

Le cristal, c'est aussi . . .

Des nano-cristaux dans la toile d'araignée!

Un Depuis environ 400 millions d'années, les araignées ont mis au point des procédés extrêmement sophistiqués pour capturer leurs proies. La toile d'araignée est une merveille de technologie, comprenant jusqu'à sept types de fils. Leur robustesse est liée à leur composition : une succession de minuscules cristaux rigides et de brins de polymères souples.

Des cristaux liquides !

Un cristal liquide est un état intermédiaire entre le liquide et le solide : il coule comme un liquide mais a les propriétés des solides. Les molécules d'un cristal liquide sont très allongées et ont tendance à se ranger comme des allumettes/cigares dans une boîte. Ils doivent leur nom à des propriétés optiques similaires à celles des cristaux.

Des cristaux acteurs de l'environnement

Depuis la révolution industrielle du 19e siècle, l'accumulation des métaux dans notre environnement et en particulier dans les sols s'est accélérée. Plus que de leur concentration, la toxicité de ces métaux dépend de la mobilité et de la disponibilité des atomes métalliques pour les êtres vivants. Ces facteurs sont contrôlés par le mode d'association des métaux avec les différents constituants des sols et des plantes, association qui a souvent une signature cristalline.

Des cristaux substitut osseux

Les études de la composition chimique des os et de l'émail dentaire ont été assez déroutantes pour les premiers chercheurs. Ces composés chimiques sont des nanocristaux très réactifs nommés apatites. Par une bio-minéralisation artificielle l'homme crée des prothèses cristallines qui imitent la nature.



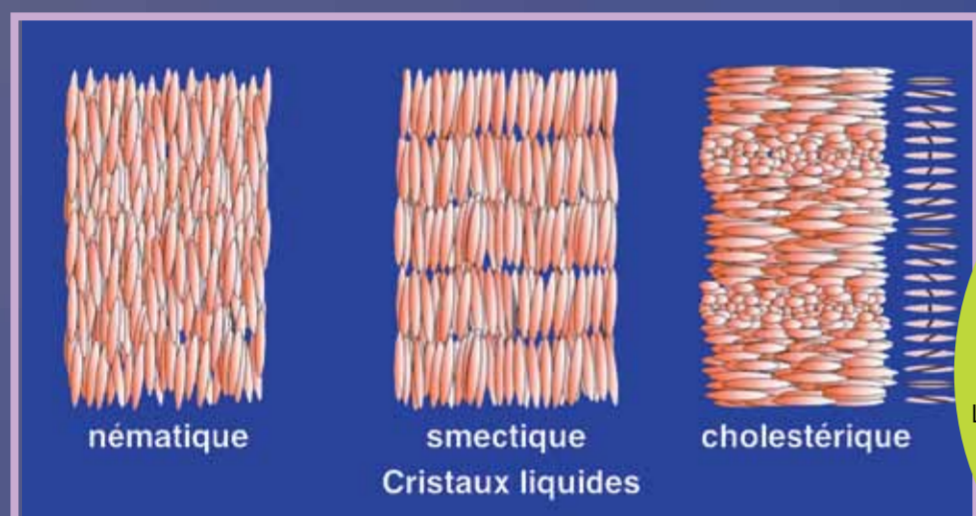
Araneus diadematus dans sa toile.

Le fil de toile d'araignée est, parmi les fils de soie produits par les animaux, celui qui présente les caractéristiques physiques les plus surprenantes : il est en effet à la fois très résistant et très élastique. Ces propriétés, à première vue contraires, s'expliquent par la structure du fil, un polymère dans laquelle on retrouve successivement des nano-cristaux et des zones amorphes.

Précipités métallifères des racines de Festuca rubra.

Les études de cristallographie sont importantes pour déterminer la nature des cristaux contenant ces métaux, évaluer le risque potentiel et déterminer les espèces cristallines (minérales, organiques ou vivantes) les plus efficaces pour diminuer la biodisponibilité des métaux.

© B. Lançon, ISTerre, UJF-Grenoble



Georges Friedel a étudié les **cristaux liquides** qui peuvent produire de magnifiques images... Il les a classés en trois types :

- nématique où les molécules sont alignées mais placées n'importe où,
- smectique où les molécules alignées forment des couches,
- cholestérique où l'orientation des molécules change en formant une hélice.

L'orientation des molécules peut être contrôlée par un champ électrique. Cette propriété fait que les cristaux liquides sont un élément essentiel des écrans plats pour obtenir à la demande l'image et la couleur voulue.

Les cristaux liquides sont aussi présents dans la nature, sur les carapaces des cétoines...

Prothèse de hanche. Reconstruire les os, comment ?

La reconstruction osseuse chez l'homme est difficile, aussi la chirurgie orthopédique a recouru aux greffes osseuses. Toutefois, les difficultés de prélèvement liées aux autogreffes, et les risques potentiels de transmissions virales soulevés par les greffes étrangères (humaines ou animales), nous amènent à envisager l'implantation de substituts osseux synthétiques. Les travaux récents montrent l'importance des biomatériaux qui influencent la repousse osseuse et la minéralisation.

© Ecole des Mines de Saint-Etienne

