

Welcome to the Marine Biology and Paleontology Lab at the Université de Montréal

We are seeking a PhD student (scholarship provided) to investigate the origin of the echinoderm skeleton.

Beginning winter or summer semester 2026.

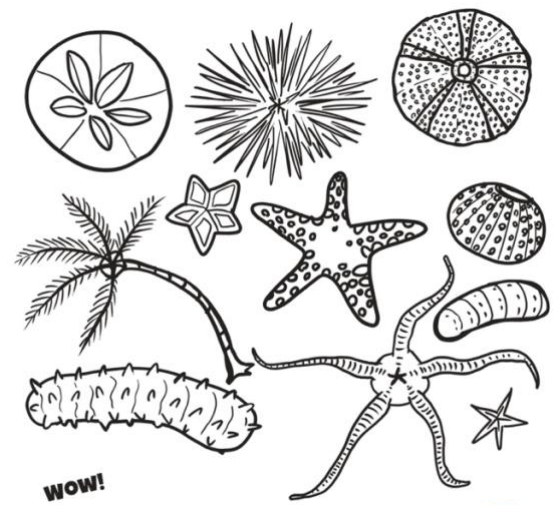
Echinoderms are among the most ecologically important animals in the world's oceans. They are characterized by a spiny skeleton made of calcite ossicles. We have discovered ossicles in the sister group to echinoderms, the hemichordates. This project will test the novel hypothesis that the ossicles of hemichordates and echinoderms are homologous (references 1 and 2). Hemichordate ossicles are composed of calcium carbonate (calcite, vaterite, or aragonite), are microscopic, monotypic, have a low to high magnesium content, and do not intercalate with other ossicles. The first objective of this project is to discover the function of the ossicles. We have found no immunochemical evidence of muscular or nervous innervation, ruling out a sensory or motor function (unpublished). In a separate project (reference 3), we discovered ionic regulation in the gills of hemichordate worms. This has led to the hypothesis that the ossicles of hemichordates may be calcium stores for acid-base regulation, rather than an endo-skeletal function like those of echinoderms.

The second objective is to characterize the chemical composition of hemichordate and echinoderm ossicles. In this context, the student will learn advanced spectroscopic and microscopic methods (Raman spectroscopy, SEM, and CT scanning) as well as fine manual techniques.

If this project interests you, you should read our doctoral program, send a letter of motivation and your transcripts to c.cameron@umontreal.ca

Preference will be given to the following:

Canadian, French and Belgian citizens.
Ability to work in marine laboratories.
Bilingual (French and English) is not necessary, but an asset.



**Bienvenue au Laboratoire de biologie marine et de paléontologie de
l'Université de Montréal**

**Nous recherchons un étudiant - thèse de doctorat (bourse fournie) - pour étudier l'origine
du squelette de l'échinoderme.**

À compter du semestre d'hiver ou d'été 2026.

Les échinodermes figurent parmi les animaux les plus importants sur le plan écologique dans les océans du monde. Ils se caractérisent par un squelette épineux composé d'ossicules de calcite. Nous avons découvert des ossicules chez les hémichordés, groupe frère des échinodermes. Ce projet vise à tester l'hypothèse novatrice selon laquelle les ossicules des hémichordés et des échinodermes sont homologues (références 1 et 2). Les osselets des hémichordés sont composés de carbonate de calcium (calcite, vaterite ou aragonite), microscopiques, monotypiques, à teneur en magnésium faible à élever, et ne s'intercalent pas avec d'autres osselets. Le 1^{er} objectif de ce projet est de découvrir la fonction des osselets. Nous n'avons trouvé aucune preuve immunochimique d'innervation musculaire ou nerveuse, excluant une fonction sensorielle ou motrice (non publiée). Dans un projet indépendant (référence 3), nous avons découvert une régulation ionique dans les branchies des vers hémichordé. Ceci a conduit à l'hypothèse que les osselets des hémichordés pourraient être des réserves de calcium pour la régulation acido-basique, plutôt qu'une fonction endo-squelettique comme ceux des échinodermes.

Le 2^{ème} objectif est de caractériser la composition chimique des osselets d'hémichordés et d'échinodermes. Dans ce contexte, l'étudiant apprendra des méthodes avancées de spectroscopie et de microscopie (spectroscopie Raman, MEB et tomomodensitométrie) ainsi que des techniques manuelles fines.

Si ce projet vous intéresse, vous devriez lire notre programme de doctorat, envoyer une lettre de motivation et vos relevés de notes à [**c.cameron@umontreal.ca**](mailto:c.cameron@umontreal.ca)

La préférence sera accordée aux personnes suivantes :

Résident permanent ou citoyen du Canada, citoyen de la France ou de la Belgique.

Capacité à travailler dans des laboratoires marins.

Bilingue (français et anglais) n'est pas nécessaire mais constitue un atout.

1. Larouche-Bilodeau, C., Cameron, C.B. 2022. Acorn worm ossicle ultrastructure and composition and the origin of the echinoderm skeleton. *Royal Society Open Science*, 9(9), 220773.
2. Cameron, C.B. and Bishop, C.D. 2012. Biomineral ultrastructure, elemental constitution and genomic analysis of biomineralization-related proteins in hemichordates. *Proceedings of the Royal Society of London, B.*, 279(1740): 3041-3048.
3. Sackville, M.A., Cameron, C.B., Gillis, J.A., Brauner, C.J. 2022. Ion regulation at gills precedes gas exchange and the origin of vertebrates. *Nature*, s41586-022-05331-7