

**Sous embargo jusqu'au 17 juin à 11 h**

## **Aux origines de la vie sur Terre : la recherche des signatures biologiques disparues**

**Une équipe internationale et pluridisciplinaire coordonnée par A. El Albani de l'Institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers (CNRS/Université de Poitiers) a mis en évidence une nouvelle démarche scientifique qui pourrait permettre de révéler les traces d'une activité biologique disparue dans des roches très anciennes appartenant à la Terre primitive. Cette étude pourrait aider, également, à la prospection des traces de vie très discrète sur la planète Mars. Ces résultats sont publiés dans *Nature communication* le 17 Juin 2019.**

La recherche de nos origines a toujours suscité un débat très passionnant. Retracer les premières traces de vie sur Terre c'est permettre la compréhension du cheminement évolutif du vivant. Les recherches de reste vie sur la Terre primitive et même sur Mars font partie des prospections les plus intensives depuis quelques décennies. Cette vie ancestrale pourrait correspondre à des roches organo-sédimentaires associant des voiles bactériens et des particules minérales, qui se sont développées il y a au moins 3,5 milliards d'années. Malgré son apparence primaire, un voile bactérien est l'un des modes de vie le plus répandu sur Terre. Les microbes qui constituent ces voiles sont capables de sécréter, en grande quantité, des substances correspondant principalement à des sucres complexes, des protéines, des lipides et de l'ADN. Leur métabolisme permet de séquestrer des éléments comme le potassium (K) présent dans l'eau de mer. Au cours des temps géologiques, le potassium a été relargué dans le milieu. Il va alors jouer un rôle majeur dans les réactions minérales à l'origine de la formation de particules argileuses dont la teneur en potassium est élevée.

Deux questionnements fondamentaux majeurs se présentent :

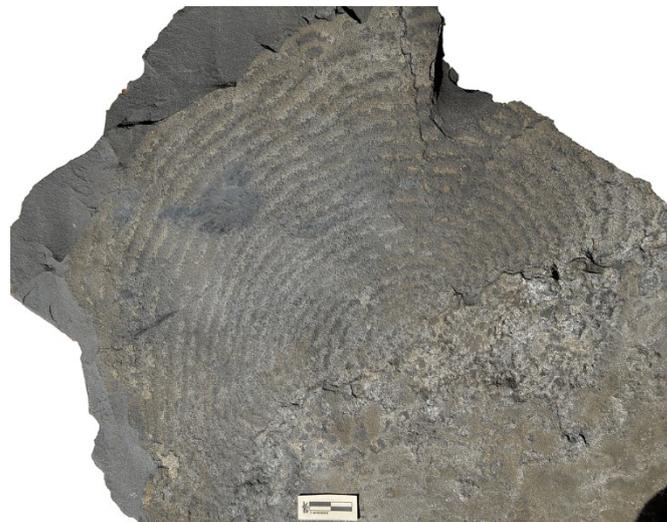
1- Les roches appartenant à la Terre primitive (> 2 milliards d'années) et celles décrites sur Mars ont très peu de chance de garder des reliquats du vivant (matière organique). La plupart de ces roches sont également dépourvues de K-feldspaths. Comment peut-on alors témoigner directement de la présence d'une trace de vie dans de ce type de roches quand il n'y a plus de trace de matière organique ou alors transformées ?

2- Comment peut-on expliquer un climat chaud sur Terre il y a 2,1 milliards d'années sachant que le soleil était peu intense (très peu lumineux comparé à aujourd'hui) ?

Cette étude montre qu'une teneur élevée en K est localisée dans des particules argileuses appelé illites abondantes et bien cristallisées dans les voiles bactériens, mais pas dans les sédiments encaissants (grès et argilites). Cette observation suggère que des voiles bactériens ont piégé le K de l'eau de mer et l'ont libéré dans les eaux interstitielles pendant la dégradation de la matière organique durant son enfouissement, ce qui a entraîné une réaction de formation de minéraux argileux riches en K (illites). Le développement de ces argiles spécifiques exclusivement dans les voiles bactériens fossilisés pourrait fournir des informations utiles pour la détection des signatures biologiques préservées dans des sédiments provenant de roches appauvries en K-feldspath, qui étaient des composants abondants de la croûte continentale supérieure de la Terre primitive et également sur Mars.

D'un autre côté, les processus d'altération continentale produisent globalement de la silice dissoute et entraînent une consommation du CO<sub>2</sub>. En revanche, la néo-formation des argiles quant à elle engendre l'effet inverse à savoir une production du CO<sub>2</sub>. La formation des argiles riches en K induite par les bactéries a des implications importantes pour le climat Paléoprotozoïque et la chimie des océans. À cette période, le soleil était ~20 % moins intense par rapport à notre présent. Pourtant, elle est très connue comme une période à effet de serre. À travers la formation de ces argiles dans les océans et la libération de CO<sub>2</sub>, la chimie des océans est également modifiée puisque la production de CO<sub>2</sub> est source d'acidité. Ainsi, la transformation des smectites en illites induite par la présence de colonies bactériennes supporte des interactions qui étaient jusqu'ici inconnues entre le métabolisme cellulaire, la teneur de CO<sub>2</sub> atmosphérique et la chimie des océans.

Les prospections à la recherche des traces de vie, soit dans un contexte de Terre primitive ou alors sur la planète Mars, pourraient tenir compte des réactions argileuses induites par l'activité biologique et cela sans même qu'il y ait de reliquats d'organismes vivants.



1-



2-

*Légende : 1-Voile bactérien pyritisé montrant une croissance en forme de rings concentriques.  
2-Voile bactérien non-pyritisé montrant une croissance horizontale de lamines concentriques avec des micro-plissements.*

## **Bibliographie**

J. Aubineau, A. El Abani, A. Bekker, A. Somogyi, O. M. Bankole, R. Macchiarelli, A. Meunier, A. Riboulleau, J-Y Reynaud & K. O. Konhauser. **Nature communication** (sous presse).

## **CONTACTS**

### **Abderrazak El Albani**

Université de Poitiers, Laboratoire CNRS,  
UMR 7285 (IC2MP), UFR-SFA  
06 72 85 20 88  
abder.albani@univ-poitiers.fr

### **Direction de la communication**

Marion Sabourin  
05 49 45 36 75  
communication@univ-poitiers.fr