ichnofossiles très anciens ont également été signalés en Inde, dans la formation Vindhyan (figure 13) [23]. Il s'agit là aussi de sillons linéaires rappelant des terriers, à la surface de bancs de grès. Les datations radiochronologiques (K-Ar) effectuées alors donnaient des âges supérieurs à 1 milliard d'années.

Les auteurs de cette publication n'hésitaient pas à la présenter comme des indices de l'existence, dès 1 Ga, d'animaux triploblastiques (donc de bilatériens). Cette conclusion a bien sûr été mise en doute. Elle paraissait alors donner raison aux premières datations phylogénétiques obtenues par les biologistes au moyen de l'horloge moléculaire. Les résultats publiés depuis, tenant compte de la diversité de rythme des horloges et de leur possible variation de « tempo », ne supportent plus cette conclusion (figure 3 et [15]).

Figure 14. Localisation actuelle des sites méso- et paléo-protérozoïques mentionnés dans le texte



Droits réservés - © 2010 Cyril Langlois

Par contre, des fossiles tubulaires de plusieurs centimètres, *Grypania spiralis*, dont les plus vieux spécimens remonteraient à 2,2 Ga, ont été décrits dans le Michigan et le Montana, aux Etats-Unis, en Chine et en Inde. Ce fossile est attribué à une « algue » certainement eucaryote [24], mais on n'a pas de données suffisantes pour savoir si c'est une algue pluricellulaire ou une algue unicellulaire géante comme les acétabulaires actuels.

Figure 15. Vues globale et détaillée sur une dalle à *Grypania* datant de 2,1 Ga et venant du Nord du Minnesota (USA)



Droits réservés - © 2010 Pierre Thomas / Musée des Confluences, Lyon

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

Ces organismes sont considérés comme des eucaryotes par la totalité des chercheurs. Il y a par contre un débat quant à leur nature pluricellulaire ou unicellulaire (cellule géante comme les acétabulaires actuels).

La possibilité qu'un organisme de ce type, bien plus simple qu'un triploblastique, ait été à l'origine des empreintes de la formation Vindhyan n'est pas définitivement exclue.

Eucaryotes synotiaux : dont le protoplasme contient plusieurs noyaux, sans division cellulaire.

LES DRAPERIES PYRITISÉES DU GABON

Formis *Grypania spiralis*, les indices d'une vie pluricellulaire macroscopique plus organisée que les tapis bactériens ne semblait pas remonter à plus de 1,6 Ga, ou restaient très controversés. D'où l'étonnement suscité par la publication d'El Albani et al., en juillet 2010, qui repousserait de 500 Ma l'existence de tels organismes.

Ces nouveaux fossiles proviennent d'argiles noires ni métamorphosées ni déformées, situées dans le bassin de Franceville, au Sud-Est du Gabon (figure 14). Les roches étudiées appartiennent à un groupe de cinq formations superposées, en concordance : une formation gréseuse fluviale au bas de la séquence, suivi de dépôts deltaïques où ont été découverts les fossiles, recouverts par de dépôts d'eau peu profonde puis de sédiments continentaux entrecoupés de produits volcaniques. La formation fossilifère correspond à des lits gréseux comblant des chenaux et déposés sous la limite des vagues de beau temps, dans un environnement peu agité de delta progradant. Plus de 250 fossiles ont été découverts dans des couches noires argileuses (black shales) au sein de cette formation.

Figure 16. Site fossilifère gabonais du Paléoprotérozoïque, près de Franceville, Gabon



Droits réservés - © 2010 F. Ossa Ossa, INSU / CNRS

C'est dans ces sédiments vieux de 2,1 Ga qu'ont été découverts des macrofossiles centimétriques.

La datation de ce gisement provient de l'identification d'un pic (excursion) dans l'enregistrement isotopique du carbone marin ($\delta^{13}C$), lui-même daté autour de 2,22 à 2,10 Ga. Les auteurs signalent également que ce dépôt s'est effectué quelques « 200 à 250 millions d'années après la première augmentation significative de la concentration atmosphérique en dioxygène atmosphérique ».

Figure 17. Dalle de « black shales » portant des « macrofossiles » du Paléoprotérozoïque, près de Franceville, Gabon

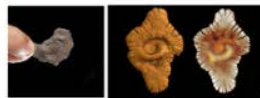


Droits réservés - © 2010 El Albani et al., Nature [25]

Les fossiles ont l'aspect de plaques ondulées pyritisées, plus ou moins allongées et parfois recouvertes d'oxydes de fer issus de l'oxydation de la pyrite. La longueur de ces fossiles va de 7 à 120 mm, la largeur de 5 à 70 mm, et l'épaisseur de 1 à 10 mm. Plusieurs d'entre elles contiennent un nodule de pyrite, formé au cours de la diagenèse précoce. Les auteurs ont reconstitué la morphologie de ces structures sur ordinateur, par microtomographie tridimensionnelle aux rayons X (SRXTM) et les ont analysés — ainsi que la roche encaissante — à l'aide d'une batterie de techniques de pointe : mesure des concentrations en sulfure et en fer, analyse de la matière organique par pyrolyse Rock-Eval et des valeurs isotopiques du carbone et du soufre par sonde ionique (spectrométrie de masse à ionisation secondaire). Ces techniques distinguent clairement les fossiles de la roche qui les emprisonne. Selon les auteurs de l'article, leurs analyses concordent pour attribuer à ces objets, qui « ne ressemblent à rien de connu », une origine biologique.

Ces fossiles évoquent des « feuillets flexibles » dont la périphérie porte souvent, mais pas systématiquement, des sillons radiaux qui paraissent « froncer » ou entailler la bordure de l'objet (figure 18). Pour ces chercheurs « [à leur connaissance,] aucun processus inorganique ne peut engendrer ce style de flexuration et la fabrique radiale irrégulière observée [...] » [25]. Ce caractère suggère une structure pluricellulaire dotée d'un degré d'organisation et d'une communication intercellulaire suffisants pour produire des déformations ou des mouvements coordonnés.

Figure 18. Exemples de spécimens et de reconstitutions par ordinateur des fossiles du Gabon



Droits réservés - © 2010 INSU/CNRS

(a) Exemple de spécimen, montrant l'échelle des fossiles.

(b) Reconstitution virtuelle de la morphologie externe (à gauche) et interne (à droite) d'un spécimen.

>PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

Les auteurs reconnaissent que l'on peut cultiver aujourd'hui des bactéries capables de constituer des colonies macroscopiques et d'effectuer des mouvements chimiotactiques coordonnés, et n'excluent donc pas totalement la possibilité de colonies bactériennes (les tapis bactériens existant déjà depuis l'Archéen).

Toutefois, les structures d'origine bactérienne connues ailleurs « ne ressemblent pas aux fossiles du Gabon ». Il s'agirait donc « d'organismes coloniaux », d'assemblage de cellules communiquant entre elles, capables de déplacements coordonnés, autrement dit de pluricellulaires. El Albani et al. proposent enfin que ces organismes soient eucaryotes et non pas bactériens, en s'appuyant sur la morphologie interne de ces fossiles et sur leur analyse de la matière organique, qui a révélé la présence de stéranes, issus de la diagenèse des stérols, des molécules considérées comme propres aux eucaryotes.

Les fossiles gabonais seraient ainsi des eucaryotes pluricellulaires coloniaux, qui repousseraient l'émergence de ces formes de vie au Paléoproterozoïque. Cela impliquerait aussi que certaines des molécules — et des gènes — permettant l'adhésion et la communication cellulaire existaient déjà à cette époque.

Cette découverte n'a pas encore suscité d'objection ni de contestation bien étayée dans les revues scientifiques. Néanmoins, certains blogs scientifiques sérieux ont commencé à lui porter un regard critique, avec quelques arguments. Ainsi Chris Nedin, auteur du blog *Ediacarian*. Ce blogueur signale d'abord que des figures d'échappement d'eau dans les grès d'Ediacara peuvent ressembler aux fossiles gabonais. Il compare ensuite ces derniers à divers tapis bactériens actuels, comme ceux qui se développent dans les sources hydrothermales de Yellowstone, et note que ces tapis peuvent avoir une certaine flexibilité, qu'ils ne constituent pas forcément des couches continues et qu'ils peuvent emprisonner des bulles de gaz issues des fermentations bactériennes ou de l'activité hydrothermale. Selon lui, des tapis bactériens pyrités puis compactés par la diagenèse pourraient se craqueler radialement et produire le même genre de fossiles que ceux du Gabon.

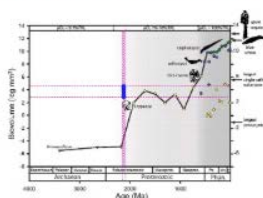
Autrement dit, El Albani et al. rejetteraient trop vite l'hypothèse de structures produites par des tapis microbiens épais et déformés par la compaction et par des bulles de gaz (voir les billets sur les traces de 2,1 Ga et ses mises à jours (*update*)

CONCLUSION

Si l'on accepte les conclusions de l'analyse des fossiles gabonais, l'acquisition de la multicellularité suivrait de peu l'augmentation des teneurs en dioxygène des océans et de l'atmosphère, ce qui renforce l'hypothèse, souvent avancée, d'une relation causale entre ces deux événements.

L'apparition de grands animaux pluricellulaires, tridimensionnels et non plus seulement plats, à partir de l'Édiacarien, constituerait un deuxième « saut » de taille et d'organisation pour certaines branches eucaryotes (figure 19). La période édiacarienne, quant à elle, voit le développement d'animaux pluricellulaires tridimensionnels, et non plus seulement plats, alors qu'au Cambrien se diversifient des animaux munis de systèmes spécialisés dans l'extraction de l'oxygène de l'eau. Ces bouleversements paraissent donc eux aussi liés à l'évolution des teneurs en dioxygène : un organisme aérobie épais, dont certaines cellules ne sont plus en contact direct avec l'extérieur, n'aurait pu apparaître tant que l'oxygénation du milieu ne permettait pas d'alimenter efficacement les couches cellulaires internes (figure 18). Ces étapes de diversification pourraient donc être liées au dépassement de valeurs-seuil de l'oxygénation de l'eau, qui aurait « ouvert » de nouvelles voies évolutives, impliquant l'acquisition de tailles plus grandes et d'organisations plus complexes.

Figure 19. Taille des plus grands fossiles au cours de l'histoire de la Terre, depuis 1,9 Ga



Droits réservés - © 2009 Payne et al. [27], modifié

Les teneurs en dioxygène sont exprimées en pourcentage de la valeur actuelle (PAL : Présent Atmospheric Level). Triangles rouges : procaryotes ; cercles jaunes : protistes ; carrés bleus ; animaux ; losanges verts : plantes vasculaires ; carrés gris : vendobiontes.

Cette courbe, publiée en 2009 n'intègre pas les « fossiles » gabonais. Nous avons sur-ajouté la tranche d'âge des fossiles gabonais vers -2,1 à -2,2 Ga, ainsi que le volume moyen de ces organismes estimé d'après les dimensions données par l'article de Nature [25]. Les organismes gabonais se trouvent au niveau de la zone de taches bleues, pas très éloignés de *Grypania* et des cercles jaunes (les protistes).

Les tailles maximales sont illustrées séparément pour les eucaryotes unicellulaires, les animaux et les plantes vasculaires pour l'Édiacarien et le Phanérozoïque. La ligne pleine souligne la tendance de la taille maximale moyenne pour l'ensemble du vivant. L'accroissement de cette valeur s'effectue en deux phases distinctes, approximativement corrélées aux augmentations des teneurs atmosphériques en dioxygène au milieu du Protérozoïque et entre l'Édiacarien et l'Ordovicien ancien.

> PLANET TERRE

15 AOÛT 2010

RÉFÉRENCES

Fossiles de Burgess et Chengjiang

- [1] J.B. Caron , R.R. Gaines, M.G. Mángano, M. Streng, A.C. Daley, 2010. *A new Burgess Shale-type assemblage from the "thin" Stephen Formation of the southern Canadian Rockies* . *Geology*, 38, 9, 811-814. doi:10.1130/G31080.1
- [2] J. Vannier , I. Calandra, C. Gaillard, A. Zylínska, 2010. *Priapulid worms: Pioneer horizontal burrowers at the Precambrian-Cambrian boundary* . *Geology*, 38, 8, 711-714. doi:10.1130/G30829.1
- [3] P. Van Roy , P.J. Orr, J.P. Botting, L.A. Muir, J. Vinther, B. Lefebvre, K. el Hariri, D.E.G. Briggs, 2010. *Ordovician faunas of Burgess Shale type* . *Nature* 465, n° 7295, 215-218, 2010. doi:10.1038/nature09038
- [4] J. Vannier . 2009. *L'Explosion cambrienne ou l'émergence des écosystèmes modernes* . *C. R. Palevol* 8, 133-154. doi:10.1016/j.crpv.2008.10.006
- [5] S.E. Gabbott , J. Zalasiewicz, D. Collins, 2008. *Sedimentation of the Phyllopod Bed within the Cambrian Burgess Shale Formation of British Columbia* . *J. Geol. Soc.*, 165, 1, 307-318. doi:10.1144/0016-76492007-023
- [6] C.R. Marshall , 2006. *Explaining the Cambrian "Explosion" of animals* . *Annual Review of Earth and Planetary Science* 34, 355-384. doi:10.1146/annurev.earth.33.031504.103001
- [7] K.J. Peterson , M.A. McPeck, D.A.D. Evans, 2005. *Tempo and mode of early animal evolution : inferences from rocks, Hox, and molecular clocks* . *Paleobiology*, 31, sp5, 36-55. doi:10.1666/0094-8373(2005)031[0036:tamoea]2.0.co;2

Communautés fossiles type Ediacara

- [8] S. Xiao S., M. Laflamme, 2008. *On the eve of animal radiation : phylogeny, ecology and evolution of the Ediacara biota* . *Trends in Ecology and Evolution*, 24, 1, 31-40. doi:10.1016/j.tree.2008.07.015
- [9] G.J.H. McCall , 2006. *The Vendian (Ediacaran) in the geological record: Enigmas in geology's prelude to the Cambrian explosion* . *Earth-Science Reviews*, 77, 1-229. doi:10.1016/j.earscirev.2005.08.004
- [10] G.M. Narbonne , 2005. *The Ediacara biota : neoproterozoic origin of animal and their ecosystems* . *Annual Review of Earth and Planetary Science*, 33, 421-442. doi:10.1146/annurev.earth.33.092203.122519
- [11] M. Brasier , J. Antcliffe, 2004. *Decoding the Ediacaran Enigma* , *Science*, 305, 5687, 1115-1117. doi:10.1126/science.1102673
- [12] M.A. Fedonkin , B.M. Waggoner, 1997. *The late precambrian fossil Kimberella is a mollusc-like bilaterian organism* . *Nature*, 388, 6645, 868-871. doi:10.1038/42242 doi:10.1038/42242
- [13] M.F. Glaessner , 1959. *Precambrian Coelenterata from Australia, Africa and England* . *Nature*, 183, 4673, 1472-1473. doi:10.1038/1831472b0
- [14] A. Seilacher , 1992. *Vendobionta and Psammocoelalia : lost constructions of Precambrian evolution* . *J. Geol. Soc.*, 149, n°4, 607-613, 1992. doi:10.1144/gsjgs.149.4.0607
- [15] K.J. Peterson , 2008. *The ediacaran emergence of bilaterians : congruence between the genetic and the geological fossil records* . *Phil. Trans. R. Soc. B: Biological Sciences*, 363, 1496, 1435-1443. doi:10.1098/rstb.2007.2233

Fossiles de Doushantuo

- [16] S. Xiao , Y. Zhang, A.H. Knoll, 1998. *Three-dimensional preservation of algae and animal embryos in a Neoproterozoic phosphorite* . *Nature*, 391, 6667, 553-558. doi:10.1038/35318
- [17] L. Yin , M. Zhu, A.H. Knoll, X. Yuan, J. Zhang? J. Hu, 2007. *Doushantuo embryos preserved inside diapause egg cysts* . *Nature*, 446, 7136, 661-663. doi:10.1038/nature05682
- [18] J.-Y. Chen , D.J. Bottjer, E.H. Davidson, S.Q. Dombos, X. Gao, Y.-H. Yang, C.-W. Li, G. Li, X.-Q. Wang, D.-C. Xian, H.-J. Wu, Y.-K. Hwu, P. Tafforeau, 2006. *Phosphatized polar lobe-forming embryos from the Precambrian of southwest China* , *Science*, 312, 5780, 1644-1646. doi:10.1038/10.1126/science.1125964
- [19] D. Condon , M. Zhu, S. Bowring, W. Wang, A. Yang, Y. Jin, 2005. *U-Pb ages from the Neoproterozoic Doushantuo Formation, China* . *Science*, 308, 5718, 95-98. doi:10.1126/science.1107765
- [20] P.C.J. Donoghue , S. Bengtson, X.-p. Dong, N.J. Gostling, T. Hultgren, J.A. Cunningham, C. Yin, Z. Yue, F. Peng, M. Stamparoni, 2006. *Synchrotron X-ray tomographic microscopy of fossil embryos* . *Nature*, 442, 7103, 680-683. doi:10.1038/nature04890

Fossiles protérozoïques

- [21] S. Bengtson , B. Rasmussen, B. Krapež, 2007. *The Paleoproterozoic megascopic Stirling biota* . *Paleobiology*, 33, 3, 351-381. doi:10.1666/04040.1
- [22] B. Rasmussen , S. Bengtson, I.R. Fletcher, N.J. McNaughton, 2002. *Discoidal Impressions and trace-like fossils more than 1200 million years old* . *Science*, 296, 5570, 1112-1115. doi:10.1126/science.1070166
- [23] A. Seilacher , P.K. Bose, F. Pflüger, 1998. *Triploblastic animals more than 1 billion years ago: Trace fossil evidence from India* . *Science*, 282, 5386, 80-83. doi:10.1126/science.282.5386.80
- [24] T.M. Han , B. Runnegar, 1992. *Megascopic eukaryotic algae from the 2.1-billion-year-old Negaunee iron-formation, Michigan* . *Science*, 257, 5067, 232-235. doi:10.1126/10.1126/science.1631544

Fossiles gabonais

- [25] A. El Albani , S. Bengtson, D.E. Canfield, A. Bekker, R. Macchiarelli, A. Mazurier, E.U. Hammarlund, P. Bouvais, J.-J. Dupuy, C. Fontaine, F.T. Fürsich, F. Gauthier-Lafaye, P. Janvier, E. Javauz, F. Ossa Ossa, A.-C. Pierson-Wickmann, A. Ribouilleau, P. Sardini, D. Vachard, M. Whitehouse, A. Meunier, 2010. *Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago* . *Nature*, 466, 7302, 100-104. doi:10.1038/nature09166
- [26] A. Maxmen , 2010. *Ancient macrofossils unearthed in West Africa* . *Nature news*, 30 juin 2010. doi:10.1038/news.2010.323

Évolution du vivant

- [27] J.L. Payne , A.G. Boyer, J.H. Brown, S. Finnegan, M. Kowalewski, R.A. Krause Jr, S.K. Lyons, C.R. McClain, D.W. McShea, P.M. Novack-Gottshall, F.A. Smith, J.A. Stempien, S.C. Wang, 2009. *Two-phase increase in the maximum size of life over 3.5 billion years reflects biological innovation and environmental opportunity* . *PNAS*, 106, 1, 24-27. doi:10.1073/pnas.0806314106

Mots clés : paléontologie, Protérozoïque, fossile, pluricellulaire, Burgess, Chengjiang, Ediacara, Doushantuo, Stirling, Franceville

L'EXPRESS

o · Entreprise · Sport · Styles · Vidéos · Culture · Education · Emploi · Tendances · High-Tech · Sciences · Médias · Régions

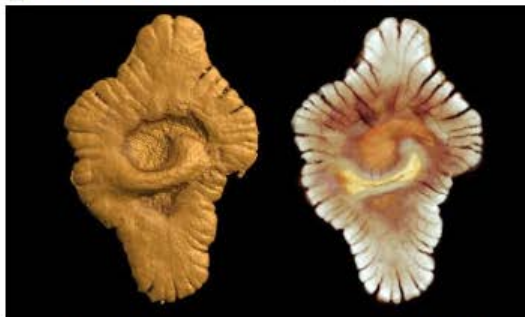
Actualité > Sciences

Et si la vie multicellulaire avait 1,5 milliard d'années de plus?

Par AFP, publié le 01/07/2010 à 17:15

La découverte de 250 fossiles au Gabon met le monde de la science en ébullition.

Partager (3) Tweeter (0) Voter (3) 5 A+ A-



Reconstruction virtuelle (par microtomographie) de la morphologie externe (à gauche) et interne (à droite) d'un spécimen fossile du site gabonais
AFP

Cette découverte pourrait révolutionner l'histoire du vivant. Son ampleur lui a en tout cas valu de faire la [couverture de la revue Nature](#) même si, selon certains experts, elle "pose plus de questions qu'elle n'apporte de réponses".

La vie complexe multicellulaire ne serait pas apparue il y a 600 millions d'années, mais "plutôt 2,1 milliards d'années", le curseur "s'est déplacé de 1,5 milliard d'années", a déclaré Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers, principal auteur de l'étude.

Avec son équipe internationale, il a découvert au Gabon plus de 250 fossiles de 7 millimètres à 12 centimètres de longueur, dont la datation semble remettre en cause nos connaissances actuelles de l'évolution.

Vie complexe

Des fossiles témoignaient déjà d'une explosion de formes de vie multicellulaires voici 600 millions d'années, mais leur apparition plus précoce restait controversée.

Les formes de vie complexes, des insectes aux mammifères, ont des cellules dites "eucaryotes", avec des chromosomes abrités dans un noyau. Les premiers unicellulaires et les bactéries ne sont quant à eux constitués que d'une cellule sans noyau: ce sont des "procaryotes".

Avec les fossiles retrouvés sur le site de Franceville au Gabon, l'apparition des eucaryotes serait repoussée 2,1 milliards d'années.

Sceptiques

A quoi correspondent ces fossiles? Leurs contours évoquent, selon Abderrazak El Albani, les formes d'organismes vivant en suspension dans l'eau ou tout près du fond océanique. Ceux-ci seraient apparus alors que l'atmosphère était encore irrespirable, avec une teneur en oxygène correspondant à quelques centèmes des niveaux actuels.

Le monde scientifique reste sceptique. "Interpréter réellement des anciens fossiles est une affaire particulièrement difficile", nuancent certains experts, affirmant que la définition d'une vie pluricellulaire "peut tout inclure, des colonies de bactéries aux blaibreaux".

Les spécimens découverts ne peuvent provenir de simples bactéries, assure Abderrazak El Albani qui invite à préserver le site gabonais appelé à faire partie du "patrimoine mondial de l'humanité".

Suivez L'Express

Sur Facebook

J'aime 467 299 personnes aiment ça. Inscription pe

Sur Twitter

Suivre 514K abon

Et aussi :



Maison de campagne

avec logio-immo



Propriété à Beaune

Trouvez une belle ferme en bourgogne parmi 1 200 000 annonces disponibles sur logio-immo.Com
> J'en profite

Toute l'actualité à la une

- 09h07 10e festival du mot: "selfie" et "transition" élus "mots de l'année"
- 09h01 Var: un sexagénaire écroqué pour avoir vendu des milliers de faux
- 09h00 "L'Aventura": "l'art naïf" de Sébastien Teller
- 08h56 Derrière les triomphes du foot

< 1/10 >

« L'Europe sociale véritable enjeu de ces élections ? »

« Pourquoi faut-il aller voter le 25 Mai ? »



L'EXPRESS

L'Express

ooole.com/+L-Express

A vous de commenter, critiquer et partager chaque jour une sélection

Suivre +1

+ 16 591

>20 MINUTES

1^{ER} JUILLET 2010



Editions : Bordeaux Lille Lyon Marseille Montpellier Nantes-Nice Paris Rennes Strasbourg Toulouse Nationale

actualité	monde	cinéma	style	sport	t'as vu ?	jeux	éditions pdf
société	écono...	télévisi...	people	foot	vidéos	bons p...	services
européennes 2014	cannes	planète	tach/web	en ima...	chat	hotoscope	questions
						se coscher	

Accueil > Sciences

Sciences

La vie multicellulaire pourrait remonter à 2,1 milliards d'années

Publié le 1 juillet 2010.

12 contributions

f Recommander Inscription pour voir ce que **Tweet** **+**



Des fossiles multicellulaires ont été découverts au Gabon. — AFP PHOTO / CNRS / KAKSONEN CNRS

A Plus gros | Plus

MOTS-CLES

- Science
- Planète

NEWSLETTER

HIGH-TECH
Recevez une fois par semaine toute l'actualité high-tech

Email

Je m'abonne

SCIENCE - Une découverte de chercheurs de Poitiers chamboule tout...

Petite révolution chez les paléontologues. Une enquête publiée ce jeudi dans la revue *Nature* révèle que des formes de vie complexes, des organismes à plusieurs cellules dits «pluricellulaires», seraient apparues voici 2,1 milliards d'années... c'est-à-dire jusqu'à 1,5 milliard d'années plus tôt que scientifiquement attesté jusque là.

L'ampleur de cette découverte lui vaut la couverture de la revue scientifique britannique, même si, selon des experts, elle «pose plus de questions qu'elle n'apporte de réponses». «Cette découverte nous démontre qu'on sait très peu de choses», s'amuse Alain Meunier, géologue à l'université de Poitiers et co-signataire de l'article, contacté par 20minutes.fr.

«Ça remet en question la logique qu'on avait jusqu'à présent, qui était linéaire. On considérait qu'on allait du plus simple au plus complexe», explique-t-il. Des êtres monocellulaires aux êtres pluricellulaires.

«Le curseur s'est déplacé de 1,5 milliard d'années»

Les premières formes de vie sont apparues sur Terre il y a 3,5 milliards d'années. On considérait qu'il n'y avait que des êtres composés d'une seule cellule, comme les bactéries. Jusqu'à présent, on estimait que la vie complexe, c'est-à-dire multicellulaire, serait apparue il y a 670 millions d'années. Mais cette découverte bouleverse tout. «Le curseur s'est déplacé de 1,5 milliard d'années», explique Abderrazak El Albani, principal auteur de l'étude, qui a lui-même découvert les fossiles, au Gabon.

Jusqu'à la récente découverte, un fossile, *Grypania spiralis*, datant d'environ 1,6 milliard d'années marquait l'émergence d'une vie plus complexe. Avec les fossiles retrouvés sur le site de Franceville au Gabon, l'existence des eucaryotes aurait débuté voici 2,1 milliards d'années et non 1,6 milliard comme supposé avec *Grypania*.

«Futures discussions entre paléontologues»

«Interpréter réellement des anciens fossiles est une affaire particulièrement difficile», nuancent Philip Donoghue (Université de Bristol, Grande-Bretagne) et Jonathan Antcliffe dans un commentaire publié dans *Nature*, promettant des «futures discussions entre paléontologues».

«Ces fossiles de quelques centimètres, que les auteurs interprètent comme représentant des organismes multicellulaires», seraient apparus alors que «l'atmosphère restait un mélange toxique (...) avec une teneur en oxygène correspondant à quelques centièmes des niveaux actuels», relèvent les deux experts.

Sans mettre en doute la datation de ces spécimens, ils notent que la définition d'une vie pluricellulaire «peut tout inclure, des colonies de bactéries aux blaieaux».

Les spécimens découverts ne peuvent provenir de simples bactéries, assure Abderrazak El Albani qui invite à préserver le site gabonais appelé à faire partie du «patrimoine mondial de l'humanité».

— O.R. avec AFP

Partagez vos lectures avec vos amis sur facebook. Connectez-vous !

Se connecter avec Facebook



PUBLICITÉ

Un iPhone neuf pour 27€
Une astuce utilisée par des Français pour obtenir 80% de réduction, et ça marche ...

Les offres du moment
Renault Captur à partir de 169€ par mois disponible immédiatement près de chez vous

Dessiner vos plans en 3D
Logiciel gratuit pour dessiner, meubler et décorer sa maison en 3D

Habitat Parcours
Pour 59 900 € seulement, vous pouvez vous offrir une maison qui ne ressemble à aucune autre.



PUBLICITÉ

VOUS AIMEREZ AUSSI

VIDEO. Des dauphins sauvent

LE > JOURNAL DU DIMANCHE 1^{ER} JUILLET 2010

leJDD

Accueil Politique International Sociétés Eco Culture Médias Sport Loisirs Services

Europe 1

Société | Sciences | 1 juillet 2010

J'aime 0 Twitter 2 +1 0

Régalez !

L'histoire de la vie bouleversée

Le monde scientifique est en ébullition. La découverte de fossiles d'être vivants complexes datant de deux milliards d'années, contre 670 millions d'après les connaissances établies jusqu'ici, pourrait entraîner une réécriture complète de l'histoire de la vie sur Terre.



Q C'est au Gabon, près de Franceville, que les fouilles ont été entreprises. (Reuters)

Une découverte majeure s'apprête à bouleverser tout ce que le monde scientifique connaissait de la vie sur Terre. D'après une étude publiée dans le magazine *Nature*, la découverte de fossiles dans la région de Franceville, au Gabon, prouverait que des êtres vivants multicellulaires vivaient sur notre planète il y a deux milliards d'années. Un tremblement de terre, car selon le calendrier historique, ces organismes ne sont sensés être apparus il y a seulement 670 millions d'années, contre 4,5 milliards pour les êtres unicellulaires simples, telles les bactéries. C'est une réécriture complète de l'histoire de la vie qui est maintenant engagée.

ET AUSSI

- Espace: Les promesses d'Hayabusa
- Un aller-retour Mars, 520 jours
- La vie synthétique créée en labo

Annonces Google
Sondage urinaire?
Une solution simple et pratique Révolutionnez vos habitudes ici!
www.coloplast.fr/speedicat/

Etudier en Angleterre
Avec EF Préparation universitaire en immersion. Brochure gratuite.
www.ef.com.fr

MÉTÉO À 14 Jours
Prévisions météo 15 prochains jours France, Région, Département, Ville
www.info-meteo.fr/france

C'est le moment de faire des économies sur votre assurance santé
COMPAREZ >>>
assurland.com avec le JDD

Le poker menteur orchestré par le géologue

Petit retour sur cette trouvaille hors norme. En 2008, Abderrazak El Albani, maître de conférence à l'université de Poitiers et géologue au laboratoire du CNRS, fait main basse sur un gisement de fossiles au Gabon. Très nombreux, visibles à l'œil nu (mesurant jusqu'à 12 cm), leur état de conservation est tout simplement impressionnant. Quelques échantillons sont ramenés à Poitiers pour subir plusieurs examens de datation. Les semaines passent et des paléontologues sont contactés afin de venir observer les spécimens gabonais, sans toutefois leur communiquer le résultat de la datation. Le géologue veut se livrer à un "petit jeu".

D'une voix commune, ces experts corroborent ce dont le savoir humain dispose: les êtres multicellulaires, tels que leur sont présentés, correspondent à la faune dite d'Ediacara, soit la plus ancienne, remontant à 670 millions d'années. El Albani révèle à cet instant l'âge du terrain dans lequel ont été extraits les fossiles: deux milliards d'années. Et là, c'est la stupeur. Les paléontologues s'insurgent, "impossible" peut-on entendre dans les couloirs de l'université de Poitiers, d'après des réactions rapportées dans *Nature*. L'âge de ces fossiles est pourtant incontestable. Comment une forme de vie apparemment âgée de 670 millions d'années pourrait-elle être emprisonnée dans une roche ayant plus deux milliards d'années? C'est tout simplement impossible, ces formes de vie multicellulaires ont donc bien l'âge "astronomique" avancé par le géologue.

Une deuxième naissance de la vie

Le monde scientifique est désormais en proie à une bataille fratricide, mais El Albani détient une thèse expliquant l'existence de cette forme de vie. Il est toutefois nécessaire de remettre dans le contexte les conditions de vie sur Terre il y a deux milliards d'années. L'atmosphère est si chargée en gaz carbonique que les êtres consommateurs d'oxygène ne peuvent vivre plus de quelques secondes. Le soleil brûlant empêche l'existence de vie, la faute à une couche d'ozone trop faible. Brutalement, le taux d'oxygène est relevé de 10%, mais c'est toujours insuffisant pour imaginer une quelconque existence d'une forme de vie complexe.

Pourtant, et c'est la thèse d'El Albani, la vie peut se développer à une trentaine de centimètres sous la surface des océans, voyant l'émergence d'êtres au métabolisme élevé, grands respirateurs d'oxygène.

Si cette théorie est vraie, elle entraînerait la refonte complète de la biologie. Une question reste cependant en suspens: pourquoi n'a-t-on pas trouvé d'autres spécimens remontant à une période comprise entre deux milliards et 670 millions d'années? Une chute ultérieure du niveau d'oxygène ayant détruit les balbutiements de la vie, d'après le malicieux géologue. Cela impliquerait l'existence d'une deuxième naissance de la vie sur Terre, des millions d'années après, correspondant au calendrier que les paléontologues modernes défendent.

Il convient maintenant de procéder à de plus amples recherches, terminer d'étudier l'ensemble des spécimens retrouvés au Gabon, et naturellement sanctuariser le site afin de procéder à des fouilles plus profondes. El Albani, joue la carte de la rapidité, de peur que le terrain échoie à une autre université plus fortunée. L'éclaircissement de ce mystère devient maintenant une priorité pour une communauté scientifique au bord de l'ébullition. En allant un peu plus loin, une étude franco-américaine, publiée le 25 juin dans *Science*, souligne qu'il serait nécessaire de se pencher sur les argiles laissés par les océans qui recouvraient Mars il y a quatre milliards d'années. La recherche de la vie extraterrestre pourrait éventuellement trouver quelques réponses.

Grégory Raymond - leJDD.fr
jeudi 01 juillet 2010



FIL INFO

- 08:25 Cazeneuve : "Fortes présomptions" de la présence de Souad Merah en Syrie
- 06:33 Paludisme : vers la création d'un vaccin ?
- 06:13 Les voisins de bureaux, des "amis" pour 30% des Français
- Hier La trace de Souad Merah retrouvée en Tunisie
- Hier Elle tue son mari à coups de pilon de mortier
- Hier 18 ans de prison pour le meurtrier d'un DJ antillais
- Hier La mère de Merah lance un appel à sa fille
- Hier La fille de Krombach veut que Bamberski "soit mis en prison"
- Hier Une opération de police chez la sœur de Merah
- Hier Il faisait sauter des conventions : prison ferme pour un policier

Plus de fil info

ANNONCES SHOPPING



Chaussures Sportswear >>> VOIR

Par LeGuide.com

SERVICES



CHRONIQUES

Le beau chant âpre des Tziganes
Le beau chant âpre des Tziganes

Supprimons le 8 Mai!
Supprimons le 8 Mai!

Et l'Ukraine dans tout ça?
Et l'Ukraine dans tout ça?

Plus de chroniques

SUIVEZ-NOUS



ÉCOUTEZ DES MILLIONS DE TITRES EN ILLIMITÉ!
fnac
A PARTIR DE

>LE NOUVEL OBS

5 JUILLET 2010

Sciences et Avenir Le nouvel Observateur Le Plus Challenges

Boutique


Espace abonnés

S'abonner à Sciences et Avenir à partir de 7 €

Suivez-nous     Recevez nos newsletters 

Rechercher

OK

[Espace](#) [Santé](#) [Nutrition](#) [Nature](#) [Animaux](#) [High-tech](#) [Infographies](#) [Dépêches](#) [Services](#)
[En Images](#)**Vrai calcul du QI** docteur-qi.com

Calculer son score Et s'améliorer



Fossiles, Gabon

La vie était-elle déjà aussi complexe il y a 2 milliards d'années? - 5 juillet 2010



Des fossiles vieux de deux milliards d'années découverts au Gabon feraient remonter beaucoup plus loin qu'on ne pensait l'apparition de la vie sous une forme complexe. Ces fossiles, conservés dans des conditions exceptionnelles, sont en effet des organismes multicellulaires, affirment les chercheurs. [...] El Albani et

ses collègues du laboratoire Hydrogéologie, argiles, sols et altérations (CNRS/ Université de Poitiers), ont découvert par hasard ces fossiles il y a deux ans dans une carrière de grès au Gabon, près de Franceville. Ils menaient des recherches géologiques classiques dans des sédiments vieux de 2,1 milliards d'années lorsqu'ils sont tombés sur ces formes étonnantes et diversifiées mesurant 10 à 12 centimètres. [...] De retour à Poitiers avec des échantillons (cf photo ci-contre), l'équipe d'El Albani déploie de gros moyens techniques (tomographie assistée par ordinateur, spectrométrie de masse, etc) pour s'assurer qu'il s'agit bien de matière vivante fossilisée. Par chance les fossiles gabonais sont faciles à extraire de l'argile. [...]

NUAGE DE TAGS

[Poitiers](#), [Animaux](#) [Braconniers](#), [Apparition](#)
[Animaux](#) [Terre](#), [Bactéries](#), [Changements](#)
[climatiques](#) [Forêt tropicale](#) [Afrique](#)
[Centrale](#), [Chercheurs](#) [Fossile](#)
[Poisson](#) [Animaux](#), [Composition](#),
[Crocodiles](#) [Mammifères](#), [Crocodiles](#)
[Sang](#), [Découverte](#), [Espèces](#) [Palmiers](#),
[Espèces](#) [Rhinocéros](#), [Espèces](#) [éléphants](#), [Faune](#)
[sauvage](#) [Pays](#) [Afrique](#), [Fluorescent](#) [Souris](#), [Forêts](#)
[Primaires](#), [Homo](#) [Sapiens](#),
[Dinosaures](#), [Groupes](#), [Géants](#),
[Hommes](#), [Rongeurs](#), [éléphants](#), [Ivoire](#)
[éléphants](#), [Oxygène](#) [Atmosphère](#), [Parc](#) [national](#) [Sud-](#)
[africain](#), [Pieuvre](#) [Australie](#), [Poisson](#) [Animal](#),
[Tuberculose](#) [France](#), [éléphants](#) [Rhinocéros](#), [Tous](#) [les](#)
tags

L'Humanité.fr

ABONNEZ VOUS
À L'HUMANITÉ DIGITALE ?
À PARTIR DE 0,99 €

À LA UNE POLITIQUE SOCIÉTÉ SOCIAL-ECO CULTURES ET SAVOIR SPORTS MONDE PLANÈTE PRATIQUE EN DÉBAT ÉVÉNEMENTS/PARTENAIRES

GDF SUEZ
REDÉCOUVRONS L'ÉNERGIE

SOCIÉTÉ

Fossiles du Gabon « On a déplacé le curseur de l'origine de la vie »

ENTRETIEN RÉALISÉ PAR ULYSSE MATHIEU JEUDI, 8 JUILLET, 2010

SOUTENEZ
L'Humanité
SOUSCRIPTION

Abderrazak El Albani, chercheur au CNRS, a coordonné l'équipe de scientifiques qui a découvert, à Franceville, au Gabon, des organismes fossiles complexes âgés de 2,1 milliards d'années, bouleversant ainsi la chronologie établie. Il alerte l'opinion sur la protection du site.

Géologue et sédimentologue, Abderrazak El Albani travaille au laboratoire Hydrasa, rattaché à l'université de Poitiers et au CNRS. Il a dirigé les recherches qui ont permis, selon lui, la découverte des premières formes de vie complexes.

En quoi cette découverte est-elle importante ?

Abderrazak El Albani. Parce qu'elle représente une avancée significative de nos connaissances sur les fossiles datant des périodes les plus anciennes de notre planète Terre. Ce qui était admis communément, c'est l'émergence de la vie multicellulaire aux alentours de 600 millions d'années avant notre ère. Cela a constitué le point de départ de nombreuses théories. Et jusqu'à présent, on n'avait rien de similaire pour des périodes antérieures. Donc cette découverte apporte la preuve que la vie peut exister 1,5 milliard d'années plus tôt que ce qui était décrit. On déplace donc le curseur de l'origine de la vie multicellulaire.

Quelles sont les conditions qui ont permis l'apparition de ces formes de vie multicellulaires ?

Abderrazak El Albani. Une des conditions majeures, c'est la présence d'oxygène dans l'atmosphère. En effet, à l'âge des fossiles découverts, correspond une première augmentation de la concentration d'oxygène, qui s'est faite entre 2,4 et 1,9 milliard d'années avant notre ère. Ensuite, cette concentration en oxygène aurait baissé, peut-être suite à des dégagements d'autres gaz causés par une activité volcanique intense, créant une atmosphère peu propice à l'émergence de la vie. Aux alentours de 600 millions d'années, une deuxième augmentation de l'oxygène présent dans l'atmosphère a permis le développement de la vie multicellulaire à grande échelle : c'est l'explosion cambrienne. Avant notre découverte, une question restait insoluble : pourquoi après l'augmentation de 600 millions d'années, il y a apparition de la vie, et après l'augmentation de 2,4 milliards, il n'y aurait rien.

C'est-à-dire que la vie, sous une forme multicellulaire, serait apparue, puis aurait disparu ?

Abderrazak El Albani. Très probablement. Beaucoup de chercheurs se posent la question de savoir si la vie aurait disparu ou si, tout simplement, on n'en aurait pas encore trouvé la trace. Le problème avec ces roches très anciennes, de l'ordre du milliard d'années, c'est qu'elles sont dans la plupart des cas, transformées, par des facteurs liés à la température, à l'évolution des bassins sédimentaires. Or, le bassin sur lequel on travaille, le bassin gabonais de Franceville, montre des roches en excellent état de conservation. Cela ne veut pas dire qu'on va trouver des fossiles, mais c'est quand même un élément important, pour trouver des restes. De deux choses l'une : soit on ne trouve pas de traces de vie, parce que cela n'a pas été conservé ; soit le taux d'oxygène a baissé pendant tout l'intervalle entre 1,9 milliard et 600 millions d'années. Pas d'oxygène, pas de vie multicellulaire ; c'est l'hypothèse que je défends.

Quelles sont les perspectives ouvertes par ces découvertes ?

Abderrazak El Albani. Tout d'abord, il s'agit d'un travail d'équipe d'une vingtaine de chercheurs et de seize institutions, que j'ai coordonné. Notre projet est le fruit d'une collaboration entre des géochimistes, des géologues, des sédimentologues, des minéralogistes. C'est un travail multidisciplinaire dont l'objectif est d'essayer de mettre la recherche française sur les rails, concernant cette problématique. Nous allons soumettre à nos instances (CNRS, Agence nationale de la recherche...) de nouveaux projets sur le sujet. Des projets qui apporteront à la fois les moyens financiers, techniques, humains et surtout intellectuels pour nous permettre de rattraper notre retard par rapport aux Américains ou aux Anglais. Le but, c'est de comprendre précisément le métabolisme, le fonctionnement, la filiation de ces organismes par rapport à ce qu'on connaît des étages géologiques plus récents, de comprendre leur mode de vie en détail et d'essayer de mieux cerner cette évolution de l'oxygène dans l'atmosphère.

La visibilité qui vous est offerte à l'occasion de cette découverte peut-elle vous permettre de débloquer ces nouveaux crédits ?

Abderrazak El Albani. L'objectif, c'est d'abord de partager. C'est une découverte qui apporte quelque chose à la science, à la connaissance. Il faut donc la partager avec la communauté scientifique internationale, puis avec les gens qui ne sont pas spécialistes, le public. C'est notre rôle de communiquer, on a été sollicité pour ça et c'est très important. Dans un deuxième temps, bien sûr, si ça peut nous aider à obtenir les moyens qui sont nécessaires pour prolonger ces travaux, tant mieux. Je profite aussi de cette fenêtre pour alerter sur la protection du site. Car il est en danger. Même s'il va bientôt être classé patrimoine mondial de l'humanité, c'est une carrière de grès encore en exploitation. Je me bats depuis plusieurs semaines pour arrêter le massacre de cette carrière. J'adresse un message à l'État français, pour qu'on puisse, en collaboration et en coordination avec le gouvernement gabonais, assurer la protection du site le plus rapidement possible. Avec mon équipe, nous sommes à la disposition de toute instance qui pourra nous aider à le protéger.

Multicellular fossils may be world's oldest

Fossils found in Gabon suggest complex organisms lived as far back as 2.1 billion years ago, paleontologists say.

July 01, 2010 | By Amina Khan, Los Angeles Times

[Print](#) [Email](#) [Share](#) [+1](#) [0](#) [Tweet](#) [0](#) [Recommend](#) [0](#)

An international team of paleontologists has uncovered the earliest known multicellular fossils, pushing back the fossil record for such life forms to 2.1 billion years ago and suggesting that they lived 200 million years earlier than scientists had thought.

Since most fossils in that period were microscopic and single-celled, finding fossils that stretched as long as 4.75 inches was "like ordering an hors d'oeuvre and some gigantic thick-crust pizza turning up," said Philip Donoghue, a paleontologist at the University of Bristol, who co-wrote a commentary on the finding. The report detailing the fossils, along with the commentary, was published online Wednesday in the journal *Nature*.

The organisms, which don't resemble modern-day living things, existed when Earth's atmosphere would have been uninhabitable for today's plants and animals.

Their fossils provide "the first record of that fundamental threshold in organismal complexity being surpassed," Donoghue said. "To put it into context, the godfather of evolutionary biology, John Maynard Smith, identified eight major events in evolutionary history; achieving multicellularity was one of these."

"I was astonished.... It's not the sort of thing you expect to see in rocks of that age," Donoghue said.

Paleontologist Abderrazak El Albani, the report's lead author, said the macroscopic fossils, which are visible to the naked eye, turned up at a point during the Paleoproterozoic era when life was thought to exist on a purely microbial level.

Learning about how and under what conditions that turning point was reached — it has happened at least 17 times in lineages that are still living, Donoghue said — could reveal much about how life developed.

The finding also dovetails with theories describing what Earth's environment must have been like at the time, illuminating how the changing atmosphere may have played a role in the development of life.

About 2.4 billion years ago, scientists say, oxygen began to build up dramatically in the environment. Though the element would have amounted to only a fraction of current levels, it may have been sufficient to allow some creatures to begin developing into multicellular organisms, the researchers theorize.

Given that the record for such ancient forms of multicellular life is spotty at best, Donoghue said, "we're certainly hungry for fossils in those intervals of our history."

Study coauthor Stefan Bengtson, a paleozoologist with the Swedish Museum of Natural History, pointed out that multicellularity was a key development in life on Earth because "once you start building things with smaller things, you can start building new structures, like a Lego game."

But there's still a long evolutionary road between these creatures and those whose genetics were complex enough to develop different tissues and organs within a single body, Bengtson said.

El Albani, of the University of Poitiers in France, said his team had been looking to study the sediments at the black shale formations in Gabon when they came across the fossils.

They weren't much to look at: lumpy and doughy-looking, though hard, of course. But a scan using X-ray tomography revealed complex organization and folding.

"It's spectacular.... It's really something," El Albani said of the structure.

The team also had to prove that the structures had been organic in nature.

The fossils were found to contain tiny grains of pyrite, or fool's gold. Such grains would have been created by sulfur-breathing bacteria munching away at organic matter, in this case the soon-to-be fossils' dead tissues, the scientists said.

El Albani said the next step would be to examine the fossils to learn more about how they lived and what their surroundings were like.

"I want to understand if this organism is moving or not; I want to understand the paleological ecosystem," he said.

amina.khan@latimes.com

FROM THE ARCHIVES

Virtual fossil shows our oldest primate cousin, scientists...

June 5, 2013

Fuzzy fossil may indicate most carnivorous dinosaurs had...

July 3, 2012

New species of ancient rhinoceros found in Tibet

September 2, 2011

Ongoing Fascination With the Dinosaur

March 16, 1986

MORE STORIES ABOUT

Fossils

>THE AUSTRALIAN

1ER JUILLET 2010

THE AUSTRALIAN * LOG IN * SIGN UP NEWS.COM.AU FOX SPORTS CAREERONE CARSGUIDE REALESTATE

NEWS momox Venez vos CD, DVD, livres et jeux vidéo tout simplement! Cliquez ici

NEWS OPINION BUSINESS NATIONAL AFFAIRS SPORT TECHNOLOGY ARTS EXECUTIVE LIVING TRAVEL HIGHER ED MEDIA

LATEST 50 YEARS ACTION THE WORLD FEATURES IN-DEPTH PROPERTY HEALTH & SCIENCE MAGAZINES MIND GAMES WEATHER VIDEO PHOTOS


THE AUSTRALIAN * SIGN UP * New iPad App + unlimited website access \$1 FOR THE FIRST 28 DAYS* LEARN MORE

OPINION 5 OF 6 < >

JOHN KALDOR AND NICHOLAS ZWAR "There is no evidence introducing a co-payment has any benefit for people's health!"

Fossils found in Gabon rewrite timeline of life on Earth

AFP | JULY 01, 2010 12:18PM



One of the fossils found at the Francoville site in Gabon that have upended standard evolutionary timelines. Source: AFP

FOSFILLS discovered in west Africa have pushed back the dawn of multicellular life on Earth by at least 1.5 billion years, scientists believe.

Just how complex the newly discovered organisms are is sure to be hotly debated. But there can be no doubt that the creatures unearthed from the hills of Gabon, visible to the naked eye, have upended standard evolutionary timelines.

"The cursor on the origin of complex multicellular life is no longer 600 million years ago, as has long been maintained, but more like 2.1 billion years," said Abderrazak El Albani, a researcher at the University of Poitiers and lead author of the study.

The findings were published in the British journal Nature.

Up to now, conventional scientific wisdom held that the planet was populated only by single-celled microbes until the so-called Cambrian explosion, a major surge of biodiversity that began some 600 million years ago.

Ever-more complex life forms emerged rapidly from there, eventually creating an evolutionary tree with homo sapiens atop one of its branches.

"Multicellularity represents one of the principle thresholds in evolutionary history," Philip Donoghue and Jonathan Antcliffe from the University of Bristol said in a commentary, also in Nature.

But the new organism, which appears to have lived in colonies, shows that the drive toward complexity began much sooner.

Shaped like cookies with ragged edges and a lumpy interior, more than 250 specimens have been found so far, El Albani said.

"They have different body shapes, and vary in size from one to 12 centimetres (0.4 to 5.0 inches)," he told AFP by phone.

The fossilised creatures may also have crossed another threshold of evolution far earlier than any other known organism.

Unlike simple bacteria, their cells appear to have membrane-bound nucleus housing and protecting its chromosomes, the genetic blueprints for life.

Geochemical analysis shows that the organisms lived in slightly-oxygenated ocean waters, leading the researchers to speculate that oxygen may have been an essential catalyst for the leap from single- to multi-cell life forms.

"The Proterozoic Eon saw two major events of oxygen build-up in the atmosphere and the oceans," El Albani explained.

The first of these would have occurred just before the Gabon specimens emerged, and the second ahead of the Cambrian explosion.

Earth's earliest, primitive life forms are thought to have sparked to life about 3.9 billion years ago after the so-called Late Heavy Bombardment, a 100-million-year fusillade during which our young planet was pummeled by meteorites that blasted craters the size of Thailand and France.

Fossils reveal microscopic life forms 3.5 billion years old, and geochemical clues point to more primitive organisms - thought by some to be the common ancestor to all things living - 300,000 million years before that.

ice cream, you scream... we all scream for a Givology dream!

Advertisement

IN NEWS

Pensioners, students attack audit boss

JARED OWENS PENSIONERS have lashed former audit boss Tony Shepherd's claim that budget critics represent "narrow, sectional interests".

The pain is shared and necessary

JUDITH SLOAN, COMMENT EVERYONE needs to calm down. This budget is not tough; arguably, it is too soft.

Tinkler relinquishes Knights ownership

MARGIE McDONALD MINING and racing businessman Nathan Tinkler has been forced to relinquish ownership of the Newcastle Knights NRL club because of his plunging wealth.

Whitehaven hoaxer pleads guilty

ELIZABETH REDMAN JONATHAN Moylan has pleaded guilty to disseminating false information about Whitehaven Coal, wiping \$314m from its market capitalisation.

PM slams Guardian over scholarship

JARED OWENS TONY Abbott has admonished The Guardian's "dirt digging" over his daughter's scholarship to a top design school.

VIDEOS >

MailOnline Science & Tech

Home | News | U.S. | Sport | TV&Showbiz | Femail | Health | **Science** | Money | Video | Coffee Break | Travel | Fashion Finder
 Science Home | Pictures | Gadgets Gifts and Toys Store Login



DU 27/06 AU 31/08/2014
PROMOLIDAYS
 VOUS ALLEZ BUIBLER TOUT L'ÉTÉ !

A partir de **45€** la chambre

A partir de **55€** la chambre + 2 petits-déjeuners

LES MEILLEURS PRIX SUR CAMPANILE.COM

Campanile
 HOTEL PROGRAMME

Anytime Anywhere, MailOnline on **ANDROID**

AND IT'S FREE

Download it now

Anytime Anywhere, MailOnline on **ANDROID**

Dawn of life pushed back by 200 million years after scientists find fossils of oldest ever complex lifeform

By DAILY MAIL REPORTER
 UPDATED: 00:59 GMT, 3 July 2010

Share Tweet Pin it +1 Share **185** View comments

The oldest ever fossils of a multicellular organism have been discovered - and are 200 million years older than any previous find.

The 250 specimens were alive and living in shallow water 2.1 billion years ago, taking advantage of a sudden rise in the amount of oxygen in the atmosphere.

The fossils are a major breakthrough and imply that the dawn of organised life is a lot older than scientists had previously thought - the organisms are the oldest known examples of life that would have had its own DNA.



The fossils may represent traces of the earliest-known multicellular life on the planet, dating back 2.1 billion years

The specimens, which are a variety of shapes and sizes, were discovered near Franceville in Gabon in 2008, and scientists have since then been analysing the find.

The first traces of life were simple 'prokaryotic' organisms, which appeared 3.5 billion years ago, while 600 million years ago the Earth underwent 'The Cambrian Explosion' - where oxygen levels in the atmosphere soared alongside a huge proliferation in the numbers of different species of life.

Researchers are thrilled by the Gabon discovery because they feel it is vital to find out what happened between the arrival of prokaryotic life and the Cambrian Explosion.

The time between these events is known as the Proterozoic era, and little is known about it - but it is hoped this breakthrough will allow us to learn more about the period when life on Earth diversified.

The study, led by Abderrazak El Albani of the Laboratoire Hydrogéologie, Argiles Sols et Alterations at the University of Poitiers, France, is published in the journal Nature.

Dr Elbani said: 'The evolution of the Gabon macrofossils, representing an early step toward large-sized multicellularity, may have become possible by the first boost in oxygen whereas the Cambrian Explosion could have been fuelled by the second,' Dr El Albani and colleagues said in a statement.

'Why it took 1.5 billion years for the multicellular organisms to take over is currently one of the great unsolved mysteries in the history of the biosphere.'

During the Proterozoic era a new type of life called eukaryotes developed alongside prokaryotes, and were the first organisms with a more complex structure and metabolism, including the presence of cells with a nucleus - the place where DNA is stored.

Around 100 of the 250 samples, which are a variety of shapes and sizes and are up to 12 centimetres long, have been studied in full.

They lived in colonies, with as much as 40 specimens per half square metre being dug up, in a shallow marine environment between twenty and thirty metres deep.

A spokesperson said: 'This new discovery moves the cursor of the origin of multicellular life back by 1.5 billion years and reveals that cells had begun to cooperate with each other to form more complex and larger structures than single-celled organisms.'

'Several research avenues now need to be explored: understanding the history of the Gabonese basin and why the necessary conditions were gathered to enable this organized and complex life to exist.

'This establishes that different life forms co-existed at the start of the Proterozoic, as the specimens are well and truly fossilized living material.'

Site Web Search

Like Daily Mail Follow @dailymailtech
 Follow Daily Mail +1 Daily Mail

Today's headlines	Most Read
Beat that, Ellen: Nasa reveals incredible interactive 3.2 gigapixel 'global selfie' containing over 36,000...	Turn your mobile into a VIRTUAL REALITY HEADSET: £40 harness uses phone's sensors to track movement and play...
Now that's BORDER control! Collies successfully keep gulls off the beach to prevent the spread of E.coli	Why did eBay take THREE MONTHS to reveal cyber attack? Website blasted for 'inexcusable' delay after...
A baby for the sloths who hit it off quickly: Keepers' shock as pair become first to ever produce a baby at...	May the fork be with you: The 'lightsaber' knife that could change the way we cook and eat
Get ready for a sweltering summer: Forecasters reveal April was the joint hottest on record - but say El...	Could wormholes allow TIME TRAVEL? Collapsing 'tunnels' could let us receive messages from the future...
Could chickens cure DEAFNESS? Study reveals birds regrow damaged hearing cells	Amateur astronomers to rescue 'zombie' spacecraft: Nasa allows space fans to revive 1970s probe as it nears...

THE WORLD POST

A PARTNERSHIP OF THE HUFFINGTON POST AND BERGGRUEN INSTITUTE ON GOVERNANCE

Edition: U.S. ▾

Search The Huffington Post

Follow

FRONT PAGE POLITICS BUSINESS MEDIA GREEN TECH ARTS TRAVEL WOMEN RELIGION **HUFFPOST LIVE** ALL SECTIONS

WorldPost Berggruen Institute on Governance · ChinaFile



Even If Nigeria's Missing Girls Come Home, The Students' Troubles May Not Be Over



Mortar Hits Pro-Assad Election Rally



ICC Sentences Congolese Warlord To 12 Years

Multicellular 'Cookie' Fossils Found in Gabon

First Posted: 07/01/10 05:13 PM ET | Updated: 05/25/11 05:55 PM ET

React > [Amazing](#) [Inspiring](#) [Funny](#) [Scary](#) [Hot](#) [Crazy](#) [Important](#) [Weird](#)

Read more > [Great Oxidation Event](#), [New Fossils Discovered](#), [Paleontologist Philip Donoghue](#), [Philip Donoghue](#), [Prehistoric Life](#), [Fossils](#), [Paleontologist](#), [Paleontology](#), [World News](#)

SHARE THIS STORY

100 25 0 0

Share Tweet Email g+1



Get World Alerts

Submit this story

An international team of scientists said they've discovered fossils that may represent traces of the earliest-known multicellular life on the planet, dating back 2.1 billion years.

The cookie-shaped organisms -- uncovered in the west African country of Gabon -- would have existed when the planet was otherwise uninhabitable for modern-day plants and animals. Their discovery now suggests that multicellular life existed some 200 million years earlier than scientists had previously thought.

According to Philip Donoghue, a paleontologist at the University of Bristol, fossils of the organisms provide "the first record of that fundamental threshold in organismal complexity being surpassed." Noting that the fossils stretched as long as 4.75 inches (when previous fossils found from that period were microscopic and single-celled), he joked that their discovery was "like ordering an hors d'oeuvre and some gigantic thick pizza turning up."

Paleontologists collected more than 250 of the fossils from rock formations in Gabon. The 2.1 billion-year mark is significant because scientists believe the Earth's atmosphere underwent a major transition,

called the "Great Oxidation Event," about 2.4 billion years ago. Before that time, the atmosphere would've been a toxic mix of greenhouse gases, without enough oxygen to sustain life.

ADVERTISEMENT

MOST POPULAR

These Photos Show WWII History Just Beneath The Surface Of Our Cities



This Is What Inequality Looks Like In Mexico





REUTERS

EDITION: U.S. ▼

SIGN IN | REGISTER



Search News & Quotes



HOME BUSINESS ▼ MARKETS ▼ WORLD ▼ POLITICS ▼ TECH ▼ OPINION ▼ BREAKINGVIEWS ▼ MONEY ▼ LIFE ▼ PICTURES ▼ VIDEO

Gabon halts rock quarry to protect ancient fossils

LIBREVILLE | Tue Jul 13, 2010 12:34pm EDT

0 COMMENTS | Tweet 0 | Share | Share this | 8+1 | 0 | Email | Print

(Reuters) - Gabon's government shut down a rock quarry in the country's remote eastern region to protect ancient fossils scientists say could prove complex life on earth is more than two billion years old.

Researchers found thumb-sized fossils in the central African state they say pre-dates other evidence of multi-cellular life on the planet by nearly a half a billion years, according to a report published in Nature magazine last month.

"This is a major discovery," Gabon Mines Minister Julien Nkoghe Bekale said on a visit to the site this week.

"I've come to have a look for myself and to apply the instructions of the president, who asked that the quarry be secured and mining temporarily halted while the study is confirmed and appropriate decisions made," he said.

Scientists believe complex life on earth became commonplace during the Cambrian period less than 600 million years ago, though evidence of multi-cellular life has been found in [India](#) dating back more than 1.5 billion years.

MOST POPULAR

- 1 [Special report: The power struggle behind China's corruption crackdown](#)
- 2 [Thai army chief summons ousted PM for talks a day after coup](#) | VIDEO
- 3 [Chinese state media says five suicide bombers carried out Xinjiang attack](#) | VIDEO
- 4 [Militants attack on Indian consulate in western Afghanistan](#)
- 5 [U.S. family tries living without China](#)



ACTU

ECONOMIE

CULTURE

SPORTS

LIGHT

DÉBATS

RÉGIONS

LIFESTYLE

EDITION ABONNÉS

Accueil > Actu > Sciences - Santé

Une découverte oblige à réécrire l'histoire de la vie

Publié le mardi 03 août 2010 à 04h15 - Mis à jour le mardi 03 août 2010 à 08h22



Recommander Partager 0 Tweeter 0 G+1 0

SCIENCES - SANTÉ Dossier Guy Duplat

La découverte publiée en couverture de la revue scientifique britannique Nature le 1er juillet dernier a créé un vif émoi. Des formes de vie complexes, des organismes à plusieurs cellules dits "pluricellulaires" et macroscopiques, seraient apparues voici 2,1 milliards d'années, c'est-à-dire jusqu'à 1,5 milliard d'années plus tôt que scientifiquement attesté jusque-là. Une découverte qui oblige à réécrire une partie de l'histoire de la vie sur terre, même si, selon des experts, "elle pose plus de questions qu'elle n'apporte de réponses".

Le chercheur Abderrazak El Albani de l'Université de Poitiers en France a mené cette étude avec une équipe de vingt scientifiques dont le professeur Emmanuelle Javaux de l'Université de Liège. Il a découvert plus de 250 fossiles biologiques de 7 à 12 centimètres de longueur, au Gabon. Ils sont interprétés comme des populations distinctes d'organismes coloniaux très organisés. Ces organismes multicellulaires fossilisés proviennent de roches (shale) datant de 2,1 milliards d'années. Ils constituent les plus anciens macrofossiles à organisation multicellulaire complexe connus à ce jour. L'origine de la vie complexe multicellulaire de taille visible à l'œil nu, ne serait alors plus fixée à 600 millions d'années, mais se serait ainsi déplacée à 2,1 milliards d'années. "Le curseur s'est déplacé de 1,5 milliard d'années", a déclaré Abderrazak El Albani.

L'aventure avait commencé en 2008, dans le bassin de Franceville, au sud-est du Gabon, une région étudiée de longue date pour sa richesse en manganèse et en uranium. Trois géologues font des prélèvements dont un jeune thésard, Abderrazak El Albani. Surprise, il découvre d'étranges fossiles, traces à première vue d'être maintenant minéralisés, mais à l'origine au corps mou et gélatineux, ne présentant aucune ressemblance avec quoi que ce soit de connu. Mais une longue étude usant des dernières techniques (dont des reconstructions en 3D pour ne pas endommager ces fossiles) lui permettrait d'affirmer que ce sont bien des formes de vie complexes et multicellulaires qui ont laissé ces traces dans les roches.

Mais regardons d'abord en quoi cette découverte bouleverse nos connaissances sur l'histoire de la vie. On sait que la terre s'est formée il y a 4,5 milliards d'années et que la vie y est apparue et s'y est développée par une suite de hasards, parfois liés à un seul événement (nos ancêtres uniques).

Les premières formes de vie apparues sur terre voici environ 3,5 milliards d'années étaient unicellulaires. Ces premiers unicellulaires et les bactéries et archées actuelles sont constitués d'une cellule sans noyau, c'est-à-dire sans membrane protégeant le matériel génétique : ce sont "des procaryotes". Ces micro-organismes ont survécu jusqu'à aujourd'hui et contrôlent toujours les cycles géochimiques de notre planète dont notre vie dépend.

La vie a ensuite évolué vers des formes de vie plus complexes : "les eucaryotes", avec une architecture cellulaire sophistiquée, dont des chromosomes abrités, cette fois, dans un noyau. Ces êtres d'abord unicellulaires (les protistes) sont apparus il y a au moins 1,8 milliard d'années puis ont donné naissance à des organismes multicellulaires, comme les plantes, les champignons, et les animaux dont l'homme. Des fossiles témoignent d'une explosion de formes de vie multicellulaires macroscopiques, voici environ 600 millions d'années, bien que quelques algues fossiles attestent de leur apparition plus précoce depuis 1,6 milliard d'années.

L'émergence des eucaryotes est probablement liée au taux d'oxygène dans l'atmosphère. Jusqu'à 2,45 milliards d'années, celui-ci était quasi nul et les formes de vie devaient être indépendantes de l'oxygène (elles étaient "anaérobies"). Petit à petit, entre 2,45 et 0,6 milliard d'années, le taux d'oxygène a crû dans l'atmosphère grâce à la photosynthèse réalisée par des bactéries, les cyanobactéries (anciennement appelées "algues bleues-vertes"). "On pense que la montée du taux d'oxygène dans l'atmosphère autour de 2,3 milliards d'années a produit des perturbations catastrophiques dans les équilibres biologiques de l'époque", écrit le prix Nobel Christian de Duve, dans son livre "A l'écoute du vivant". Les organismes vivants qui existaient jusqu'alors, peut-être plus complexes qu'on ne le croit, n'ont souvent pas résisté à ce changement, l'oxygène agissant sur eux comme un poison. On parle parfois d'"holocauste de l'oxygène" et de nouvelles formes de vie se sont alors développées dont nous sommes issus.

Mais de quand date le premier eucaryote, sans doute unique, un ancêtre commun, à l'origine du domaine de la vie (Eucarya) dont nous faisons partie ? Au plus tôt, vers 2,4 milliards d'années déjà, quand l'oxygène a commencé à croître, bien que des molécules fossiles (controversées) suggèrent leur apparition vers 2,7 milliards d'années. Les fossiles eucaryotes les plus anciens sont unicellulaires. Ils datent de 1,8 à 1,5 milliard d'années et se sont diversifiés depuis lors. Ensuite, les eucaryotes développent la multicellularité, mais gardent une taille microscopique, comme en attestent des algues rouges de 1,2 milliard d'années, puis d'autres types d'algues et microfossiles depuis 1 milliard d'années. Les fossiles eucaryotes macroscopiques (visibles à l'œil nu) sont plus rares et ne comprennent que quelques formes comme *Grypania Spiralis*, datant d'environ 1,6 milliard d'années qui marquent déjà l'émergence d'une vie plus complexe. Les premiers animaux apparaissent, il y a environ 600 millions d'années, d'abord sous formes d'œufs microscopiques, puis de larges empreintes macroscopiques de corps mous (la fameuse faune d'Ediacara), et de petits tubes minéralisés avant la diversification de grands prédateurs à carapaces, des éponges, des vers, et des algues de la fameuse faune du *Burgess Shale*, il y a 550 millions d'années.

Les fossiles retrouvés au Gabon témoignent de l'existence de formes macroscopiques voici 2,1 milliards d'années, bien avant donc l'explosion de la diversité intervenue de 600 à 520 millions d'années et qui fut qualifiée de "big bang" de la vie.

Cependant, leur biologie est inconnue. S'agit-il d'une combinaison inhabituelle de procaryotes (d'une collection de bactéries) ? Ou d'une colonie d'eucaryotes ? Voire même d'un organisme eucaryote plus complexe ? Ou est-ce une forme de vie inconnue jusqu'ici qui s'est développée avant de disparaître ? L'évolution de la vie n'est pas linéaire, mais buissonnante, faite d'essais, de catastrophes et d'avancées.

Les chercheurs ont soigneusement étudié ces fossiles gabonais. Des signatures chimiques particulières du soufre et du carbone ainsi que la morphologie et la texture des fossiles (préservés par un minéral appelé de la pyrite) attestent de leur origine biologique et permettent de les différencier de concrétions minérales. Des molécules de "stérane" ont été retrouvées dans les sédiments entourant les fossiles, mais ne permettent pas de prouver une origine eucaryote, car elles peuvent provenir d'autres organismes non conservés, selon les chercheurs. De taille trop grande pour être les résidus de simples unicellulaires primitifs, les contours des fossiles évoquent, selon M. El Albani, les formes d'organismes vivant en suspension dans l'eau ou tout près du fond océanique. "Interpréter réellement des anciens fossiles est une affaire particulièrement difficile", nuance Philip Donoghue (Université de Bristol, Grande-Bretagne) et Jonathan Antcliffe dans un commentaire publié dans Nature, promettant "de futures discussions entre paléontologues". "Ces fossiles de quelques centimètres, que les auteurs interprètent comme représentant des organismes multicellulaires, seraient apparus alors que l'atmosphère restait un mélange toxique avec une teneur en oxygène correspondant à quelques centièmes des niveaux actuels", relèvent les deux experts.

Sans mettre en doute la datation de ces spécimens, ils notent que la définition d'une vie pluricellulaire "peut tout inclure, des colonies de bactéries aux blaireaux". Au sein de colonies bactériennes, une forme de communication interne et de gestion organisée de la croissance du groupe a été constatée, comme en témoignent des stromatolites (structures) plus anciens que les fossiles trouvés au Gabon.

Les spécimens découverts ne peuvent provenir de simples bactéries, assure M. El Albani qui invite à préserver le site gabonais appelé à faire partie "du patrimoine mondial de l'humanité".

WIRED

GEAR SCIENCE ENTERTAINMENT BUSINESS SECURITY DESIGN OPINION MAGAZINE VIDEO INSIDER



SCIENCE | animals | bacteria | biology | complexity

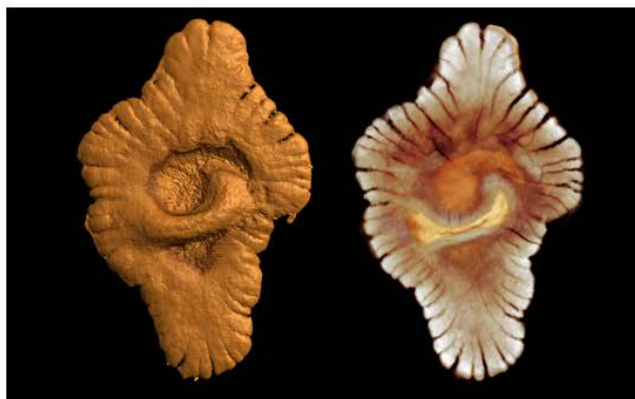
FOLLOW WIRED



2-Billion-Year-Old Fossils May Be Earliest Known Multicellular Life

BY BRANDON KEIM 06.30.10 | 3:24 PM | PERMALINK

Share 8 | Tweet 1 | +1 3 | LinkedIn Share | Print



A newly discovered group of 2.1-billion-year-old fossil organisms may be the earliest known example of complex life on Earth. They could help scientists understand not just when higher life forms evolved, but why.

The fossils — flat discs almost 5 inches across, with scalloped edges and radial slits — were either complex colonies of single-celled organisms, or early animals.

Either way, they represent an early crossing of a critical evolutionary threshold, and suggest that the crossing was made necessary by radical changes in Earth's atmosphere.

"There is clearly a relationship between the concentration of oxygen and multicellularity," said Abderrazak El Albani, a paleobiologist at France's University of Poitiers. The fossils are described in the July 1 issue of *Nature*.

Single-celled organisms emerged from the primordial soup about 3.4 billion years ago. Almost immediately, some gathered in mats. But it was another 1.4 billion years before the first truly multicellular organism, called *Grypania spiralis*, appears in the fossil record.

Grypania may have been either a bacterial colony or a eukaryote — an organism with specialized cells, enclosed in a membrane. Whatever *Grypania* was, it was one of the few known examples of complex life until about 550 million years ago, when the fossil record explodes in diversity.

The newly described fossils, which have yet to be given a species name, make *Grypania* less solitary. They lived at roughly the same time — *Grypania* in what is now the northern United States, the new fossils in Gabon. By raising the possibility that multicellularity was a trend rather than an aberration, they also hint at an answer to the question of *why* complex life evolved, not just when.



Just a few million years before *Grypania* and the newly discovered fossils appear in the fossil record, Earth experienced what's called the Great Oxidation Event. The sudden evolution of photosynthesizing bacteria radically changed Earth's atmosphere, kick-starting its transformation from nearly oxygen-free into today's breathable air.

"The bacterial world was undergoing the greatest episode of climate change in the history of the climate," wrote University of Bristol paleobiologists Phil Donoghue and Jonathan Antcliffe in a commentary accompanying the findings. "The proximity in the age of these fossils to the timing of the Great Oxidation Event fits elegantly" with the notion that changing ocean chemistry fueled the evolution of complex life.

Bacteria possess chemical signaling systems, and many researchers now see their colonies — which can stretch for centimeters, numbering millions of individuals — as collective organisms, with different individuals having specialized body types and tasks.

Growth patterns seen in the new fossils fit with those found in multicellular organisms capable of complex signaling and coordinated responses. Earth's suddenly fluctuating climate would have favored communication.

"When bacteria are under stress, it triggers their cooperation," said biophysicist Eshel Ben-Jacob of Tel Aviv University. "Those that have to cope with a more complex environment show higher complexity."

"You have multicellular organization during the first upswelling of oxygen in the atmosphere," said El Albani. He said multicellular organisms likely evolved in many places, but the fossils haven't yet been found.

"All life on the earth had to change," said Ben-Jacob.

Images: 1) Virtual reconstruction of outer and inner structure of fossil specimen./Abderrazak El Albani and Arnaud Mazurier. 2) Fossil remains./Abderrazak El Albani.

See Also:

- [Microbe May Answer Mystery of Multicellular Life](#)
- [First Animals Found That Live Without Oxygen](#)
- [Life's Complexity Began With Poop](#)
- [Viral Missing Link Caught on Film](#)
- [Complex Life Traced to Ancient Gene Parasites](#)

Citations: "Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago." By Abderrazak El Albani, Stefan Bengtson, Donald E. Canfield, Andrey Bekker, Roberto Macchiarelli, Arnaud Mazurier, Emma U. Hammarlund, Philippe Boulvais, Jean-Jacques Dupuy, Claude Fontaine, Franz T. Fursich, Francois Gauthier-Lafaye, Philippe Janvier, Emmanuelle Javaux, Frantz Ossa Ossa, Anne-Catherine Pierso. *Nature*, Vol. 466, No. 7302, July 1, 2010.

"Origins of Multicellularity." By Philip Donoghue and Jonathan Antcliffe. *Nature*, Vol. 466, No. 7302, July 1, 2010.

Brandon Keim's [Twitter stream](#) and [reportorial outtakes](#); [Wired Science on Twitter](#). Brandon is currently working on a book about [ecological tipping points](#).

BBC

NBC

NTD
TV

TF1

FR3

CNRS

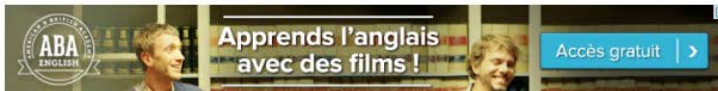
France
InfoFrance
Culture

RFi

BBC Sign In News Sport Weather iPlayer TV Radio More... Search

NEWS SCIENCE & ENVIRONMENT

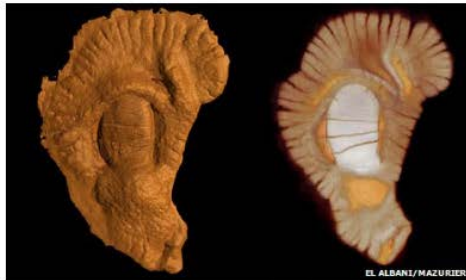
Home World UK England N. Ireland Scotland Wales Business Politics Health Education Sci/Environment Technology Entertainment & Arts



1 July 2010 Last updated at 11:07



'Cookie-shaped' fossils point to multicellular life



A virtual reconstruction of the inner and outer form of one of the fossils

Relics of some of the first stirrings of modern life may have been uncovered.

Scientists report in the journal *Nature* the discovery of centimetre-sized fossils they suggest are the earliest known examples of multicellular life.

The specimens, from Gabon, are 2.1 billion years old - 200 million years older than for any previous claim.

Abderrazak El Albani and colleagues describe the fossils' distinctive appearance as resembling irregularly shaped "wrinkly cookies".

The step from single-celled to multicellular organisation was a key step in the evolution of life on Earth and set the scene for the eventual emergence of all complex organisms, including animals and plants.

The big question is whether the new West African specimens truly represent large organisms growing in a co-ordinated manner, or are merely a record of the remains of aggregations of unicellular bacteria.

The team tells *Nature* that its analysis of the fossils' three-dimensional structure using X-ray microtomography leans it towards the former explanation.

The fossils would have existed during a period in Earth history that came shortly after the so-called Great Oxidation Event, when free oxygen concentrations in the atmosphere rose rapidly.

Another oxygen surge that occurred about half a billion years ago coincided with the Cambrian Explosion - the huge spurt in evolution that established all the major animal groupings.

"The evolution of the Gabon microfossils, representing an early step toward large-sized multicellularity, may have become possible by the first boost in oxygen," Dr El Albani and colleagues said in a statement, "whereas the Cambrian Explosion could have been fuelled by the second.

"Why it took 1.5 billion years for the multicellular organisms to take over is currently one of the great unsolved mysteries in the history of the biosphere."

Related Stories

[Fossils resolve extinction puzzle](#)

[Rocks record early magnetic field](#)

[Ancient sponges leave their mark](#)

The fossils would have existed during a period in Earth history that came shortly after the so-called Great Oxidation Event, when free oxygen concentrations in the atmosphere rose rapidly.

Another oxygen surge that occurred about half a billion years ago coincided with the Cambrian Explosion - the huge spurt in evolution that established all the major animal groupings.

"The evolution of the Gabon microfossils, representing an early step toward large-sized multicellularity, may have become possible by the first boost in oxygen," Dr El Albani and colleagues said in a statement, "whereas the Cambrian Explosion could have been fuelled by the second.

"Why it took 1.5 billion years for the multicellular organisms to take over is currently one of the great unsolved mysteries in the history of the biosphere."



The Gabonese fossils were laid down in shales

More on This Story

Related Stories

[Fossils resolve extinction puzzle](#) 13 MAY 2010, SCITECH

[Rocks record early magnetic field](#) 04 MAY 2010, SCITECH

[Ancient sponges leave their mark](#) 04 FEBRUARY 2009, SCITECH

[UK geology maps free to explore](#) 07 DECEMBER 2009, SCITECH

[Fossil fills out water-land leap](#) 25 JUNE 2008, SCITECH

Related Internet links

[Nature](#)

BBC

NBC

NTD
TV

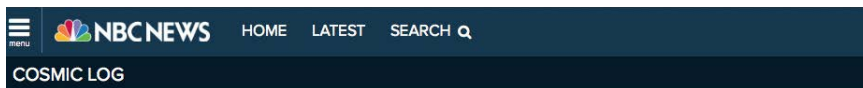
TF1

FR3

CNRS

France
InfoFrance
Culture

RFi

DISCUSS AS: Sign in

Earliest traces of complex life?

Thursday, Jul 1, 2010 10:41 AM

 EMAIL Facebook Twitter

Scientists say they've discovered cookie-shaped fossils in Gabon that may represent the earliest-known multicellular life, dating back 2.1 billion years. But when you go that far back, claims about fossilized life get complicated.

For one thing, we're talking about multicellular life: The traces of microbial life appear to go even further back in time - to 3.45 billion years ago, based on the way that mats of organic material have built up in ancient sediment. In the multicellular category, the oldest candidate has been a 2 billion-year-old, centimeter-scale, coil-shaped fossil known as *Grypania spiralis*, which might have been a giant bacterial or algal creature.

The new discoveries, described in today's issue of the journal *Nature*, show more evidence of structure and measure as large as 12 centimeters (4.7 inches) in size. "On the surface, the fossils resemble irregularly shaped cookies with split edges and a lumpy interior," the researchers, led by Abderrazak El Albani of the University of Poitiers, report in a news release.

El Albani and his colleagues collected more than 250 fossils from a well-known geological formation in the West African country of Gabon, and put them through rounds of micro-CT scans to chart their 3-D structure. Based on that structure, the researchers deduce that the organisms were built up through cell-to-cell signaling - and not merely deposited together as a microbial mat.

"The relative complexity of the fossils ... lead El Albani and colleagues to conclude that they are unlike any living bacterium," Philip Donoghue and Jonathan Antcliffe of the University of Bristol write in a *Nature* commentary on the research. However, Donoghue and Antcliff say additional work will have to be done to confirm that these cookies are more than mere assemblages of one-celled organisms, as well as to verify they were living 2.1 billion years ago rather than during a later age.

The 2.1 billion-year mark is significant because scientists think Earth's atmosphere made a major transition around 2.4 billion years ago. Before that time, there appears to have been no oxygen in the air. Even 2.1 billion years ago, "the atmosphere was still a toxic mix of greenhouse gases, with oxygen making up only a few percent of modern levels," Donoghue and Antcliff note.

"This bacterial world was undergoing the greatest episode of climate change in the history of the planet: pumping out oxygen, drawing down carbon dioxide, slowly transforming the Earth into the world we know," they say.

The bottom line is that these rock-hard cookies could shed light on how life as we generally know it arose from the alien-seeming, one-celled organisms that predated our planet's Great Oxidation Event. But this is still just a tiny piece in a puzzle that will take years of hard work to put together.

In addition to El Albani, the authors of the *Nature* study, "Large Colonial Organisms With Coordinated Growth in Oxygenated Environments 2.1 Gyr Ago," include Stefan Bengtson, Donald E. Canfield, Andrey Bekker, Roberto Macchiarelli, Arnaud Mazurier, Emma U. Hammarlund, Philippe Boulvais, Jean-Jacques Dupuy, Claude Fontaine, Frenz T. Fursich, Francois Gauthier-Lafaye, Philippe Janvier, Emmanuelle Javaux, Frantz Ossa Ossa, Anne-Catherine Pierson-Wickmann, Armelle Riboulleau, Paul Sardini, Daniel Vachard, Martin Whitehouse and Alain Meunier.

Join the Cosmic Log corps by signing up as my Facebook friend or hooking up on Twitter. And if you really want to be friendly, ask me about "The Case for Pluto."

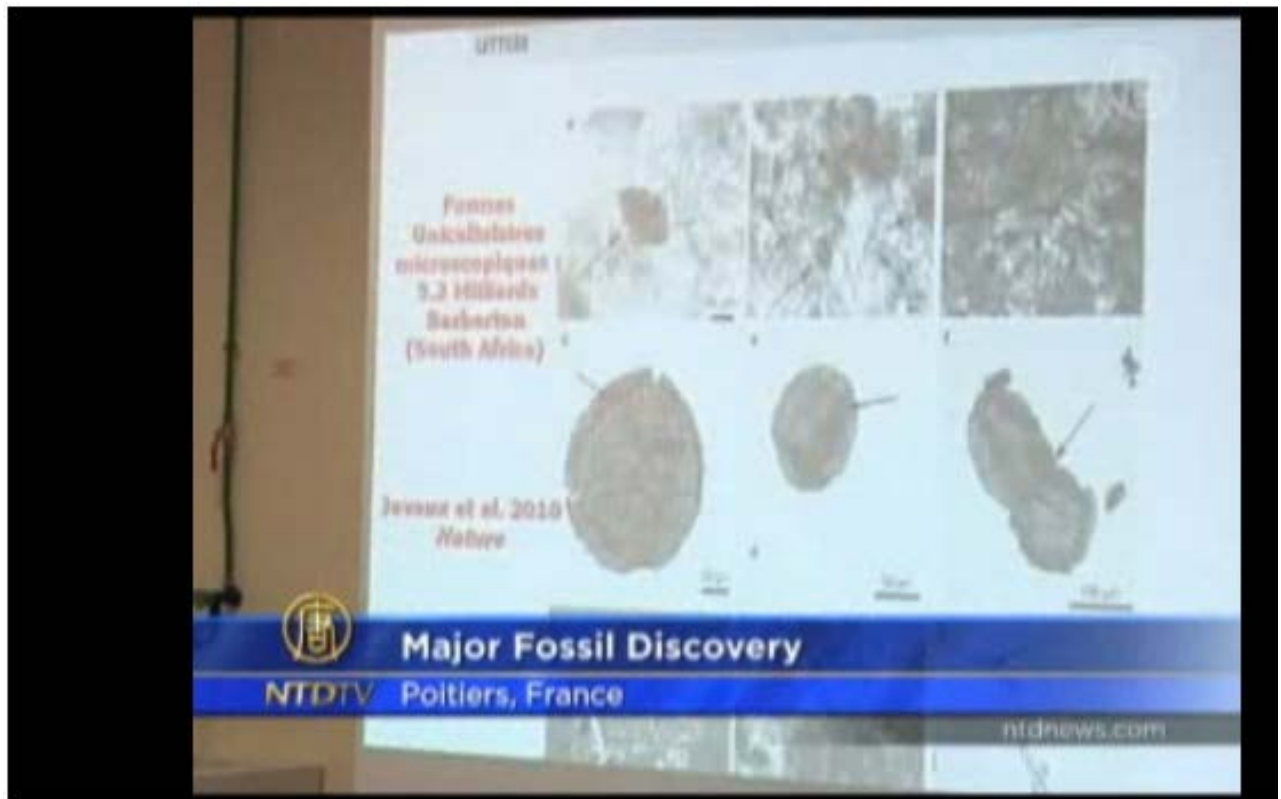


© CNRS Photothèque / Kaksonen

Many of the fossils found in Gabon measure more than an inch wide. Watch a video report about the discovery from TODAY's Dara Brown.

>NTD TV

2010



French Scientists Discover Important Time Stam...





VIDÉOS & JT

Je recherche une actu, une personnalité, un replay ...

> l'actu en direct

SOCIÉTÉ MONDE POLITIQUE ECONOMIE SPORT HIGH-TECH CINÉMA PEOPLE PLURIELLES

MYTF1News > Sciences > Techniques > Une découverte qui peut révolutionner l'histoire de la vie sur Terre

Dans l'actualité récente



Monde – le 21 mars à 15h50
"Poutine croit qu'il peut tout faire"



Société – le 24 janv. 2013 à 14h29
Un homme de couleur, jeune et à capuche, a plus de risque d'être contrôlé au faciès

Nous suivre :



ARCHIVES

Une découverte qui peut révolutionner l'histoire de la vie sur Terre



par Christine Chapel
le 30 juin 2010 à 19h01

TEMPS DE LECTURE
4min



Macrofossiles multicellulaires complexes et organisés trouvés au Gabon. / Crédits : CNRS Photothèque/Kaksonen

Plus d'archives



Juin 2010
Où sont passés les grands singes ?
(7/19)



Novembre 2012
Qui se ressemble s'assemble, les scientifiques le confirment

VOIR ▶

03/10/2010 - TF1

>FRANCE 3

30 JUIN 2010



YouTube FR

France 2 : La plus vieille souche multi-cellulaire au Gabon

GabonEmergence · 8 vidéos

S'abonner 0

1 527

J'aime À propos de Partager Ajouter à

Mise en ligne le 30 juin 2010

France 2 : La plus vieille souche multi-cellulaire au Gabon

Plus

VOIR ▶

30/06/2010 - France 3

>CNRS

5 JUILLET 2010



Dailymotion



Parcourir | Envoyer une vidéo

Connexion



Une vie quelque part au Gabon...



par CNRS official

+ Suivre 574

6 908 vues

Partager 255

Tweeter 4

Infos Exporter Ajouter à

Découverte de l'existence d'une vie complexe et pluricellulaire datant de plus de deux milliards d'années.

La découverte au Gabon de plus de 250 fossiles en excellent état de conservation apporte, pour la première fois, la preuve

Date de publication : 05/07/2010

Durée : 06:54

Catégorie : Tech



Seisme.avi
Par StreetReporters
353 vues



Nantes : Charles, thésard et l'homme de
Par Thierry Kruger
540 vues



Nantes : Daniel, géologue par amour
Par Thierry Kruger
698 vues



Biosignatures et indices de vie (Partie
Par S-F-Exobiologie
96 vues



Biosignatures et indices de vie (Partie
Par S-F-Exobiologie
356 vues



Nice : l'origine de la vie serait
Par France3Nice
269 vues



Vies croisées sur la

VOIR ▶

05/07/2010 - CNRS

>FRANCE INFO

1^{ER} JUILLET 2010



actu **vie quotidienne** culture & médias programmes & chroniques nos partenariats podcasts vidéos

TRANSPORTS SANTÉ SCIENCES HIGH-TECH ENVIRONNEMENT CONSOMMATION EMPLOI BOURSE REGIONSJOB

en ce moment FESTIVAL DE CANNES - EUROPÉENNES 2014 - MONDIAL 2014

ACCUEIL

Une découverte de fossiles repousse les origines de la vie

par France Info le 02-11-2011 00:00

Recommander 0 Twitter 0 +1 0 Share



Radio France © France Info

Quand la vie est-elle apparue sur terre ? La question n'est pas tranchée, mais les scientifiques pensaient approcher de la date clé. Pourtant, la découverte de fossiles au Gabon vient de repousser le compte. Découverte majeure, à la Une de la revue Nature ce matin. Les organismes découverts seraient vieux de 2,1 milliards d'année...

Revenons à l'état des connaissances actuelles. On estimait jusqu'à aujourd'hui que les premières formes de vie apparues sur Terre dataient d'il y a 3,5 milliards d'années. Des organismes à une seule cellule, comme les bactéries. L'origine de la vie complexe multicellulaire était estimée elle à 600 millions d'années d'ici.

... Mais la découverte de ces fossiles gabonais "repousse le curseur de 1,5 milliard d'années", déclare le principal auteur de l'étude, Abderrazak El Albani, géobiologiste de l'université de Poitiers.

[scald=310365:sd_editor_representation]

Son équipe a exhumé plus de 250 fossiles de 7 millimètres à 12 cm de longueur, qui bouleversent l'histoire du vivant. Ce sont les plus anciens eucaryotes jamais découverts.

... Les eucaryotes sont les cellules, avec des chromosomes abrités dans le noyau, qui composent les êtres vivants complexes, des insectes à nous, humains. À la différence des êtres unicellulaires ou bactéries, constitués d'une seule cellule sans noyau, dite procaryote.

Des êtres gélatineux

Qu'y a-t-il derrière ces fossiles ? "L'interprétation des anciens fossiles est une affaire particulièrement difficile", conviennent les paléontologues. Mais selon Abderrazak El Albani, "leurs contours évoquent des organismes qui vivaient en suspension dans l'eau ou tout près du fond océanique", sans coquille, ni squelette. Ils seraient apparus alors que l'atmosphère était irrespirable, toxique, avec une teneur en oxygène correspondant à quelques centièmes seulement des niveaux actuels.

Certains experts cependant sont sceptiques. Selon eux, plusieurs cellules regroupées pourraient appartenir aussi bien "à un blaireau qu'à une colonie de bactéries". Le découvreur français lui est convaincu que ses spécimens ne peuvent être de simples bactéries. Le site de sa découverte pourrait devenir "patrimoine mondial de l'humanité".

Cécile Quéguiner avec agences



PUBLICITÉ

Le top 3 des chroniques



Voir toutes les chroniques >

L'image du jour



Voir toutes les images du jour >

Nous suivre



PUBLICITÉ

>FRANCE CULTURE

5 JUILLET 2010

BBC

NBC

NTD
TV

TF1

FR3

CNRS

France
InfoFrance
Culture

RFi

radiofrance.fr • france inter • france info • france bleu • france culture • france musique • fip • le mouv' • les orchestres



imprimer

envoyer par courriel

facebook

twitter

netvibes

delicious

05.07.2010



5 commentaires

Sciences

Par Michel
Alberganti

La vie, il y a 2,1 milliards d'années

Vous n'avez pas accès à cette Ressource multimédia. L'apparition de formes complexes de vie sur Terre, c'est à dire

comportant plusieurs cellules, était datée, jusqu'à présent, de 600 millions d'années d'après les fossiles dont disposaient les paléontologues. Or, l'étude dirigée par le sédimentologue Abderrazak El Albani (Laboratoire Hydrasa, CNRS/Université de Poitiers, France) et publiée le 1er juillet à la Une de la revue Nature, remet tout en cause. Sa découverte de plus de 250 fossiles de 7 millimètres à 12 cm de longueur le site de Franceville au Gabon est datée de... 2,1 milliards d'années. Soit 1,5 milliards d'années plus tôt...

Il s'agit là d'organismes pluricellulaires, selon le chercheur, et non de simples microbes ou bactéries qui, eux, marquent l'apparition des premières formes de vie que l'on date aujourd'hui d'environ 3,6 milliards d'années. Il y avait donc un trou de 3 milliards d'années entre ces premières espèces vivantes très sommaires et les formes plus évoluées comprenant plusieurs cellules. La découverte d'Abderrazak El Albani bouleverse ce scénario. Si le caractère multicellulaire de ses fossiles est confirmé, il n'aurait fallu "que" 1,5 milliard d'années, soit deux fois moins de temps, pour que la vie devienne complexe que Terre et ouvre la porte aux organismes que nous connaissons aujourd'hui, dont nous-mêmes. Bien entendu, cela ne va pas bouleverser notre vie quotidienne. Pourtant, une remarque d'Abderrazak El Albani rapportée dans *Le Monde du 2 juillet*, jette une lumière intéressante que la recherche elle-même. "Nous avons malheureusement tous tendance à trop faire confiance à ce que nous ont appris nos professeurs. Il faut bien sûr de la connaissance, mais il faut aussi de la curiosité. Les fossiles étaient là, il fallait vouloir les voir", déclare-t-il. Ce commentaire renvoie au syndrome du réverbère qui pousse celui qui a perdu ses clefs à ne les chercher que dans le rond de lumière.

Cette découverte révèle également la fragilité des théories forgées par les paléontologues. Chaque nouveau fossile découvert semble tout remettre en cause. C'est également le cas en paléanthropologie où chaque squelette ou fragment d'os peut mettre à bas des théories enseignées pendant des décennies. Qu'on se souvienne de la fameuse "Est Side Story" d'Yves Coppens qui a succombé à la découverte de Toumaï par l'équipe de Michel Brunet en 2001.

La science adopte de plus en plus souvent un discours de certitude qui viole l'une de ses règles fondamentale: le doute. Si Abderrazak El Albani se dit convaincu que ses fossiles sont bien ceux d'organismes multicellulaires et non le résultat de constructions réalisées par des colonies de microbes, certains de ses collègues contestent déjà la portée de sa découverte. Et rien n'indique que d'autres fossiles ne viendront pas tout bouleverser à nouveau. Une chance pour les futurs chercheurs. Une école d'humilité pour l'homme qui n'a pas fini, et n'aura peut-être jamais fini, de réécrire l'histoire de l'univers à la faible lumière de ses connaissances partielles.

A propos



Le blog de Michel Alberganti
Production de **Science frictions** | 05 - 06 sur France Culture
Production de **Science publique** | 06-07 sur France Culture
Production de **Science publique** | 07-08 sur France

Culture
Production de **Science publique** | 08-09 sur France Culture
Production de **Science publique** | été 07 sur France Culture
Production de **Science publique** | 09-10 sur France Culture
Production de **Ligne ouverte** sur France Culture
Production de **Science publique** sur France Culture
Production de **Science publique** | 10-11 sur France Culture
Production de **Science publique** | 12-13 sur France Culture
Production de **Science publique** | 11-12 sur France Culture

en savoir plus

Derniers billets

Hommage vidéo à Moebius
Par Michel Alberganti

Requiem pour les majors
Par Michel Alberganti

Match Neutrinos - Photons: 2 à 0
Par Michel Alberganti

Se téléporter? C'est presque possible... grâce à la robotique!
Par Michel Alberganti

BBC

NBC

NTD
TV

TF1

FR3

CNRS

France
InfoFrance
Culture

RFI

LES VOIX DU MONDE Direct Monde Direct Afrique Journaux Musique

A L'ÉCOUTE Appels sur actualité Pierre Moscovici: «Il y a un déficit de résultats en Europe»

ACCUEIL AFRIQUE MONDE FRANCE ÉCONOMIE CULTURE SPORT AFRIQUE FOOT SCIENCES TECH ÉMISSIONS VIDÉOS BLOGS L'HEBDO

Recommander Partager 46 Twitter 8 +1 0 Partager 0

en 12 langues

PALEONTOLOGIE
Publié le 30-06-2010 - Modifié le 30-06-2010 à 19:25

Une vie complexe existait sur Terre il y a 2,1 milliards d'années

par RFI



Site fossilifère gabonais près de Franceville, où ont été découverts dans des sédiments vieux de 2,1 milliards d'années, des macrofossiles centimétriques.
© CNRS Photothèque/F. Ossa Ossa

entre paléontologues

D'ores et déjà, « les spécimens découverts ne peuvent pas provenir de simples bactéries », assure Abderrazak El Albani qui invite à préserver le site gabonais appelé à faire partie du Patrimoine mondial de l'humanité.

Avec les fossiles retrouvés sur le site de Franceville au Gabon, l'existence des eucaryotes aurait donc débuté voici 2,1 milliards d'années (et non 1,6 milliard comme supposé avec *Grypania*) : « une forme particulière de soufre et des molécules de "stérane" retrouvées sur les fossiles attestent respectivement de leur origine biologique et eucaryote », selon les chercheurs. Selon ces derniers, « de taille trop grande pour être les résidus de simples unicellulaires primitifs, les contours des fossiles évoquent des formes d'organismes vivant en suspension dans l'eau ou tout près du fond océanique ». Mais, « interpréter réellement des anciens fossiles est une affaire particulièrement difficile », nuance Philip Donoghue (Université de Bristol, Grande-Bretagne) et Jonathan Antcliffe dans un commentaire publié dans *Nature*, promettant des « futures discussions entre paléontologues ».

Teneur en oxygène correspondant à quelques millièmes des niveaux actuels

Macrofossile multicellulaire complexe et organisé trouvé au Gabon.
© CNRS Photothèque / Kaksonen

« Ces fossiles de quelques centimètres, que les auteurs interprètent comme représentant des organismes multicellulaires », seraient apparus alors que « l'atmosphère restait un mélange toxique (...) avec une teneur en oxygène correspondant à quelques centièmes des niveaux actuels », relèvent les deux experts. Sans mettre en doute la datation de ces spécimens, ils notent que la définition d'une vie pluricellulaire « peut tout inclure, des colonies de bactéries aux blaireaux », des mammifères.

Abderrazak El Albani, chercheur à l'université de Poitiers
03/10/2013 - par Nenad Tomic

Écouter

Quant à l'origine de la vie multicellulaire, la communauté scientifique pensait jusqu'à présent qu'elle remontait à 600 millions d'années. Il s'agit de formes de vie complexes - allant des insectes aux mammifères, sans oublier des unicellulaires comme les paramécies - qui sont constitués de cellules dites « eucaryotes », avec des chromosomes abrités dans un noyau.

250 fossiles de 7 millimètres à 12 centimètres de long

« L'évolution est un buisson très complexe et très ramifié et les fossiles ne sont pas un chaînon manquant. »

Sébastien Steyer, paléontologue au MNHN (Paris)
03/10/2013 - par Dominique Raizon

Écouter

La nouvelle découverte de plus de 250 fossiles de 7 millimètres à 12 centimètres de longueur pourrait bouleverser l'histoire du vivant. « Le curseur s'est déplacé de 1,5 milliard d'années », a déclaré Abderrazak El Albani (Université de Poitiers, France), principal auteur de l'étude qui, avec son équipe internationale.

ÉCOUTER ▶

03/10/2013 - par Dominique Raizon

ÉCOUTER ▶

03/10/2013 - par Nenad Tomic


>ABC NEWS WATCH

2010

ABC News

Encyclopédia Britannica

Archipel des Sciences



An eye on ABC NEWS: Keeping the bastards who keep the bastards honest - honest.

THURSDAY, JULY 1, 2010


Missing News: Palaeoproterozoic fossils push back the age for multicellular life.

COMMENT: The Australian cover one of the most significant stories in palaeontology for the decade. ABC Science on the other hand appear slow off the mark. We'll wait and see if they provide any coverage...

[Fossils found in Gabon rewrite timeline of life on Earth](#)

FOSSILS discovered in west Africa have pushed back the dawn of multicellular life on Earth by at least 1.5 billion years, scientists believe.

From Nature's Editor Summary:
A series of well preserved centimetre-scale fossils in an extended fossiliferous level within black shales near Franceville, in Gabon, West Africa, provides a glimpse of perhaps the earliest form of multicellular life so far discovered. Evidence for multicellular life before the Mesoproterozoic era (1.6–1.0 billion years ago) is scarce and controversial. These new finds are from sediments dated at 2.1 billion years old, not long after the rise in atmospheric oxygen concentration and about a billion and a half years before the rapid expansion in multicellular life forms known as the 'Cambrian explosion'. The fossils are variously sized and shaped remains of well-structured soft-bodied organisms, some exhibiting wrinkles suggestive of flexible sheet-like structures. Their shape and regular fabric indicate a multicellular degree of organization. These fossils may represent the earliest evidence so far reported for cell-to-cell signalling and coordinated growth behaviour on the scale of macroorganisms.

Posted by ABC NEWS WATCH at 1:44 PM  Recommend this on Google

Labels: fossils

AIM OF ABC NEWS WATCH
In a diversifying media landscape news editors face an increasingly difficult challenge reviewing the work of reporters under their supervision. Inevitably some mistakes, errors and substandard articles slip past their critical eyes.

The simple aim of ABC NEWS WATCH is to publicise the errors, omissions, and substandard reports produced by the News service and related entities of the Australian Broadcasting Corporation (ABC). In doing so we hope to provide an independent check or audit on ABC news articles and in doing so improve the standard of ABC news reporting. After all it's our ABC.

PAGES
[Home](#)
[A climate time lie](#)
[Missing News](#)
[Lack of inquiry](#)
[Climate coverage at the ABC](#)
[Uranium from Uranus](#)

> ENCYCLOPEDIA BRITANNICA 2010

ABC News

Encyclopédia Britannica

Archipel des Sciences

Home | About us | Britannica.com

Science Up Front: Abderrazak El Albani on the Discovery of Ancient Multicellular Life

Kara Rogers - September 8, 2010

Lying deep in the **black shale** of the Francevillian basin in western **Africa** are secrets that have profoundly impacted scientists' understanding of the evolution of life on Earth. In 2008 sedimentologist Abderrazak El Albani helped unearth the oldest known fossils of multicellular organisms from the rocky outcrop, which stretches across 35,000 square kilometers of southeastern **Gabon**. And this summer, after completing extensive analyses of the specimens, El Albani and colleagues **published** their groundbreaking discoveries, which effectively pushed the origin of complex organisms back a full 1.5 billion years earlier than previous estimates.

Francevillian basin, Gabon, with inset showing fossils of multicellular organisms. (Photo courtesy of Abderrazak El Albani)

El Albani, who is based at the University of Poitiers in France, in collaboration with colleagues from multiple institutions across Europe and in Canada, collected more than 250 fossils from Gabon's Francevillian B Formation. More than 100 of the specimens were studied in detail, and based on the characteristics of the sediment around the fossils, all were found to be approximately 2.1 billion years old.

"All the previous studies do not discuss multicellular fossils between the first **bacteria**, 3.2 billion years ago, and the late **Precambrian**, about 670 million years ago," El Albani said. This is due in large part to the fact that previously identified fossils of complex organisms date only to around 600 million to 670 million years ago, just prior to the **Cambrian explosion**. The explosion event was a period in Earth's history characterized by a sudden and rapid increase in the planet's number of complex species, among the earliest forms of which included **trilobites** and various types of **sponges**. The explosion of life coincided with a spontaneous rise in atmospheric oxygen levels, which was necessary to support such multi-celled forms.

Reconstruction of the external and internal structure of one of the Francevillian fossils. (Photo courtesy of Abderrazak El Albani)

The presence of complex life in periods of **geologic time** predating the Cambrian explosion has been difficult to verify, since many of the first multicellular organisms likely had soft bodies, which are not well preserved in the **fossil record**. In addition, it has been difficult for scientists to predict the fossilized features indicative of early multicellular life. For example, El Albani found that the Francevillian fossils were clustered together, indicating that the organisms lived in colonies. But the individual fossils were also diverse. "There was much evidence of variability of forms and shapes," El Albani said.

These observations were unexpected, given that much of what is known about colonial organisms stems from laboratory investigations of **cells** that grow uniformly under controlled conditions, making each cell or organism virtually identical in appearance.

But perhaps the most astonishing feature of the fossils was their lattice-like internal structure. "The morphological and structural characteristics of these fossils are well organized and complex, when compared with unicellular fossils," El Albani explained. The organisms' internal structural complexity was revealed by noninvasive high-resolution, three-dimensional X-ray scanning technology. Their external features, which included distinct scalloped edges, carved with radiating slits, were also remarkable, suggesting multicellularity and a soft body structure. In fact, the organisms likely were of marine origin, existing in an ancient marine environment at depths of 20 to 30 meters below the water surface.



Sampling of fossils found in the Francevillian basin. (Photo courtesy of Abderrazak El Albani)

El Albani also suspects that multicellular organisms were able to evolve and exist in the marine environment at Francevillian because there is evidence that atmospheric oxygen levels spiked temporarily between about 2.45 billion and 2 billion years ago. Shortly thereafter, by about 1.9 billion years ago, oxygen levels dropped once again, and the window of opportunity for the emergence of multicellular life closed. "Multicellular life would probably have disappeared then," El Albani added.

The next step for El Albani's team is learning more about the geologic history of the Francevillian site, which could shed light on specific geologic factors that enabled complex life to emerge there. This knowledge may help identify other, similar geologic formations in the world that could potentially reveal more clues about the evolutionary history of multicellular life.

Visit the [supplementary information](#) of El Albani's *Nature* paper to watch videos of reconstructions of the Francevillian fossils.

ABC News

Encyclopédia Britannica

Archipel des Sciences

Blog Archipel des Sciences



HOME

ABOUT

Go!

Paléontologie : une nouvelle histoire de la vie

5 juillet 2010 at 09:44 | Poster un commentaire

Il faudrait tout récrire : les manuels de biologie, mais aussi toute l'histoire de la vie. La découverte, publiée jeudi 1er juillet à la 'une' de la revue *Nature*, de plusieurs dizaines de fossiles d'organismes multicellulaires datés de 2,1 milliards d'années, promet de secouer comme jamais le landerneau des paléobiologistes. Car, à lire les travaux dirigés par le sédimentologue Abderrazak El-Albani, chercheur au laboratoire Hydrasa (CNRS et université de Poitiers), les premières formes de vie complexes sont apparues 1,5 milliard d'années plus tôt que les estimations actuelles.

Tout commence en janvier 2008, dans le bassin de Franceville, dans le sud-est du Gabon, dans une région étudiée de longue date, principalement fréquentée pour sa richesse en manganèse et en uranium. Trois géologues, Paul Sardini, Frantz Ossa, un jeune thésard, et Abderrazak El-Albani, prélèvent des échantillons sur le site d'une carrière de grès. "La thèse portait sur des questions de paléoenvironnement et nous ne nous attendions pas à trouver des fossiles", explique M. El-Albani. De retour à Poitiers, l'examen des photographies et des échantillons suggère que certains motifs imprimés dans la roche pourraient être d'origine biologique.

"Abderrazak El-Albani est venu me voir en me disant : "Je suis comme une poule qui a trouvé une bicyclette ! Sais-tu à qui je pourrais montrer ça ?", raconte le paléontologue Philippe Janvier (CNRS et Muséum national d'histoire naturelle), grand spécialiste des premiers vertébrés. Et il est vrai que ce qu'il me montrait était extrêmement bizarre." C'est finalement le paléontologue Stefan Bengtson (Muséum national d'histoire naturelle de Suède) qui, avec une vingtaine de chercheurs de seize institutions, mènera l'analyse aux côtés de M. El-Albani.

La densité d'organismes, une quarantaine par demi-mètre carré analysé, est surprenante. Non moins que leur taille, qui peut atteindre une douzaine de centimètres. Au total, les auteurs documentent près de 250 spécimens de ces êtres au corps mou et gélatineux, "qui ne présentent aucune ressemblance avec quoi que ce soit de connu", selon M. Janvier.



Paléontologie : une nouvelle histoire de la vie

Surtout, la datation des fossiles – 2,1 milliards d'années – paraît insensée. Car, si la vie stricto sensu est apparue tôt dans l'histoire de la Terre – il y a sans doute quelque 3,8 milliards d'années -, les scientifiques penchaient jusqu'ici pour une émergence beaucoup plus tardive des formes de vie complexes. Les premiers fossiles en attestant étant datés de 600 millions à 700 millions d'années seulement. Il y a 2,1 milliards d'années, seule l'existence d'êtres unicellulaires – en particulier des bactéries et des archées – était présumée.

Comment être sûr que les formes estampées dans les sédiments du bassin de Franceville ne sont pas des artefacts ? Qu'ils ne sont pas de simples motifs minéraux, créés par les remous des fonds marins, sur lesquels ils ont été figés il y a quelque 2 milliards d'années ? Fossiles ou "pseudo-fossiles" ? L'histoire de la paléontologie est jalonnée d'âpres et insolubles controverses sur la nature des empreintes retrouvées dans la pierre.

Cette fois, grâce à la microtomographie à rayons X, les auteurs ont d'abord élucidé la structure interne de ces êtres, dévoilant une organisation spatiale complexe, une délicate collerette enrobant des tissus centraux plus denses. Afin d'exclure le moindre doute, les chercheurs ont ensuite analysé le carbone et le soufre des fossiles. Les différents isotopes de ces deux éléments ne laissent guère de doute : ces empreintes sont bel et bien des traces de vie.

Comme souvent les trouvailles importantes, celle-ci pose plus de questions qu'elle ne propose de réponses. "Ce qui est très troublant, c'est que cette découverte semble remettre en cause l'horloge moléculaire", dit ainsi M. Janvier. Cette "horloge" – fondée sur l'estimation du rythme moyen de mutations génétiques – permet de construire des arbres phylogénétiques, c'est-à-dire de bâtir la généalogie du vivant et d'en dater les embranchements. A en croire ce tic-tac génétique, le premier eucaryote – l'ancêtre commun aux animaux, aux plantes, aux champignons et aux protistes – remonterait à environ 1,6 milliard d'années. Comment, alors, expliquer que des eucaryotes multicellulaires soient déjà présents un demi-milliard d'années plus tôt ? Une telle éventualité conduirait à penser que l'horloge moléculaire est lourdement biaisée. Et ce, dit M. Janvier, "en dépit d'une très abondante littérature"...

L'article publié dans *Nature* ne tranche pas tout, loin s'en faut. Il laisse une marge d'interprétation. "Il faut être prudent. Il n'est pas du tout exclu qu'il s'agisse en réalité d'agrégats de procaryotes", estime le systématologue Guillaume Lecointre, professeur au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). Dans ce cas, on pourrait avoir affaire à des macrostructures microbiennes. Et l'horloge moléculaire, comme les grands cadres chronologiques de l'histoire du vivant, serait sauve.

Simple assemblage de procaryotes – c'est-à-dire de microbes ? Eucaryotes multicellulaires – c'est-à-dire êtres macroscopiques et complexes ? Dans les roches étudiées, la présence possible de stérane, un biomarqueur signant l'activité de cellules eucaryotes, appuie plutôt la seconde hypothèse. Mais la période considérée est si lointaine qu'il faut peut-être voir autrement la question. "A mon sens, il faut se sortir de la tête toute comparaison avec ce que nous appelons eucaryotes et procaryotes", estime Hervé Le Guyader, biologiste de l'évolution (université Paris-VI). C'est précisément cela qui est passionnant : ce sont peut-être des formes de vie qui n'ont rien à voir avec celles que nous connaissons. "C'est un peu comme si on découvrait des organismes extraterrestres !", renchérit M. Janvier.

En outre, comment comprendre l'absence de fossiles entre 2,1 milliards et 600 millions d'années, âge des plus anciens fossiles retrouvés jusqu'ici, dans les collines d'Ediacara, en Australie ? Comment interpréter ce "trou" gigantesque de près d'un milliard et demi d'années, au cours duquel les paléontologues ne retrouvent aucune trace semblable ? Certains n'excluent pas que les formes de vie fossilisées dans les argiles gabonaises aient simplement disparu sans descendance.

"Il est envisageable que les formes de vie les plus complexes, donc les plus fragiles, aient disparu au profit des organismes les plus archaïques", dit ainsi M. El-Albani. Et que la nature, remettant sur le métier son ouvrage, ait permis l'apparition, un peu plus d'un milliard d'années plus tard, de nouvelles formes de vie plus élaborées, qui auraient fait florès et dont le vivant actuel serait la descendance.

M. Janvier ne croit guère à un tel scénario. Mais pour Alain Meunier, coauteur de l'analyse des fossiles gabonais, tout reste possible. "Il n'y a aucune raison pour que l'histoire de la vie soit linéaire, comme nous avons tendance à la raconter", résume-t-il.

Source : *Le Monde*



designed by  iRep3D.com

