



Bio-Inspiration : les écotecnologies biomimétiques

Une publication de Green News Techno



Des matériaux obtenus par imitation des processus géologiques

Les processus naturels de formation des minéraux dans l'environnement peuvent être source d'inspiration pour la synthèse de nouveaux matériaux. Preuves en sont, les résultats récemment présentés de deux projets menés en Suisse à l'ETH de Zürich et en France (à Bordeaux et Toulouse) qui démontrent l'intérêt de ces approches tant au niveau environnemental que sur les performances des matériaux obtenus.

Le géomimétisme ou inspiration des géosciences et des processus géologiques naturels, peut s'appliquer à diverses ressources. En Suisse, des chercheurs de l'ETH de Zürich se sont intéressés à la filière des céramiques, et ont annoncé au printemps avoir trouvé une voie inspirée de celle naturelle de la formation des pierres, pour produire des pièces céramiques de grande résistance, pouvant même se substituer à certains produits en ciment. Cette voie de synthèse s'apparente à celle du frittage dans le monde des métaux, une méthode d'agglomération de poudres sous pression. Mais dans le cas des céramiques, les chercheurs sont partis d'une nanopoudre de carbonate de calcium qu'ils ont compactée avec un tout petit peu d'eau et à température ambiante, sous des pressions certes élevées mais raisonnables (compaction obtenue avec des machines industrielles standards). En l'espace d'une heure, ils ont obtenu une pièce homogène solide, qui résiste environ dix fois mieux que du ciment, et cela sans cuisson, contrairement à la voie de production habituelle de pièces céramiques qui fait appel à des four excédant 1000°C. Le bilan CO₂ de cette voie biomimétique très accélérée est donc très positif du fait de l'absence de cuisson, et pourrait même l'être davantage si les nanoparticules de carbonate de calcium résultent d'une opération de piégeage de CO.

L'an dernier, des équipes du laboratoire de géosciences et environnement de Toulouse et de l'institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux avaient pour leur part communiqué sur un procédé bio-inspiré permettant la synthèse de talc hydrophile. Les chercheurs sont parvenus à synthétiser ce talc en 20 secondes seulement en reproduisant le phénomène de synthèse hydrothermale, dans un processus continu et en conditions supercritiques. L'intérêt de cette approche n'est pas alors le bilan environnemental, mais bien la qualité des matériaux obtenus, car elle permet de contrôler la chimie et la taille des structures minérales créées, conférant aux matériaux des propriétés nouvelles. C'est ainsi notamment que le talc synthétisé par cette voie biomimétique affiche des propriétés cristallines particulières et notamment une phase cristalline nanométrique lui apportant des propriétés d'hydrophilie alors que le talc naturel est hydrophobe. Un développement (breveté) qui intéresse le monde industriel donnant lieu à la mise en place d'un partenariat avec la société Imerys Talc en vue d'un transfert de technologie.

ETH de Zürich,

> www.ethz.ch

Lab. Géosciences Environnement de Toulouse

> francois.martin@get.omp.eu

Lab. ICMCB > cyril.aymonier@icmcb.cnrs.fr