

# Place des Arts

## Baccarat



Exposition et Conférences  
Du 18 décembre 2008 au 11 janvier 2009  
Grande Verrière du Grimaldi Forum

Entrée libre

Info +377 99 99 30 00 - [www.grimaldiform.com](http://www.grimaldiform.com)

**GRIMALDI**  
FORUM MONACO

**CMB**  
Compagnie Monégasque  
de Banque  
PARTENAIRE OFFICIEL



Science > Chronique du CSM

## Vie : les trois règnes

Jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, le monde était classé en trois Règnes : l'animal, le végétal et le minéral. Cette conception est aujourd'hui totalement abandonnée. Les limites entre le Règne animal et le Règne végétal se sont estompées. La notion de Règne Minéral a totalement disparu. Curieusement pourtant les relations entre le Minéral et le Vivant sont plus vivaces que jamais et la notion même d'organique et de minéral semble difficile à définir.

### Perle et corail, mélanges complexes

Imagine-t-on en effet le vivant former le minéral ? C'est pourtant ce que font tous les organismes, bactéries, plantes ou animaux lorsqu'ils synthétisent leur squelette. Ce phénomène réalisé au quotidien par le vivant est appelé Biominéralisation. Le minéral formé par le vivant est un minéral particulier appelé Biominéral. Le biominéral est unique car il est fait d'un matériau composite, formé de protéines, sur lesquelles se dépose le minéral. Ainsi, la perle ou le corail qui soulignent la beauté féminine ne sont pas de purs minéraux mais bien un mélange complexe de matières organiques synthétisées et sécrétées par l'animal qui s'imprègne petit à petit de minéral.

### Le biominéral

À quoi sert cette trame organique ? À contrôler finement la formation du biominéral. En effet, chaque biominéral possède une forme spécifique de l'espèce animale ou végétale qui l'a formé, à tel point que les biominéraux sont largement utilisés en systématique. Mais comment la forme du biominéral est-elle inscrite dans nos gènes ? Cela reste encore un mystère total. Au-delà de la forme, l'organisme vivant contrôle également le cristal formé par le biais de cette trame organique intrasquelettique. Les organismes vivants synthétisent jusqu'à 60 types de cristallisations différentes.

### Le calcaire de l'oreille

L'homme, par exemple, outre ses os faits de phosphate de calcium syn-

thétique aussi de petits granules de calcaire localisés dans notre oreille interne et servant à l'équilibre. Certains mollusques fabriquent à eux seuls 5 types cristallins différents : calcaire, silice, magnétite... Ces biominéraux possèdent des propriétés uniques par rapport à leur équivalent purement minéral, entre autres, une résistance à la rupture 100 fois supérieure à ces derniers. Le plus fabuleux est que, pour fabriquer les mêmes minéraux, l'industrie humaine utilise des conditions de hautes températures ou de fortes pressions alors que n'importe quel escargot de mer fait la même chose dans des conditions ambiantes.

### Les nanomatériaux

On le comprend donc, la Biominéralisation est une source de modèles pour l'homme qui cherche à s'en inspirer pour fabriquer des couches monomoléculaires de biomatériaux, des nanomatériaux, des puces en silicium ou encore des matériaux à haute résistance. L'accumulation des biominéraux est utilisée pour reconstituer les conditions de leurs dépôts et faire de la paléoclimatologie. Les montagnes calcaires qui nous entourent sont le résultat de ce même processus. Actuellement, ce processus est perturbé par l'acidification des océans provoquée par l'accumulation de gaz carbonique.

### La formation des os

Mais au-delà de ces aspects environnementaux, l'étude des biominéraux a une importance majeure dans le domaine biomédical où certains sont utilisés comme bioimplants. Ainsi le Centre Scientifique de Monaco, spécialisé dans la Biominéralisation des coraux, vient de montrer, en collaboration avec des chercheurs de la Faculté de Médecine de l'Université de Nice-Sophia Antipolis, que la protéine qui contrôle la formation de nos os était déjà présente chez les coraux dont les ancêtres se sont pourtant séparés de nos propres ancêtres il y a plus de 500 millions d'années. Une propriété qui pourrait être utilisée pour faciliter la reconstruction osseuse. ■

PR. DENIS ALLEMAND

