

Lokiarchaeon, un chaînon manquant entre archées et eucaryotes ?

Entretien avec Simonetta Gribaldo



Simonetta GRIBALDO, biologiste de l'évolution, dirige à l'institut Pasteur une équipe étudiant l'évolution des microorganismes et l'arbre du vivant.

Une équipe de chercheurs vient de séquencer le génome d'une lignée d'archées non cultivées vivant dans les sédiments froids et anoxiques entourant le château de Loki, une source hydrothermale située sous l'Atlantique norvégien. Or les chercheurs ont découvert dans le génome de cet organisme nommé *Lokiarchaeon* (de la famille *Lokiarchaeota*) un grand nombre de gènes que l'on ne trouve normalement que chez les eucaryotes. En outre, quand ils ont placé *Lokiarchaeon* dans l'arbre du vivant, ils ont trouvé que cet organisme y apparaît comme le parent le plus proche des eucaryotes. Cette constatation a amené les chercheurs à voir dans *Lokiarchaeon* une forme intermédiaire entre archées et eucaryotes.

POUR LA SCIENCE

Quel est le contexte épistémologique de la découverte des *Lokiarchaeota* ?

SIMONETTA GRIBALDO : L'origine de la première cellule eucaryote est depuis longtemps l'une des grandes questions de la biologie évolutive. Or les chercheurs ont remarqué depuis les années 1970 une très grande similarité entre les mécanismes cellulaires fondamentaux des archées et ceux des eucaryotes : même type de réplication du matériel génétique ou encore de traduction des gènes en protéines... Deux écoles de pensée se sont développées afin de rendre compte de ces ressemblances. Dans la première, on soutient que les eucaryotes et les archées dérivent d'un ancêtre commun, dont la nature reste à déterminer ; dans la seconde, que les eucaryotes seraient véritablement

apparentés à une lignée spécifique d'archées. Au cours des dernières années, les résultats de l'exploration de la biodiversité des archées et de l'amélioration des méthodes de reconstruction des liens de parenté au sein du vivant ont plutôt été en faveur du second scénario. Pour autant, la distance évolutive entre archées et eucaryotes demeure très grande, et il reste à comprendre comment et dans quel ordre les traits caractéristiques de la cellule eucaryote – noyau, mitochondrie, phagocytose, compartimentage complexe, etc. – ont émergé.

PLS

Pourquoi *Lokiarchaeon* a-t-il suscité un tel intérêt ?

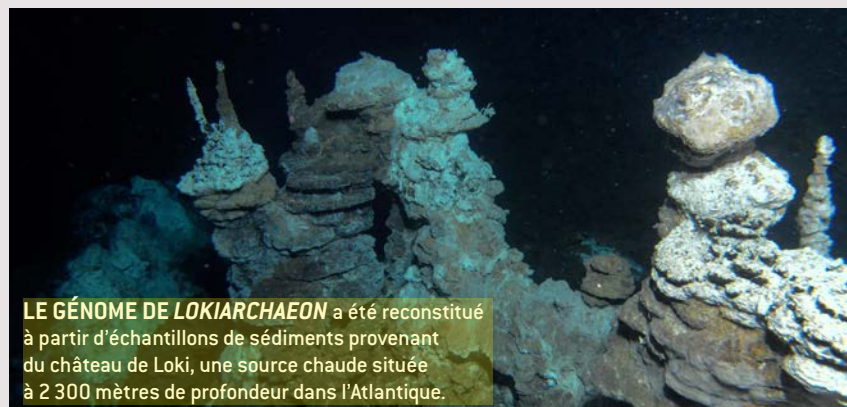
S.G. : Parce qu'il pourrait représenter le point de départ du processus évolutif qui a mené à la toute première cellule eucaryote. Sa caractérisation peut donc fournir des informations précieuses sur l'origine, il y a deux milliards d'années, de la lignée à laquelle nous appartenons. Par exemple, certains des

gènes identifiés dans le génome de *Lokiarchaeon* sont impliqués chez les eucaryotes dans la formation du cytosquelette (polymères conférant de la rigidité à la cellule) et la phagocytose (l'ingestion de particules étrangères). Loin de suggérer que *Lokiarchaeon* est une cellule de type eucaryote capable d'englober d'autres cellules, cette découverte laisse penser que le potentiel génétique qui a servi à développer certains caractères eucaryotes était déjà présent chez les archées.

PLS

Certains chercheurs doutent de ces résultats. Pourquoi ?

S.G. : Le génome de *Lokiarchaeon* a été réassemblé par voie bio-informatique à partir d'un métagénome, c'est-à-dire de l'assemblage de tous les fragments d'ADN provenant d'organismes non cultivés se trouvant dans cet échantillon de sol océanique. Il est donc possible que des gènes d'eucaryotes présents dans le même échantillon aient été introduits



LE GÉNOME DE *LOKIARCHAEON* a été reconstitué à partir d'échantillons de sédiments provenant du château de Loki, une source chaude située à 2 300 mètres de profondeur dans l'Atlantique.

© Université de Bergen, Norvège