

## Résumé

Les archéocyathes sont des éponges calcifiées éteintes qui vivaient principalement au Cambrien inférieur, du Tommotien au Toyonien. Certaines espèces pourraient avoir survécu jusqu'à la fin du Cambrien, mais cela est actuellement controversé. Avec certaines algues comme *Renalcis*, *Epiphyton* et/ou *Girvanella*, elles ont formé divers types de récifs. Ce sont des organismes filtreurs qui utilisent des pores pour faire entrer et sortir l'eau de leur corps. La taille de leurs pores est représentative du type de micro-organismes que les archéocyathes pouvaient ingérer et c'est donc un bon paramètre à utiliser pour étudier leur paléoécologie. Cette étude compile les données sur la taille des pores de la paroi externe de plus de 100 spécimens, ce qui représente plus de 1000 mesures effectuées à l'aide de la méthode développée par Antcliffe *et al.* (2019). Les données collectées précédemment ont été ajoutées à l'ensemble des données, qui ont été analysées à l'aide de méthodes quantitatives pour identifier des tendances. Les échantillons d'archéocyathes utilisés dans cette étude proviennent de trois régions principales qui sont la Sibérie, le Maroc et l'Antarctique. Les localités spécifiques sont : Aldan River, Byd'yangaya Creek, Churan, Oy-Muran, Lena River, Titirikteekh, Zhurinskiy Mys' et Sayan West pour la Sibérie ; Amouslek, Tioute, Jbel Taïssa et Tazemmourt pour le Maroc ; 3 Sisters Point et Nimrod Glacier pour l'Antarctique. La période étudiée va du Tommotien au Botomien. Un focus sur le genre *Erismacoscinus* est fait pour étudier les variations de tailles de pores au sein d'un même genre.

L'analyse temporelle de la taille des pores des archéocyathes montre qu'il existe une tendance à l'augmentation de la taille des pores au cours du temps. Cela peut s'expliquer par une augmentation du plancton dans les océans du Cambrien inférieur. L'analyse spatiale de la taille des pores montre que divers paramètres environnementaux affectent la taille des pores des archéocyathes. Les paramètres discutés ici sont l'énergie de l'eau, la profondeur de l'eau

et la granulométrie des sédiments. Il apparaît que les pores des archéocyathes étaient plus grands dans les environnements à forte énergie de l'eau, dans les environnements plus profonds et dans les environnements à sédiments plus grossiers.

L'effet des paramètres mentionnés ci-dessus peut également être observé au sein d'un même genre. De plus, la gamme de taille de pores d'*Erismacoscinus* semble être très large sur les différents lieux étudiés.

Les tendances de la taille des pores des archéocyathes sont observées à l'échelle globale et locale, à travers le temps et au sein d'un même genre. Il semble que la variation de la taille des pores soit une stratégie utilisée par les archéocyathes pour s'adapter à leur environnement.

## Summary

Archaeocyaths are extinct calcified sponges that lived mainly during the lower Cambrian, from the Tommotian to the Toyonian. Some species could have survived until the end of the Cambrian, but it is currently controversial. Together with some algae such as *Renalcis*, *Epiphyton* and/or *Girvanella*, they formed various types of reefs. They were filter-feeding organisms that used pores to bring water in and out of their body. The size of their pores is representative of what type of microorganisms archaeocyaths could have ingested and thus it is a good parameter to use to study their paleoecology.

This study compiles outer wall pore size data from more than 100 specimens, which represents more than 1000 measurements done using the method developed by Antcliffe *et al.* (2019). Previously collected data were added to the dataset which was analyzed using quantitative methods to identify trends. The samples of archaeocyatha used in this study comes from three main regions which are Siberia, Morocco, and Antarctica. The specific

localities are Aldan River, Byd'yangaya Creek, Churan, Oy-Muran, Lena River, Titirikteekh, Zhurinskiy Mys' and Sayan West for Siberia; Amouslek, Tioute, Jbel Taïssa and Tazemmourt for Morocco; 3 Sisters Point and Nimrod Glacier for Antarctica. The period of time studied goes from Tommotian to Botoman. A focus on the genus *Erismacoscinus* is done to study the pore sizes variations within a genus.

Temporal analysis of archaeocyaths' pore sizes shows that there is a trend of increasing pore sizes through time. This may be explained by an increase of plankton in the lower Cambrian oceans. Spatial analysis of the pore sizes show that various environmental parameters affect the pore sizes of archaeocyaths. The parameters discussed here are water energy, water depth and grain sizes of the sediment. It appears that archaeocyaths' pores were bigger in environments with high water energy, in deeper environments and in environments with coarser sediments.

The effect of the parameters mentioned above can also be seen within a genus. Moreover, the pore size range of *Erismacoscinus* appears to be very large over the various places studied. Trends in archaeocyaths pore sizes are observed on global and local scales, throughout time and within a genus. It appears that variation in pore sizes was a strategy used by archaeocyaths to adapt themselves to their environment.

## Keywords

Archaeocyaths, lower Cambrian, pore sizes, ecology, statistics, filter feeding, reefs

## Mots-clés

Archéocyathes, Cambrien inférieur, tailles de pores, écologie, statistiques, filtreur, récifs