

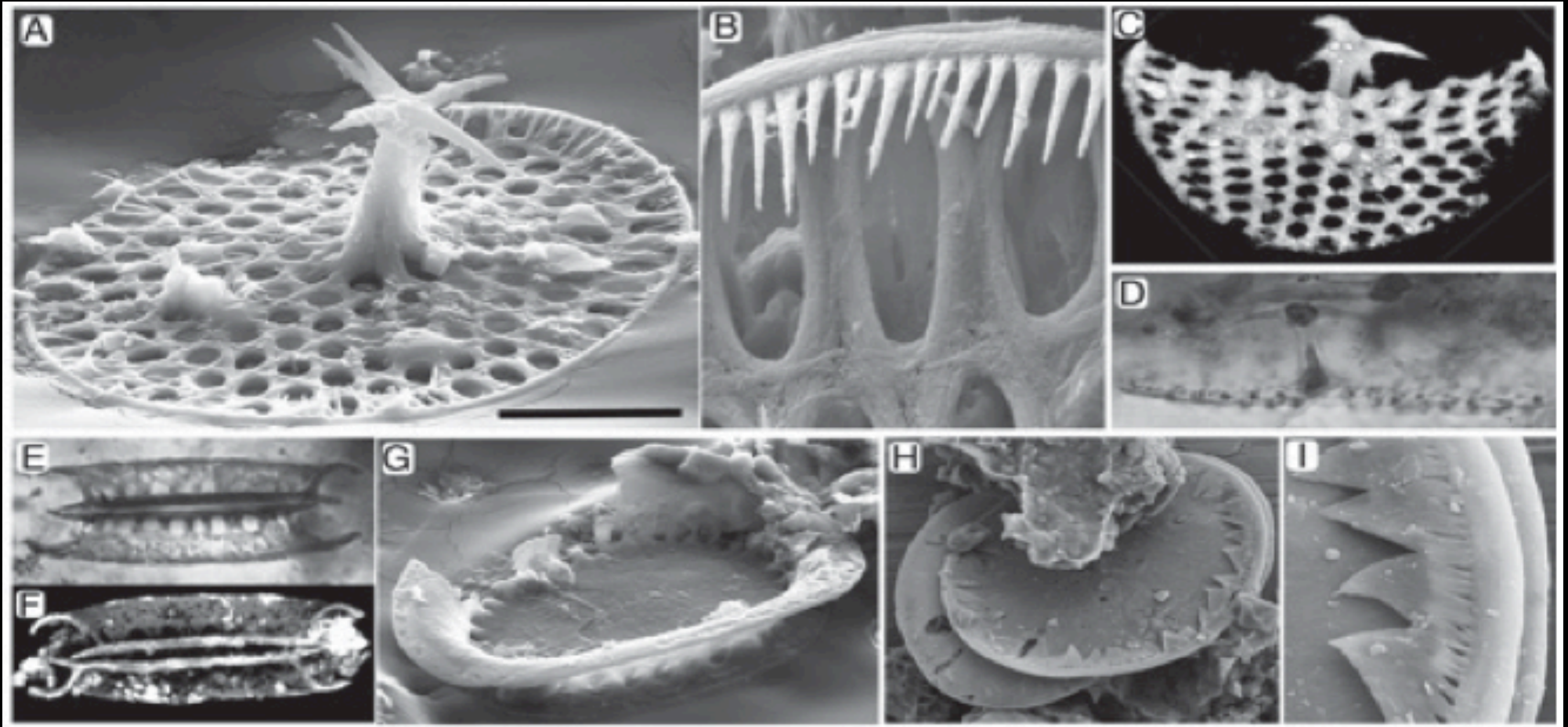
# Les biominéraux d'hémichordates et l'évolution squelettes des deutérostomes

Chris Cameron & Cory Bishop

Sciences Biologiques  
Université de Montréal

Department de Biologie  
St. Francis-Xavier University  
Antigonish, Nova Scotia

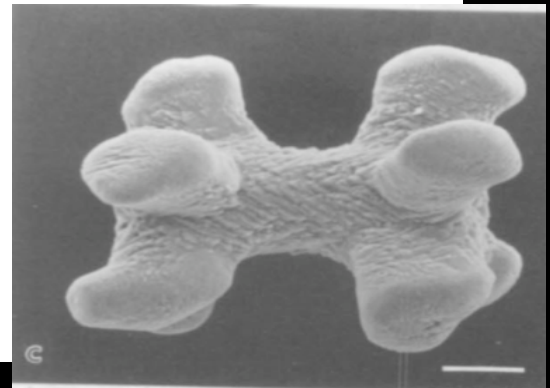
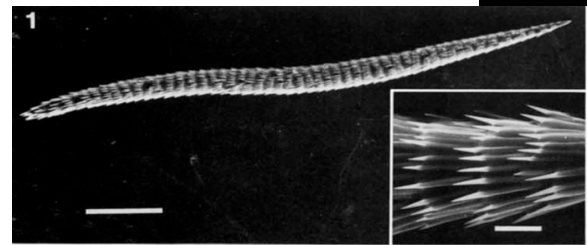
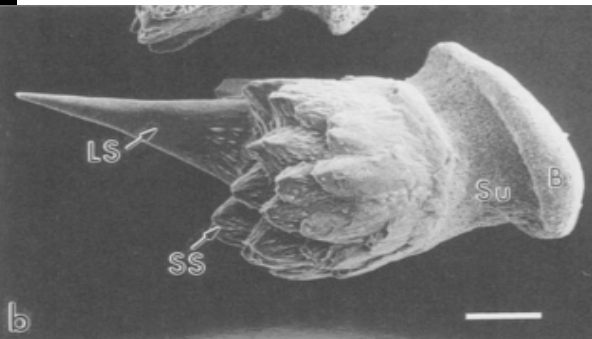
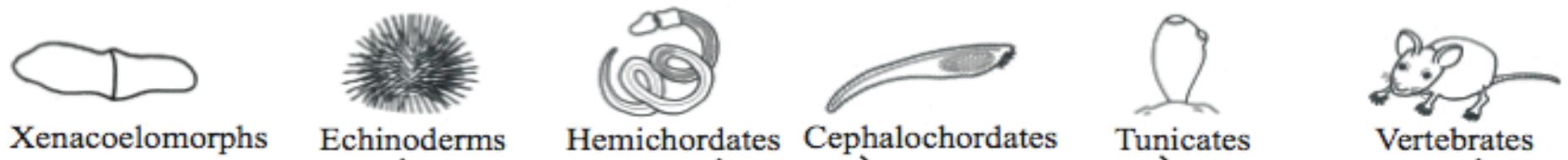




Eukaryotic mid-Neoproterozoic (717-812 Ma) minerals bio de Yukon

Cohen et al. *Geology*. 2011, 39: 359-342



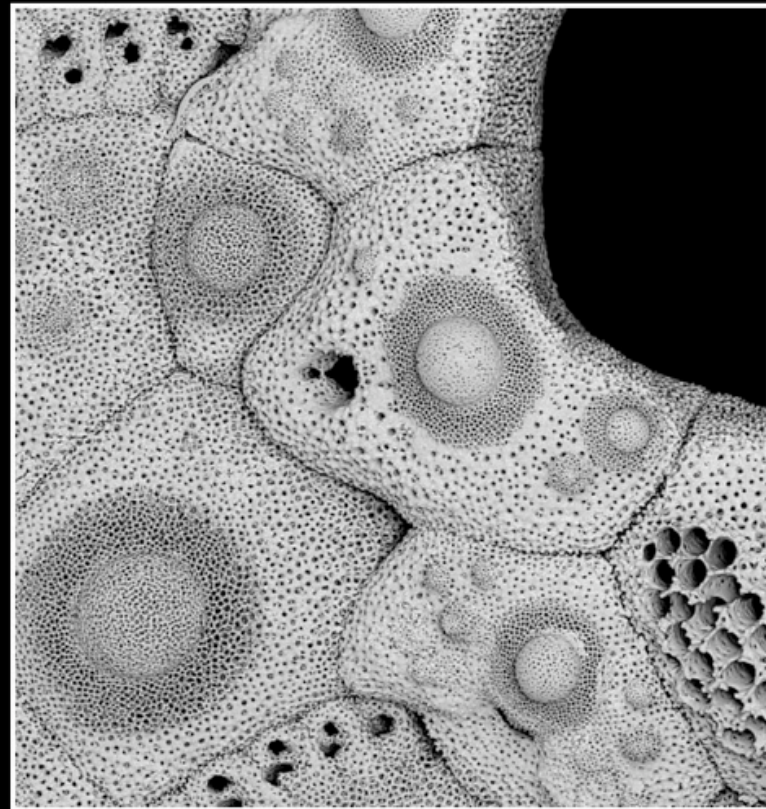
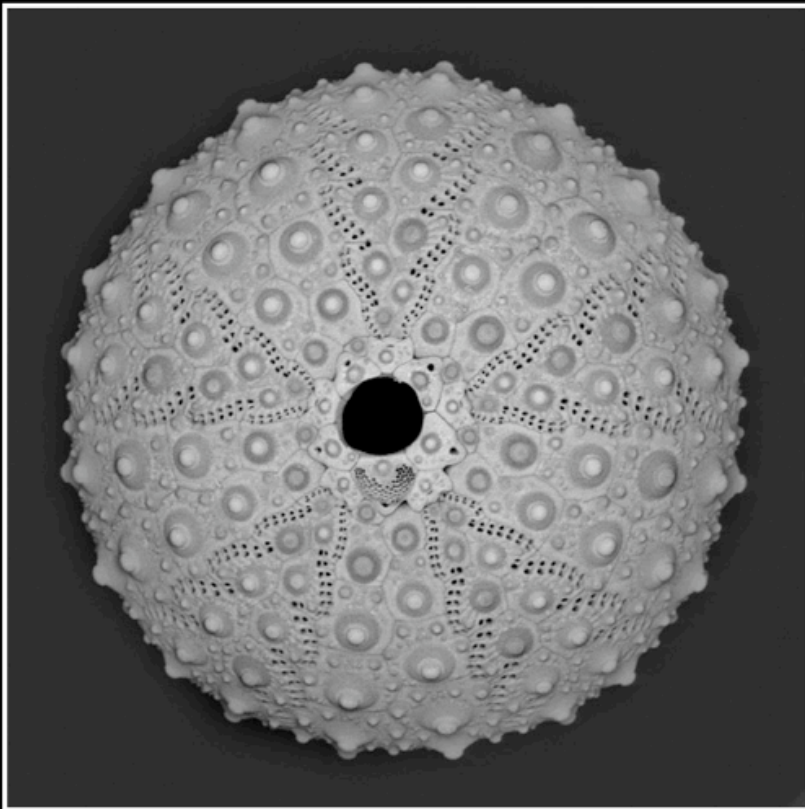


Gretchen Lambert, 1992, 1996, 1997 (and many more!)

*Pyura pachydermatina* (Pyudidae)

# Echinoderm Fossils 101

- les ossicles le plus vieux des echinoderm sont de stylophoran (510 Million years ago).
- ils sont composés de plusieurs cristaux calcite simple qui sont placés sur le même axis des cristaux l'origin est intracellulaire ou plus souvent extracellulaire d'habitude,
- ils ont perforé par un réseau de cavités semblables à l'éponge (stereome)
- ils se forment un endoskeleton qui est produit par les cellulaires des mesenchyme.
- la majorité fonction comme endoskeleton qui est positioné juste sous ou dans l'ectoderm.



Wide-field SEM of *Strongylocentrotus purpuratus*. James Weaver (Wyss Institute at Harvard)

## Le mineralization des urchins sont régulé par l'association des protéines spicule matrice (SMAPs)

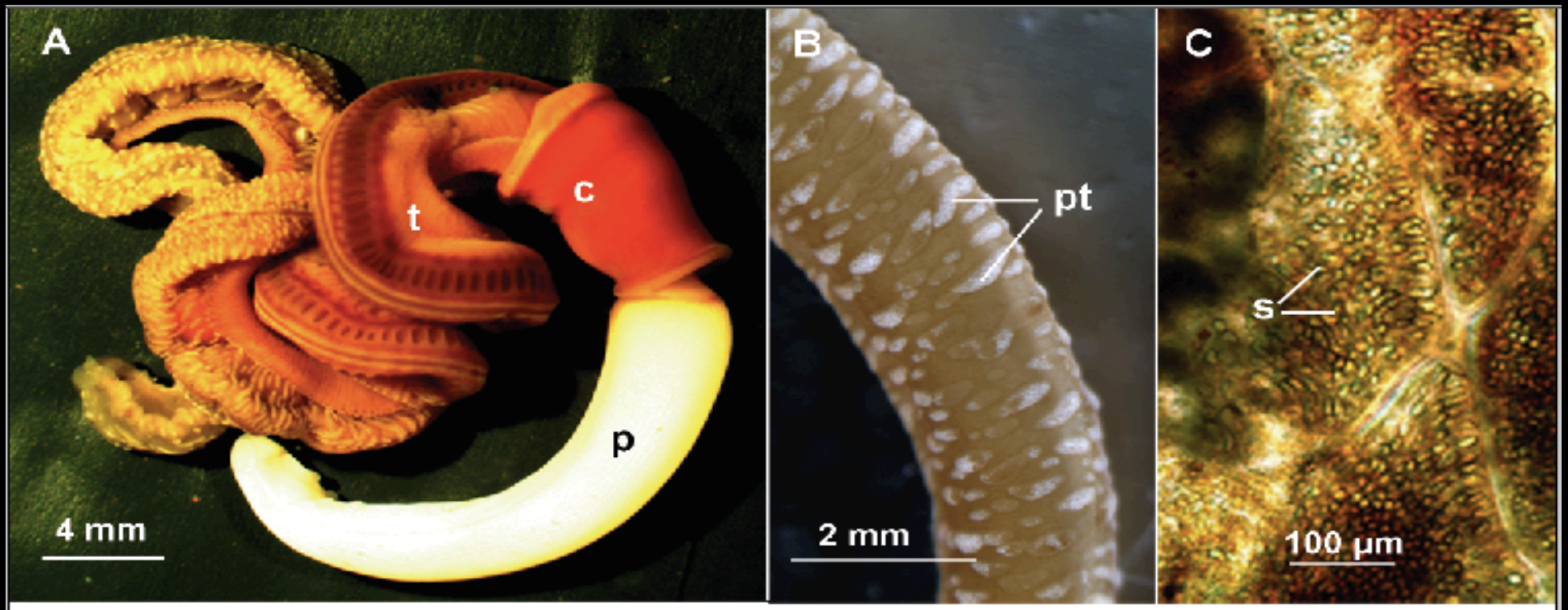
**Les protéines de matrices spicule et d'autre type-C protéines de domain de lectin** sont les plus abondants et doués d'ubiquité (test, épine dorsal, dent, spicule) des urchins SMAPs sont surtout impliqués dans crystalization.

**Carbonic anhydrases** sont des enzymes qui catalyse la conversion réversible de dioxyde de carbon a des protons et des bicarbonates.

**Metalloproteases** sont impliqués dans les processus proteolytic précurseurs de matrice.

**Immunophilins** catalysent la conversion de cis a trans à Xaa-Pro bonds dans les protéines et fonction comme les chaperones.

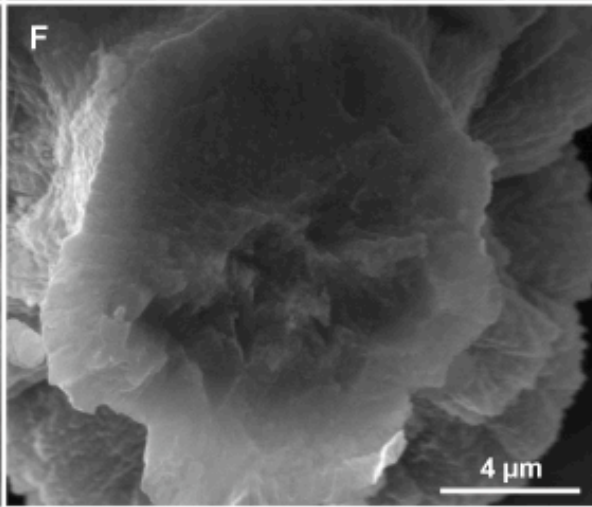
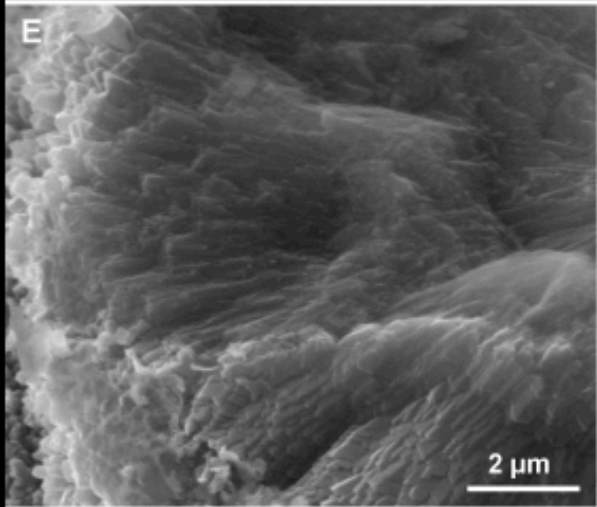
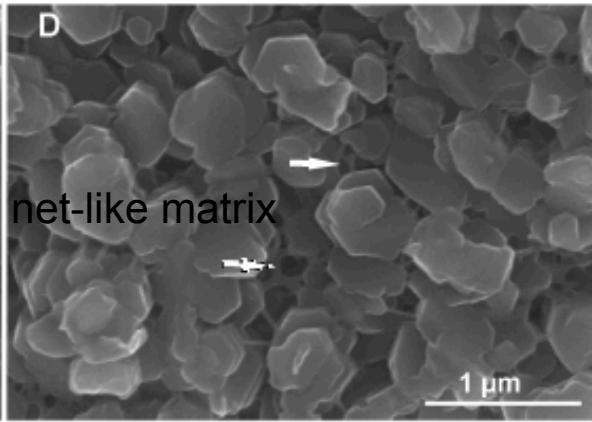
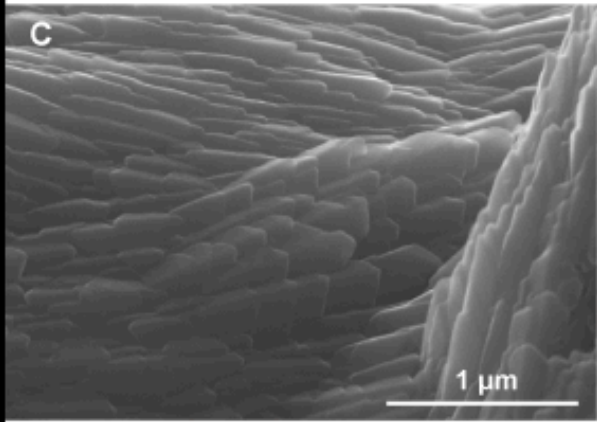
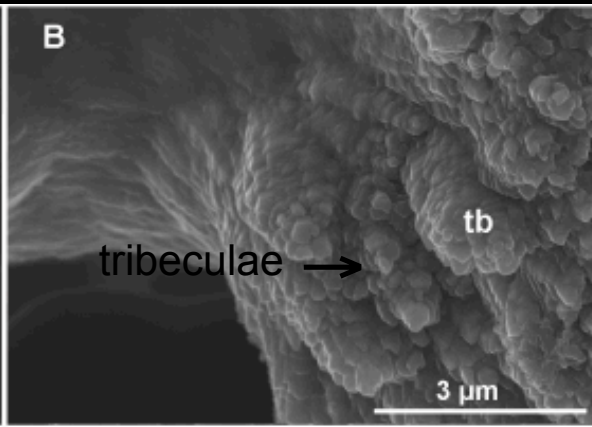
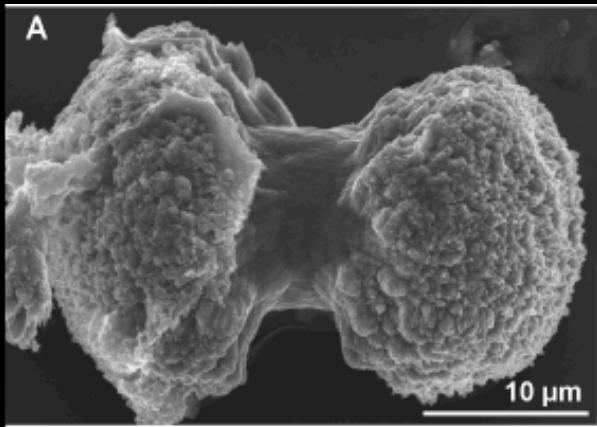
**Copines** ont l'air d'être impliqués dans le trafic de membrane et les événements de contrôle.



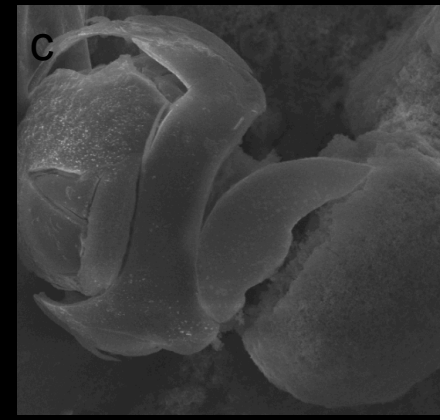
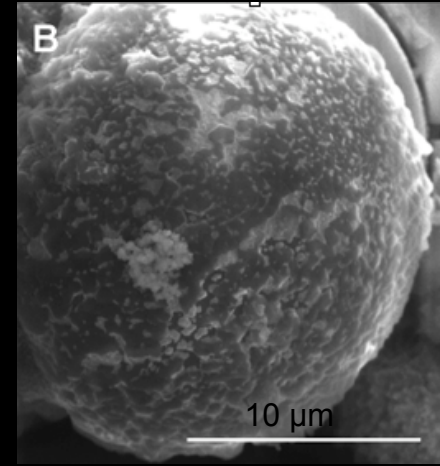
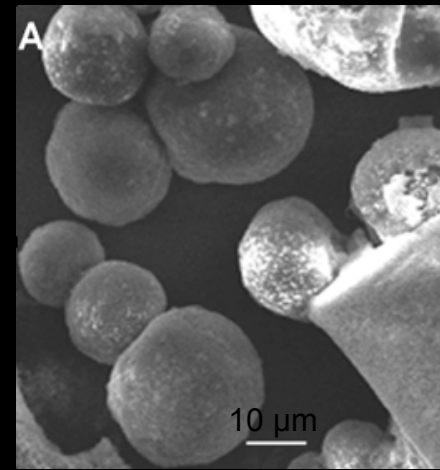
*Saccoglossus bromophenolosus*



*Ptychodera flava galapagos*

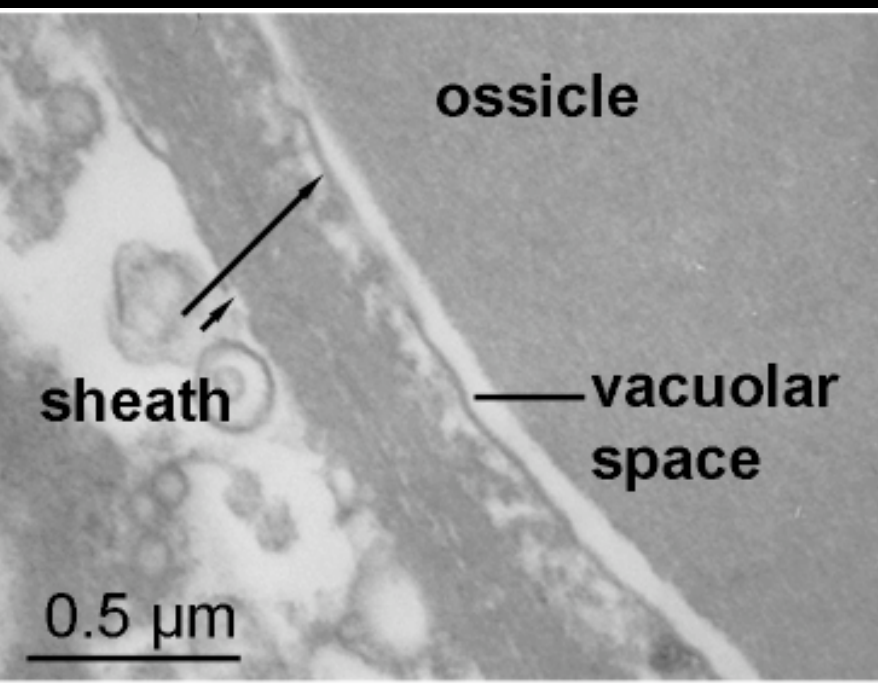
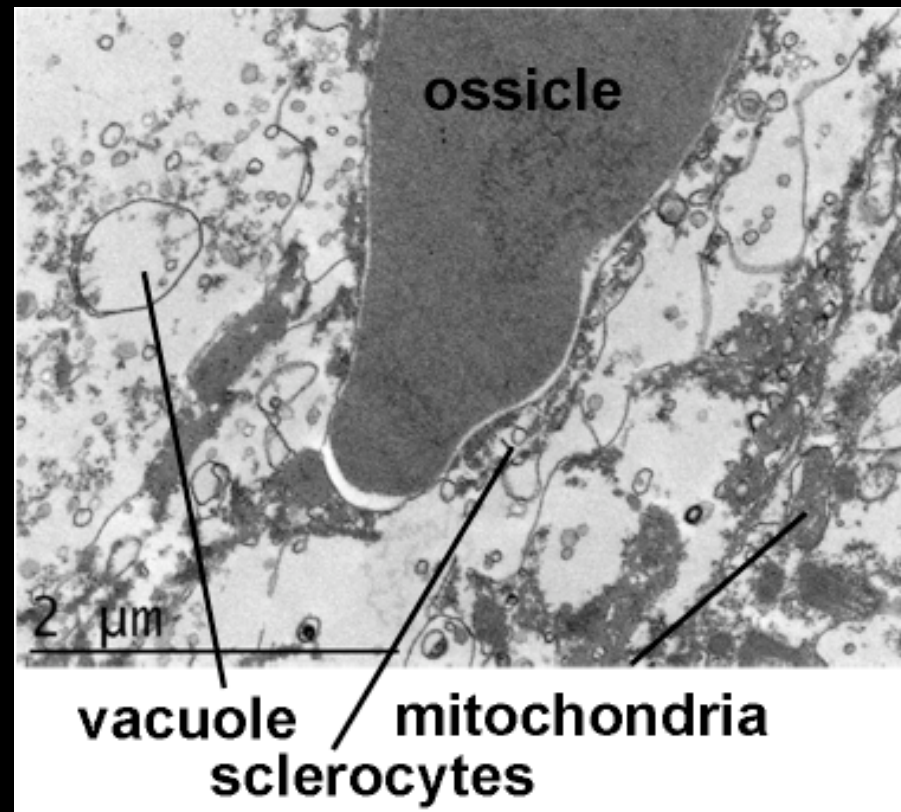
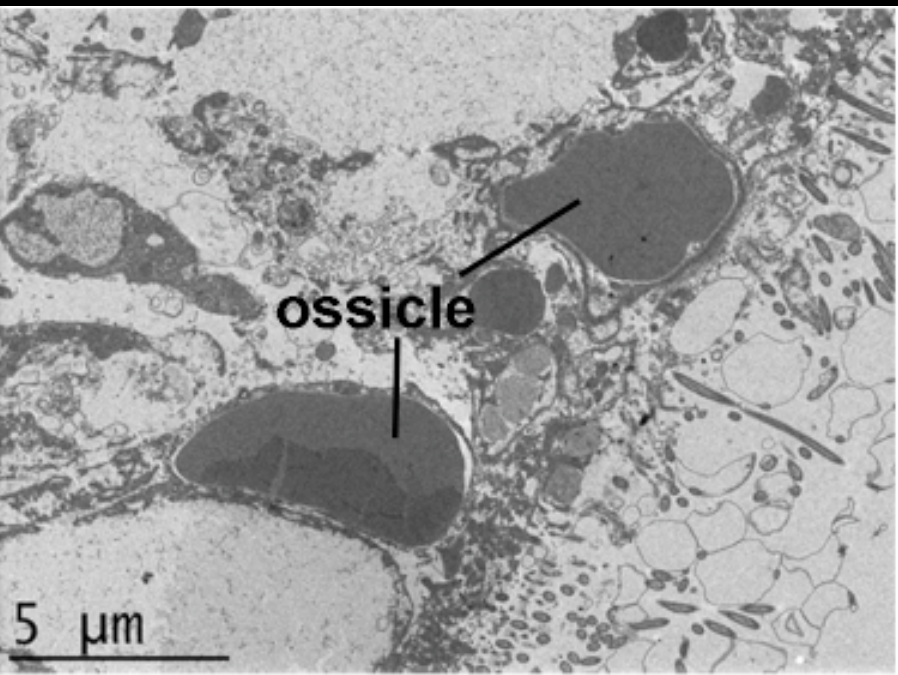


*Saccoglossus bromophenolosus*



*Ptychodera flava galapagos*





Les ossicles de hemichordate se développent dans d'**espace extracellulaire**.

L'analyse de constitution élémentaire des ossicles par x-ray microsonde

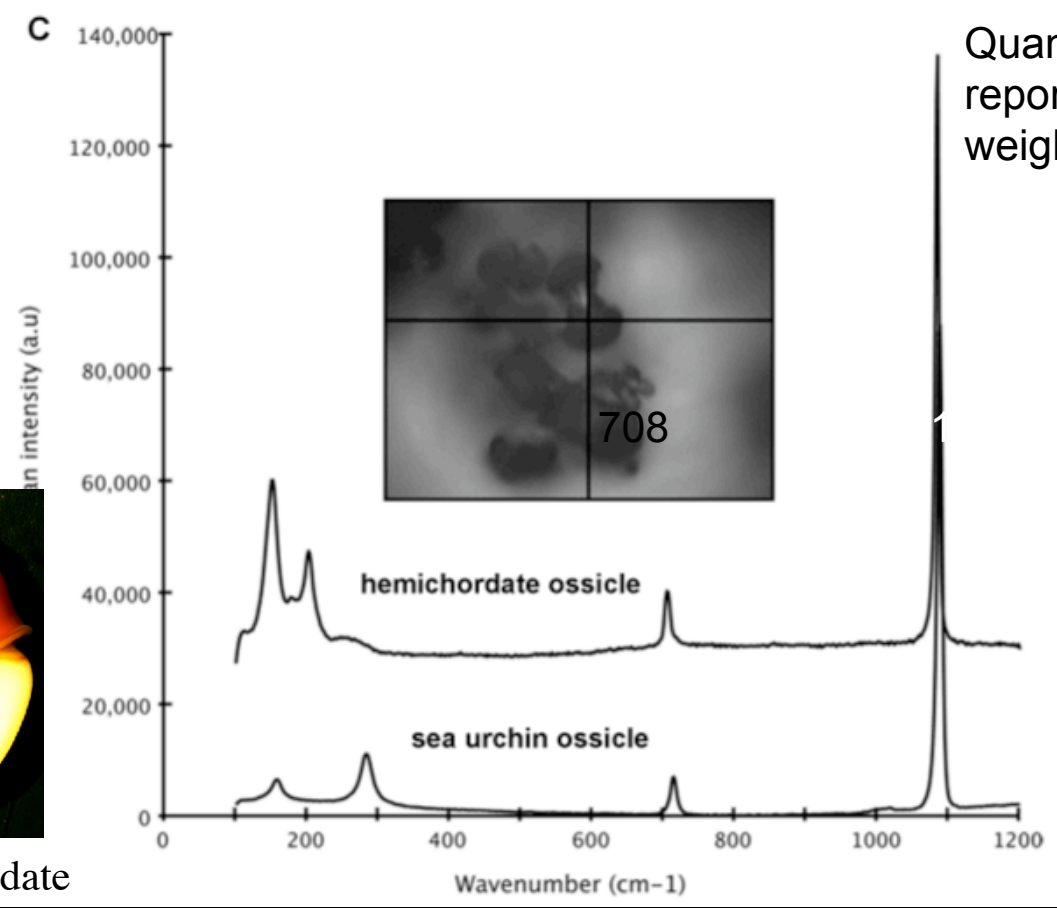
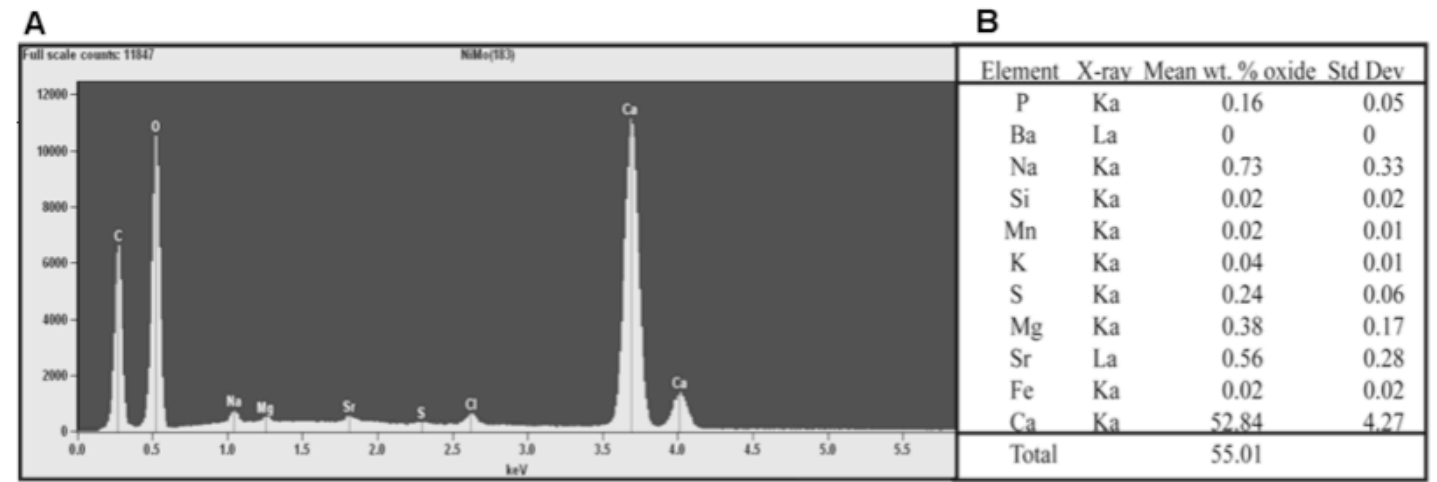
Spectroscopie confocale Raman a déterminé l'identité de crystal comme **aragonite**.



sea urchin



hemichordate



Quantities are reported as mean weight % oxides.

Mann *et al.* *Proteome Science* 2010, **8**:33  
<http://www.proteomesci.com/content/8/1/33>



RESEARCH

Open Access

# Proteomic analysis of sea urchin (*Strongylocentrotus purpuratus*) spicule matrix

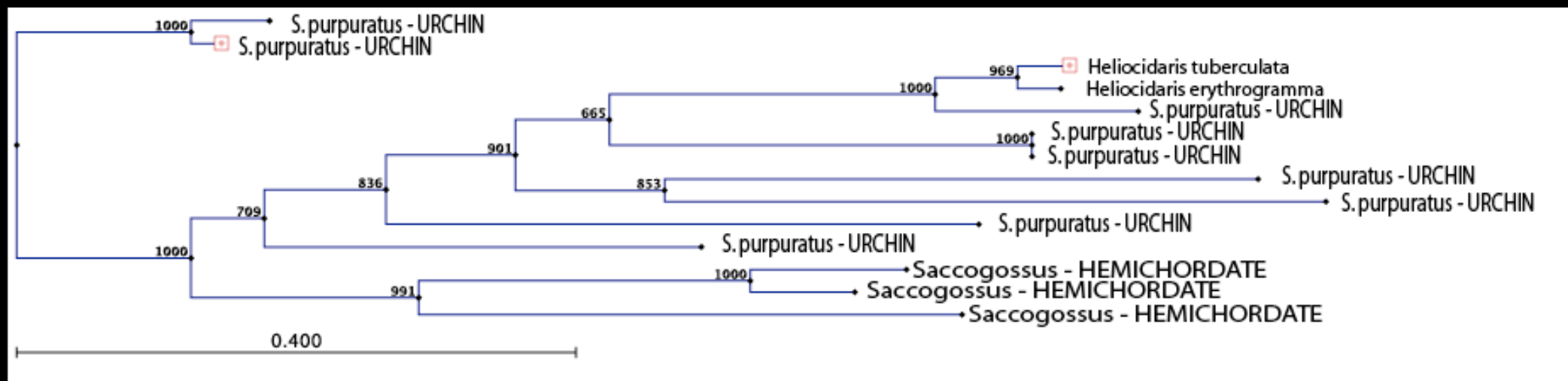
Karlheinz Mann\*<sup>1</sup>, Fred H Wilt<sup>2</sup> and Albert J Poustka<sup>3</sup>

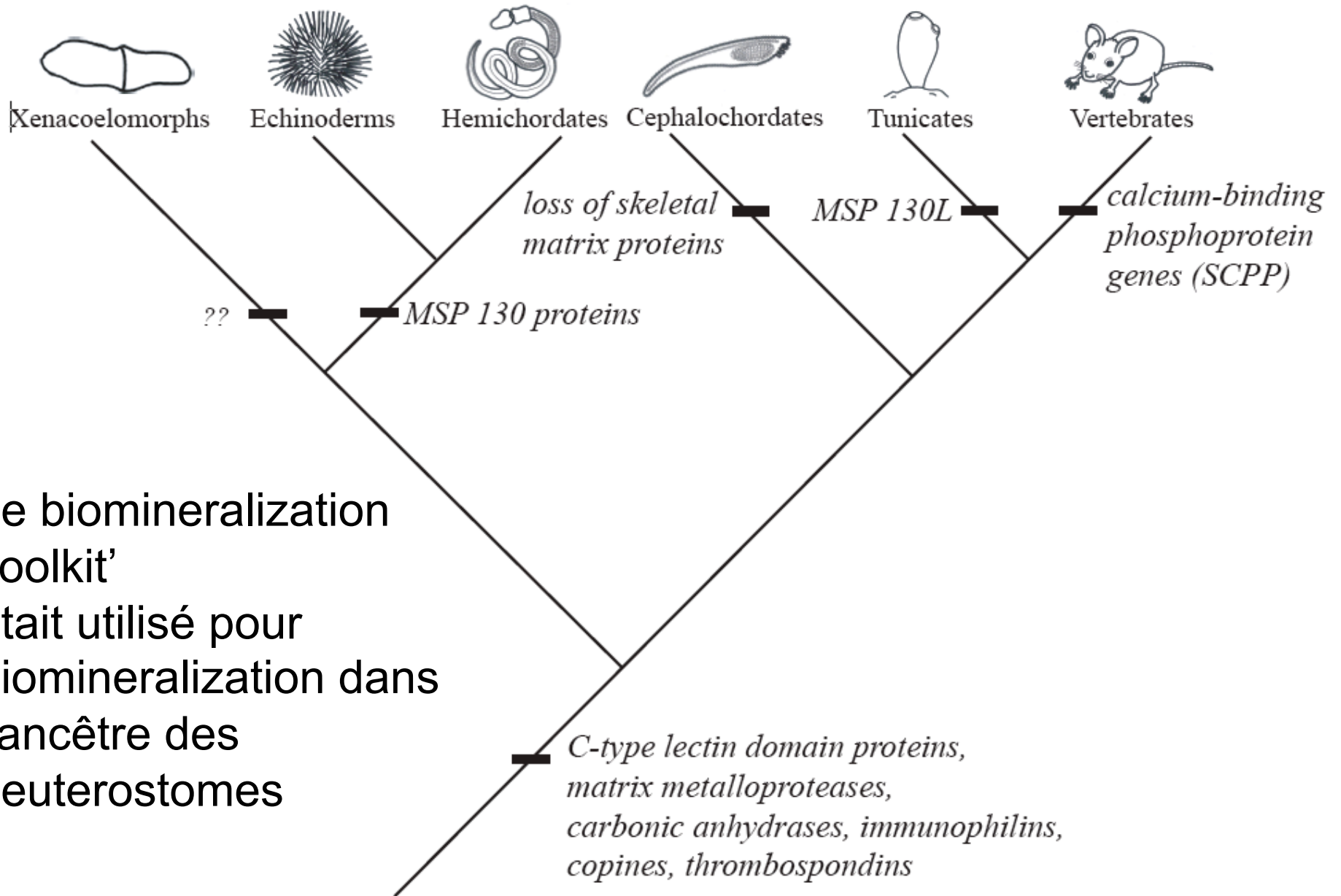
**BCM**  
Baylor College of Medicine

Human Genome  
Sequencing Center

**Acorn Worm Genome Project**

# The Mesenchyme Specific Protein 130 Family





# Tissu 'Squelette' Hemichordate: Conclusions

- 1) Les Hemichordates ont des ossicles qui sont composés de  $\text{CaCO}_3$  et forme un aggregation polycrystallin des couches de laminar, avec les perforations qui sont reminescent d'échinoderm stereome. Ils développent dans d'espace extracellulaire.
- 2) La famille de protéines MSP130 sont exclusifs aux urchins et hemichordates
- 3) **Hypothèse nouvelle: Les ossicles des hemichordates et des echinoderms sont homologues, et le 'toolkit' de régulation de développement (si ce n'est pas minéraux bio *per se*) des urchins était présent dans deuterostome ancestral**

## Acknowledgements

- Director and staff of the Darling Marine Lab (University of Maine)
- Cindy Lee Van Dover (*Ptychodera* specimen, Duke Marine Lab)
- Patricia Scallion and Dan MacDonald (Microscopy, Dalhousie University)
- Truis Smith-Palmer (Microscopy, Saint Francis Xavier University)
- Louise Pelletier (Microscopy, Université de Montréal)
- Bob Freeman (Acorn Worm Genome Sequencing Consortium)
- Annie Archambault (Quebec Centre for Biodiversity Science)
- Brian Hall (Dalhousie University)

