



ID de Contribution: 265

Type: Poster

## Les suspensions d'argiles smectites forment-elles une phase cristal-liquide smectique ?

Les stratégies ascendantes pour la production de nanostructures bien définies reposent souvent sur l'auto-assemblage de particules colloïdales anisotropes (nanofils, nanofeuillets). Ces briques de base peuvent être obtenues par exfoliation dans un solvant de cristaux de basse dimensionnalité. Pour optimiser l'obtention de ces particules anisotropes, la détermination du mécanisme d'exfoliation et de leurs différents stades d'organisation est nécessaire. Nous avons abordé cette question fondamentale en exploitant un système récemment mis au point de fluorohectorite, un minéral argileux smectite qui s'exfolie dans l'eau, ce qui conduit à des dispersions colloïdales de feuillets d'argile monocouches, d'épaisseur 1 nm et de très grande taille (env. 20  $\mu\text{m}$ ), à haute dilution. Nous avons montré que lorsque les cristallites d'argile sont dispersés dans l'eau, ils gonflent pour former des empilements périodiques unidimensionnels de feuillets de fluorohectorite avec une fraction volumique très faible ( $< 1\%$ ) et donc des périodes énormes ( $> 100\text{ nm}$ ) [1]. En utilisant la microscopie optique et la diffusion des rayons X au synchrotron SOLEIL, nous avons établi que ces empilements colloïdaux présentent de fortes similitudes, mais aussi des différences subtiles, avec une phase cristal-liquide smectique. Malgré la forte dilution, les empilements de feuillets, appelés accordéons colloïdaux, sont extrêmement robustes sur le plan mécanique et peuvent subsister pendant des années. De plus, lorsqu'ils sont soumis à des champs électriques alternatifs, ils tournent comme des corps solides, ce qui démontre leur remarquable cohésion interne. En outre, notre modèle théorique rend compte de la variation de la période d'empilement en fonction de la concentration de la dispersion et de la force ionique et explique, en invoquant l'effet Donnan, pourquoi les accordéons colloïdaux sont cinétiquement stables pendant des années et insensibles aux cisaillements et au mouvement brownien. Notre modèle n'étant pas spécifique à un système donné, nous pensons que des accordéons colloïdaux similaires doivent fréquemment apparaître comme un état intermédiaire au cours de l'exfoliation de cristaux bidimensionnels dans des solvants polaires.

[1] K. El Rifaii, Langmuir, 38, 14563 (2022).

### Affiliation de l'auteur principal

Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Saclay, CNRS, 91405 Orsay, France.

**Auteur principal:** DAVIDSON, Patrick (Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Saclay, CNRS, Orsay)

**Co-auteurs:** EL RIFAI, Karin (Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Saclay, CNRS); WENSINK, Rik (Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Saclay, CNRS); DOZOV, Ivan (Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Saclay, CNRS, Orsay, France.); BIZIEN, Thomas (SWING beamline, SOLEIL Synchrotron); MICHOT, Laurent (PHENIX, Sorbonne Université, CNRS); GABRIEL, Jean-Christophe P. (NIMBE-LIC-SEN, Université Paris-Saclay, CEA); BREU, Josef (Department of Chemistry, University of Bayreuth)

**Orateur:** DAVIDSON, Patrick (Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Saclay, CNRS, Orsay)

**Classification de Session:** Session Poster 1: MC3, MC5, MC6, MC11, MC13, MC15, MC16, MC18, MC19, MC25, REDP, posters hors MC

**Classification de thématique:** MC15 Matière molle : des concepts fondamentaux à la fabrication de systèmes originaux