

Revue / Account

Le rôle de la silice dans la biosphère : l'exemple des spongiaires

Nicole Boury-Esnault

Université d'Aix–Marseille, centre d'océanologie de Marseille, UMR CNRS 6540 DIMAR, station marine d'Endoume,
rue de la Batterie-des-Lions, 13007 Marseille, France

Reçu le 11 décembre 2006 ; accepté après révision le 8 octobre 2007
Available online 21 December 2007

Résumé

Les spongiaires sont les seuls métazoaires qui utilisent la silice, à une grande échelle, pour construire leur charpente squelettique. Les éléments (spicules) de cette charpente sont secrétés au sein de cellules particulières, les spiculocytes. C'est un processus actif du fait de la sous-saturation du milieu en silice. La forme et l'organisation de ce squelette est caractéristique de chaque espèce et est donc sous contrôle génétique. Cependant, la teneur en silice du milieu peut être limitante pour la formation de certains spicules, et a une influence sur la taille de ces derniers. **Pour citer cet article : N. Boury-Esnault, C. R. Chimie 11 (2008).**
© 2007 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Abstract

Sponges are the only Metazoans using silicon on a large scale to build their skeletons. The elements (spicules) of this framework are secreted within particular cells: the spiculocytes. It is an active process, the environment being undersaturated with respect to silicon. The shape and organization of this skeleton are species-specific and therefore under genetic control. However, the silicon content of the milieu may be limiting for the formation of some spicules and have an influence on the spicules' size. **To cite this article: N. Boury-Esnault, C. R. Chimie 11 (2008).**
© 2007 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Mots-clés : Silice ; Métazoaires ; Demospongiae ; Hexactinellida ; Spicules

Keywords: Silicon; Metazoa; Demospongiae; Hexactinellida; Spicules

1. Introduction

Le silicium est le deuxième élément le plus abondant (27%) de la lithosphère, après l'oxygène. Il est un élément très utilisé dans l'industrie humaine depuis les céramiques et les poteries jusqu'aux piles photovoltaïques. Il est également un élément présent dans la

plupart des organismes végétaux et animaux et son rôle est important, que ce soit sous forme de traces, comme par exemple dans la croissance et le développement du squelette des Vertébrés [1–3] ou comme constituant de structure squelettique, que ce soient des tests d'unicellulaires ou le squelette de métazoaires [4]. Au sein des métazoaires, les éponges montrent une diversité de structures siliceuses particulièrement spectaculaire. Deux classes d'éponges, les Hexactinellida,

Adresse e-mail : nicole.boury_esnault@univmed.fr

connues aussi sous l'appellation éponges de verre (Fig. 1), et les Demospongiae ont un squelette composé d'éléments de silice, dénommés spicules [5]. Ces deux classes sont actuellement le plus souvent regroupées sous le terme Silicispongiae [6]. Selon les reconstitutions phylogénétiques, ces deux clades auraient un ancêtre commun ayant développé un squelette de silice [7,8]. Ce squelette est constitué de spicules dont le mode de sécrétion est considéré comme homologue dans les deux classes. Quatre-vingt-douze pour cent des éponges actuelles ont un squelette de silice.

2. Morphologie des spicules

Les spicules sont classés en fonction de leur taille en deux grandes catégories : les mégasclères, dont la taille est supérieure à 100 µm et qui peuvent atteindre plusieurs millimètres, voire trois mètres dans le cas exceptionnel de l'hexactinellide *Monorhaphis chuni* Schulze, 1904 (Fig. 2) et les microscclères, dont la taille est inférieure à 100 µm et qui peuvent au contraire avoir des dimensions de quelques microns pour des épaisseurs parfois bien inférieures au micron (Figs. 1–3). Les deux classes Hexactinellida et Demospongiae sont définies en fonction du nombre d'axes de symétrie des mégasclères. Six axes de symétrie chez les Hexactinellida et quatre maximum chez les Demospongiae [9]. On reconnaît une douzaine de type de mégasclères et une trentaine de microscclères. Les mégasclères constituent la charpente de soutien des éponges et leur répartition varie selon les espèces elle peut être radiaire, réticulée, axiale, plumeuse etc. La cohésion du squelette est

obtenue, soit par un ciment de silice [10] (Hexactinellida, lithistides), soit par un ciment de calcite [11] (Demospongiae, Calcispongiae), soit par de la spongine, ce dernier cas étant présent seulement au sein des Demospongiae et y étant très fréquent [5]. Les microscclères sont d'une infinité de formes, plus esthétiques les unes que les autres (Figs. 1–3). Ils sont souvent situés dans la partie superficielle du corps de l'éponge, où ils peuvent constituer un cortex épais, ou bien une couche relativement fine autour des canaux aquifères, ou bien encore être distribués, sans ordre apparent, dans le corps de l'éponge. Leur rôle s'exerce donc principalement dans le renforcement du squelette. Cependant, dans le cas exceptionnel des éponges carnivores [12] ces microscclères sont utilisés comme un piège pour capturer les proies vivantes. Dans ces mêmes espèces (et en particulier chez *Asbestopluma hypogea* Vacelet & Boury-Esnault, 1996) un autre type de microscclère est utilisé, à la fois pour accroître la flottabilité des cystes spermatiques et pour permettre de perforer la surface d'un autre individu.

3. Formation des spicules siliceux

Les spicules siliceux se forment dans un milieu sous-saturé en silicium ; il s'agit donc d'un processus actif. C'est un processus généralement intracellulaire, au moins dans la phase initiale de la formation, et qui est sous contrôle génétique, puisque chaque espèce d'éponge siliceuse possède un squelette caractéristique [5]. Ceci a d'ailleurs conduit les taxonomistes à utiliser les caractères du squelette pour identifier les différents

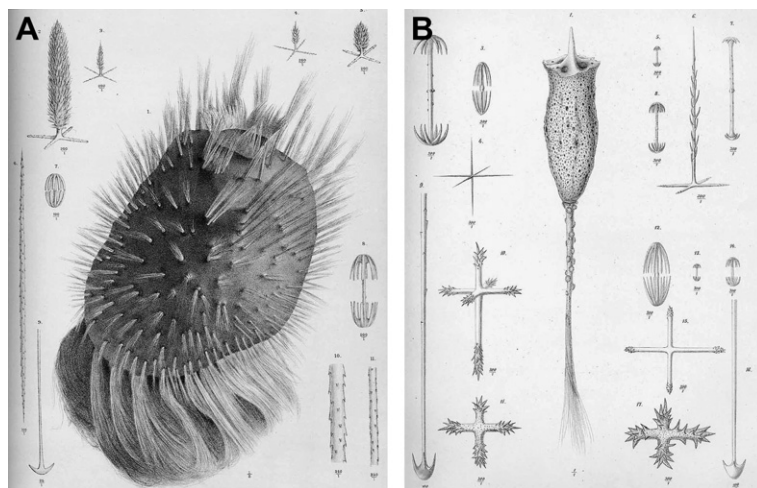


Fig. 1. Reproduction de deux planches du Challenger [38]. (A) *Pheronema giganteum* Schulze, 1887 spécimen entier et les différents types de spicules constituant le squelette (pl. XLV). (B) *Hyalonema thomsoni* Marshall, 1875, individu entier, et les différents microscclères et macrosclères (pl. XXXIV).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/171373>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/171373>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)