

Analyse structurale et texturale de perles de culture de moules d'eau douce *Hyriopsis cumingii* (Unionida, Lea 1852) par DRX

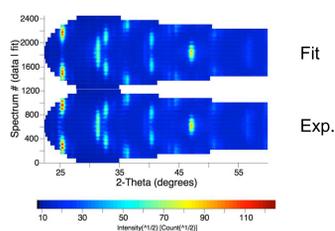
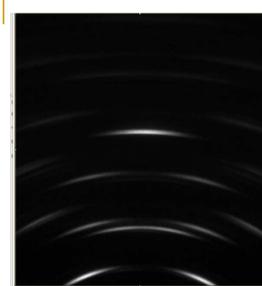
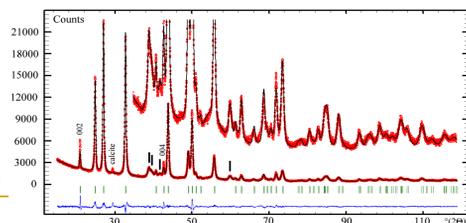


CONTEXTE

Les perles, biocomposites organique-inorganiques naturels fabriqués par certains mollusques bivalves dont les huîtres perlières et certaines moules d'eaux douces, résultent de la biominéralisation du carbonate de calcium sur un substrat de protéines et de sucres complexes (4-6 %). La partie minérale des perles est constituée d'un des trois polymorphes cristallins de CaCO_3 (calcite, aragonite et vaterite). Même si la calcite est le polymorphe le plus thermodynamiquement stable, l'aragonite et la vaterite sont très souvent stabilisés dans les biominéraux [1].

La structure de la vaterite fut l'objet de beaucoup de controverses dans les dernières décennies et, à ce jour, des pics de diffraction restent non indexés dans la structure hexagonale initiale de Kamhi [2], malgré un nombre certain de tentatives. Ces pics mineurs, sont étonnamment toujours présents dans toutes les formations de vaterite, biogénique comme synthétique [3].

Affinement Le Bail d'une poudre vateritique (modèle $\text{P6}_3/\text{mmc}$ de Kamhi).
Flèches : pics supplémentaires



A l'aide des mesures avec CCD + Mo- μ source, l'analyse combinée montre l'aragonite fortement texturée avec des axes-c perpendiculaires pour les cristaux de nacre en feuillets.

Affinements par la méthode e-WIMV

	x	y	z
Ca	0	0	0
C	0.290(1)	0.579(3)	1/4
O1	0.120(6)	0.240(1)	1/4
O2	0.38(2)	0.760(1)	0.120(1)



C. Gonçalves Da Silva^{1,2}, S. Gascoin²,
O. Pérez³, Daniel Chateigner²,
O. Gil¹, G. Wille³ et X. Bourrat³

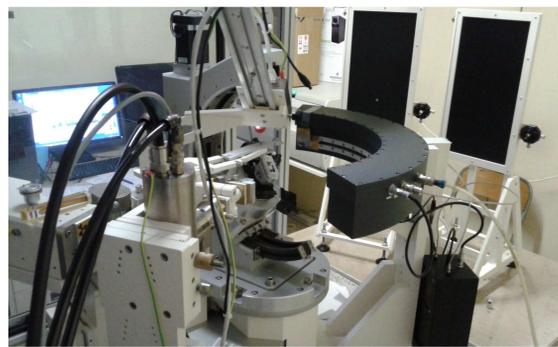


Les perles de haute qualité comme celles de *Pinctada margaritifera* et *Hyriopsis cumingii*, sont constituées de cristaux d'aragonite sous forme microstructurale nacrée qui leur confèrent un aspect iridescent. Cependant, sous l'effet de facteurs environnementaux imparfaitement cernés, il apparaît que *H. cumingii* développe des perles défectueuses, donnant lieu à des perles vateritiques, sans éclats ni valeur marchande, aragonite et vaterite pouvant coexister dans la même perle.



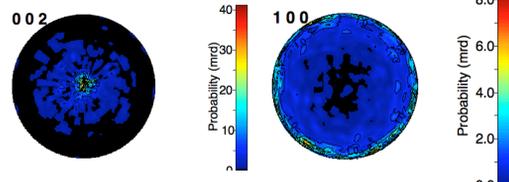
Hyriopsis cumingii (Chine)

ANALYSES DRX



4-Cercles INEL CPS120 multisources (Cu/Mo)

Texture des Perles Vateritiques



Figures de pôles magnétiques totales.

$$a = 4.11428(3) \text{ \AA}; \quad c = 8.43450(5) \text{ \AA}$$

A l'aide des mesures avec un détecteur CPS120 + Cu-source, l'analyse combinée montre la vaterite fortement texturée avec des axes-c alignés le long des axes des cristaux.

CONCLUSIONS

Dans *Hyriopsis cumingii*:

- La Vaterite se développe à partir des plans (a,b) de l'aragonite :

$$c(\text{Aragonite}) // c(\text{Vaterite})$$

- La Vaterite est fortement texturée, cependant les pics supplémentaires ne le sont pas !

- Le modèle de Kamhi prend en compte tous les pics de vaterite texturés.

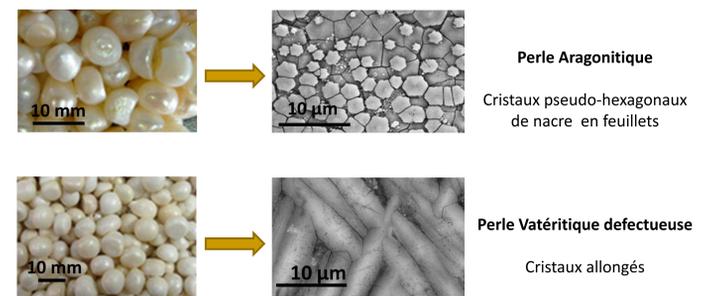


¹Laboratoire Aliments Biotechnologies Toxicologie et Environnement (ABTE) EA 4651, IUT de Caen, UNICAEN
²Laboratoire de Cristallographie et Science des Matériaux (CRISMAT) ENSICAEN CNRS UMR 6508, UNICAEN
³Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO) CNRS UMR 7327, Université d'Orléans

Courriel : cosmelina.goncalves-dasilva@unicaen.fr



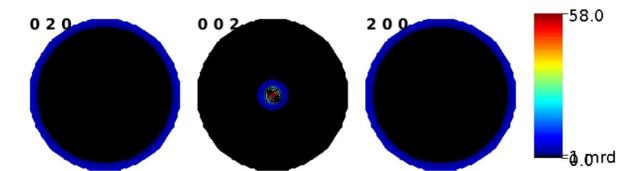
Perles de *H. Cumingii*



Certaines perles de *H. Cumingii* sont défectueuses avec une croissance vers la vaterite.

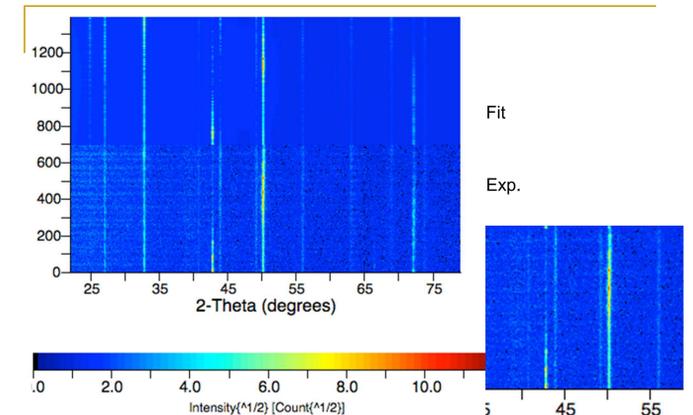
RÉSULTATS

Texture des Perles Aragonitiques



Figures de pôles magnétiques totales.

$$a = 4.9785(2) \text{ \AA}; \quad b = 7.9801(3) \text{ \AA}; \quad c = 5.7258(2) \text{ \AA}$$



Certains petits pics ne montrent pas les variations sur l'intensité (ils n'obéissent pas la texture de la phase principale, en particulier les pics supplémentaires).

REFERENCES

- [1] Y. Ma, S. Berland, J-P. Andrieu, Q. Feng, Mater. Sci. and Eng., C 33 (2013) 1521-1529.
- [2] S.R. Kamhi, Acta Cryst., 16 (1963) 770-772.
- [3] B. Farre, A. Dellicour, X. Bourrat, L. Lutterotti, O. Pérez, D. Chateigner, International Union of Crystallography Congress (IUCr 2014), 5-12 Aug. 2014, Montreal, Canada.

REMERCIEMENTS

