

Le 24 mars 2016

**PR. PATRICK CORDIER
SPECIALISTE DE PHYSIQUE
DES MATÉRIAUX**

Professeur des Universités au sein de l'UFR de Physique de l'Université de Lille - Sciences et Technologies, Patrick Cordier est responsable de l'équipe Physique des minéraux de l'Unité Matériaux et Transformations (UMR Université Lille - CNRS). Ses travaux ont donné lieu à plus de cent cinquante publications dans des revues internationales spécialisées et à de nombreuses conférences invitées. Il a reçu la médaille Dana 2016 de la Société Américaine de Minéralogie et est lauréat d'une bourse ERC Advanced Grant. Ancien président de la Société Française de Minéralogie et de Cristallographie, Patrick Cordier a publié avec Hugues Leroux «Ce que disent les minéraux» chez l'éditeur Belin. [En savoir plus](#)

CONTACTS PRESSE

Cyrielle Chlon
Chargée de communication
Université de Lille
Sciences et Technologies
T 03 20 43 65 82
cyrielle.chlon@univ-lille1.fr

Stéphanie Piquet
Coordination relations presse
Université de Lille
T 03 20 96 43 35
stephanie.piquet@univ-lille2.fr

Stéphanie Barbez
Chargée de communication
CNRS Délégation régionale
Nord-Pas de Calais et Picardie
T 03 20 12 28 18
stephanie.barbez@cnrs.fr

CONTACT SCIENTIFIQUE

Patrick Cordier
Professeur des Universités
Unité matériaux et transformations
UMR Université de Lille - CNRS
T (0)3 20 43 43 41
patrick.cordier@univ-lille1.fr

Voir bouger les défauts qui font dériver les continents

Le Professeur Patrick Cordier de l'Unité Matériaux et Transformations (UMR Université de Lille - CNRS) publie dans la revue américaine *Science Advances* datée du 11 mars 2016, avec des chercheurs de l'Université d'Anvers en Belgique et de Bayreuth en Allemagne, un article* présentant la première observation expérimentale in situ du mouvement des défauts responsables de l'écoulement des roches dans le manteau terrestre.

A la dérive des continents

Il y a à peine plus de 100 ans, Wegener, astronome et climatologue allemand, proposait sa théorie de la dérive des continents. Celle-ci devait affronter bien des réticences, notamment liées à la difficulté d'identifier les forces et les mécanismes capables de déplacer des continents. Wegener explique : « Il n'est pas rare qu'on élève contre la théorie des translations, l'objection suivante : La terre est aussi rigide que l'acier, donc les continents ne peuvent pas se déplacer ». Il faut bien se rendre compte qu'à l'époque les mécanismes physiques permettant aux solides cristallins de se déformer plastiquement, de s'«écouler», n'étaient pas encore identifiés.

On sait aujourd'hui qu'à l'échelle des temps géologiques, les minéraux, solides, du manteau terrestre se déforment à la manière des liquides visqueux. Ce comportement résulte du déplacement de défauts cristallins appelés dislocations. Ces défauts sont observables en microscopie électronique en transmission dans des échantillons d'olivine (minéral) ayant subis des déformations dans la nature ou au laboratoire. Ils en constituent les traces. Dans les métaux ductiles il est possible depuis plusieurs années d'observer in situ le mouvement et la dynamique de ces défauts au cours de la déformation en sollicitant des échantillons directement dans le microscope. Pour des silicates comme l'olivine, la déformation plastique n'est généralement possible qu'à très hautes températures où sous de fortes pressions de confinement.

Patrick Cordier et ses collègues de l'Université d'Anvers et de l'Université de Bayreuth, proposent une approche radicalement différente, basée sur la déformation d'échantillons d'olivine de taille nanométrique, observée in situ dans un microscope électronique en transmission (MET). Cette technique est ici appliquée à l'olivine pour la première fois, grâce aux nouvelles possibilités technologiques offertes par les nanotechnologies. L'emploi de minuscules échantillons - qui tiendraient dans un globule rouge ! - permet de repousser la limite de rupture fragile de ce minéral à des valeurs de contraintes élevées si bien que la déformation par glissement de dislocations peut se produire, même à température ambiante et sans l'application de pression.

Il est ainsi possible, pour la première fois, d'observer directement au microscope le mouvement des défauts cristallins qui, à l'échelle microscopique, sont responsables de la dérive des continents.

*H. Idrissi, C. Bollinger, F. Boioli, D. Schryvers & P. Cordier (2015) Low-temperature plasticity of olivine revisited with in situ TEM nanomechanical testing, *Science Advances*, 2, e1501671, DOI : 10.1126/sciadv.1501671