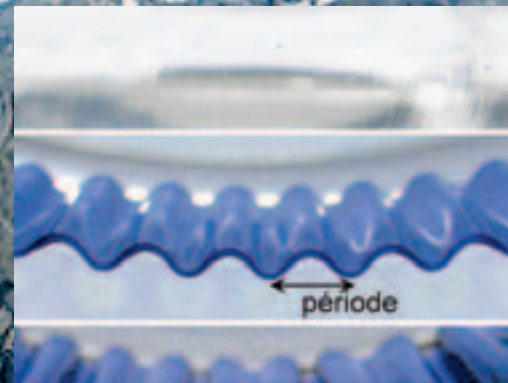


Physique / L'Université de Mons met en équation les « structures plissées »

Plis et replis de la Nature



Nos expériences en laboratoire ? Elles ont été simplifiées ! » Pascal Damman, chercheur à l'Université de Mons, en est encore stupéfait. « Non seulement il n'a pas fallu mettre en œuvre des techniques ultrasophistiquées, mais de plus cela nous a permis de vérifier une théorie fraîchement élaborée avec un collègue parisien : celle de la formation de familles de plis dans les structures composées de deux types de matériaux. »

En gros, les chercheurs montois (Pascal Damman et Fabian Brau) ont disposé une feuille de plastique sur une structure élastique. Ils ont ensuite comprimé le tout et... observé. Le résultat ? Des ondulations de deux types sont apparues et non une simple boucle comme si on avait tenté de comprimer une seule feuille de plastique ou de papier.

La formation de ces structures plissées et la théorie qui la sous-tend sont passionnantes. Ils viennent de faire l'objet d'une publication dans la revue *Nature Physics*. Et pour cause, ces travaux permettent de mieux comprendre et donc, de prédire l'apparition de ces structures dans la nature.

L'ESSENTIEL

- Les structures plissées comme les montagnes, le cerveau ou les rides de la peau résultent d'un mécanisme identique.
- Le laboratoire « Interfaces et fluides complexes », de l'Université de Mons, vient d'en découvrir les secrets de fabrication.

« Cela explique par exemple pourquoi et comment les circonvolutions du cerveau se sont formées, précise le chercheur. Le cortex, extérieur et rigide, est en interaction avec la matière blanche sous-jacente plus fluide. Le manque de place dans la boîte crânienne l'a donc amené à se replier sur lui-même de manière très précise. Et il en va de même pour la formation des montagnes, des empreintes digitales,

de la structure des cactus ou encore des rides sur la peau. »

Quand deux matériaux différents sont amenés à se plisser ensemble, de petites ondulations extrêmement régulières apparaissent. On peut observer ces plis réguliers en comprimant la peau du dessus de la main entre le pouce et l'index ou bien en laissant sécher un fruit. « Si, à ce stade, vous continuez à comprimer la feuille, un phénomène totalement nouveau et inattendu est observé, reprend Pascal Damman. Les plis formés se séparent en deux familles : l'une verra son amplitude augmenter alors que l'autre la verra diminuer. Un pli sur deux concentre toute l'énergie de déformation pour créer une structure avec une période double de la période initiale. »

« Si vous augmentez à nouveau la compression, le même processus recommencera pour conduire à un quadruplement de la période initiale, etc. »

Dans un contexte plus large, il s'agit aussi pour les chercheurs de trouver une explication à la « morphogénèse induite par une instabilité mécanique ». Ce phénomène se produit fréquemment dans la Nature à la fois en physique des matériaux ou bien dans

PASCAL DAMMAN aime les structures plissées, qu'il s'agisse de montagnes ou d'expérimentations en laboratoire. Avec ses collègues des universités de Mons et de Paris-Diderot, il vient de découvrir certaines règles régissant leur apparition et leur différenciation en deux familles de « plis ». © UMONS & D.R.

des systèmes biologiques dont les tissus en contact ont des taux de croissance différents.

L'approche utilisée par les Montois révèle donc des liens sous-jacents entre des phénomènes sans liens apparents. Leur nouveau modèle théorique devrait permettre de mieux comprendre, et donc de prédire, l'apparition de ces structures plissées.

Ces travaux pourraient donc avoir des répercussions technologiques par exemple, notamment en photonique.

Des structures plissées réfractent différentes longueurs d'onde. Voilà qui intéresse directement les télécommunications, lesquelles circulent notamment par des fibres optiques... ■

CHRISTIAN DU BRULLE