

## **BIOMINERALISATION DU CARBONATE DE CALCIUM: EFFET DE L'ACIDE ETHYLENE DIAMINE TETRA-ACETIQUE**

S. Ouhenia<sup>1</sup>, D. Chateigner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de physique des matériaux et catalyse, Université de Bejaia, Bejaia 06000, Algérie

<sup>2</sup>Laboratoire CRISMAT-ENSICAEN, Université de Caen Basse-Normandie, 6 Bd. M. Juin, 14050 Caen, France.

Courriel : [salim.ouhenia@gmail.com](mailto:salim.ouhenia@gmail.com)

La biominéralisation est un processus génétiquement contrôlé par lequel les organismes vivants créent des minéraux, souvent pour renforcer certains de leurs tissus organiques. Parmi ces minéraux on peut citer : le phosphate et le carbonate de calcium créés par les vertébrés, ainsi que des oxydes magnétiques à base de Fer créés par certaines bactéries. La biominéralisation du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) est le processus par lequel, entre autres, les mollusques fabriquent leurs coquilles. Celles-ci constituent un matériau composite biogénique formé de 99 à 95%, en poids, de carbonate de calcium et de 1 à 5% de matière organique. C'est cette combinaison particulière de matière organique et de matière inorganique qui confère aux coquilles de mollusques leurs propriétés mécaniques remarquables. En effet, les coquilles de mollusque présentent une résistance à la fatigue environ 3000 fois supérieure à celle du carbonate de calcium géologique [1]. De là ressort l'intérêt de la compréhension du processus de biominéralisation du carbonate de calcium employé par les mollusques. La rationalisation d'un tel processus permettra d'ouvrir de nouvelles perspectives dans la fabrication de nouvelles générations de prothèses dentaires ou osseuses et d'implants biocompatibles de qualité supérieure.

Beaucoup d'études ont été menées pour comprendre l'influence des molécules organiques sur la croissance des particules de  $\text{CaCO}_3$ . Ces études montrent l'existence d'une corrélation entre la modification de la croissance des grains de  $\text{CaCO}_3$  et la structure des additifs [2,3]. Néanmoins, des difficultés surgissent dans la compréhension de leurs rôles à cause de la complexité des mécanismes mis en jeu [4]. Dans ce travail, nous avons étudié par analyse quantitative de Rietveld et la microscopie électronique la cristallisation de  $\text{CaCO}_3$  à partir d'une solution aqueuse, en présence ou absence de l'acide éthylène diamine tétra-acétique (EDTA). L'effet de l'EDTA sur la morphologie des cristaux, la taille moyenne des cristallites et la fraction volumique des polymorphes de  $\text{CaCO}_3$  sont étudiés en fonction de la température entre 25°C 50° et 80°C. Nos résultats indiquent que le l'EDTA peut changer l'équilibre chimique entre les formes allotropiques de  $\text{CaCO}_3$  en augmentant les fractions volumiques de la vaterite et de l'aragonite selon la température utilisée (figure 1). L'EDTA peut aussi contrôler la taille des cristaux, leurs qualités et leurs formes, par un processus qui modifie les paramètres de maille des phases respectives.

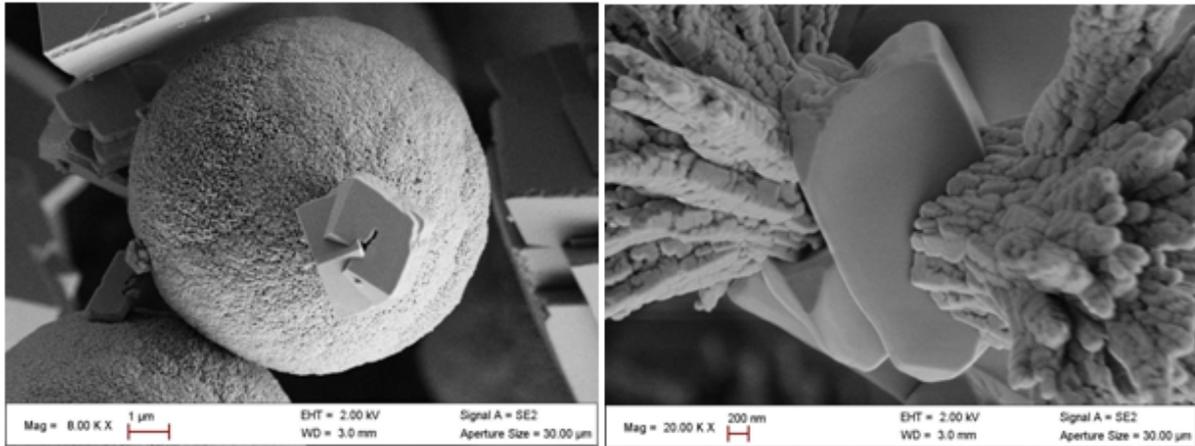


Figure 1. Images meb montrant une particule de vaterite sous forme de boule et des particules d'aragonite sous forme de dendrites.

- [1] Currey, J. D. (1977). Mechanical properties of mother of pearl in tension. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 196(1125), 443-463.
- [2] Hosoda, N. , Sugawara, A., Kato, T. (2003). Template Effect of Crystalline Poly(vinyl alcohol) for Selective Formation of Aragonite and Vaterite CaCO<sub>3</sub>, *Thin Films Macromolecules* , **36**, 6449-6452.
- [3] Chen, B., et al. "Investigation to interlaced microstructure of aragonite sheets of Chamidae shell." *Computational Materials Science* 44.1 (2008): 201-205.
- [4] Canselier, J. P. (1993). The effects of surfactants on crystallization phenomena. *Journal of dispersion science and technology*, 14(6), 625-644.

**Veillez indiquer les coordonnées de la personne à contacter :**

**Nom : OUHENIA**

**Prénom : Salim**

**Courriel : salim.ouhenia@gmail.com**

**Veillez indiquer le thème de votre présentation :**

- Relations structure-propriétés
- Microstructure / Texture / Contraintes
- Fluorescence X / Profilométrie chimique
- Diffusion aux petits et aux grands angles
- Basse énergie /spectroscopie
- RX et matériaux du nucléaire
- Couches minces et interfaces
- In situ / Operando
- Instrumentation : nouveaux détecteurs, nouvelles pratiques
- Instrumentation : présentations des constructeurs
- Tomographie

**Veillez indiquer votre mode de présentation préféré :**

- Communication orale
- Poster
- Aucune préférence