

Institut de physique

Actualités Innovation

ROTOPEC : la 3D sous conditions extrêmes à portée de main

Novembre 2013

Grâce à sa conception unique, la presse ROTOPEC ajoute la tomographie à la palette des outils pour l'étude des matériaux sous température et pression extrêmes.

Montée, elle ne dépasse pas un mètre de haut pour un diamètre d'à peine 25 centimètres. Et une fois en pièces détachées, ses 200 kilos tiennent dans quelques caisses dont même la plus encombrante est à peine plus lourde qu'une valise. Or c'est bien là un des avantages de la ROTOPEC : elle est transportable. De quoi tirer partie des spécifications de cette presse unique au monde auprès des synchrotrons et des centres neutroniques les plus performants. Et, se faisant, faire enfin entrer l'étude des matériaux sous conditions extrêmes dans l'ère de la reconstruction 3D.

Car en 2009, le constat de Julien Philippe, ingénieur d'études et Yann Le Godec, chercheur, à l'Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés (CNRS-UPMC-IRD), à Paris, est clair : aucune presse, ces instruments capables de soumettre des échantillons à des températures, pressions et/ou déformations extrêmes, ne permet de réaliser des expériences de tomographie. Celles-ci obligent en effet à imager un échantillon, que ce soit en absorption/diffraction X, neutrons ou fluorescence X, sous tous les angles. Ce qui ne serait envisageable qu'à la condition de disposer d'une presse dont les deux enclumes peuvent tourner de concert.

Or, de la chimie aux géosciences en passant par la physique des liquides et les sciences des matériaux, c'est désormais une évidence, « les problématiques actuelles de recherche plaident pour un tel instrument » explique Yann Le Godec. D'où l'idée de la ROTOPEC, un instrument dont le développement a été soutenu par le réseau de technologie des hautes pressions et par la Mission

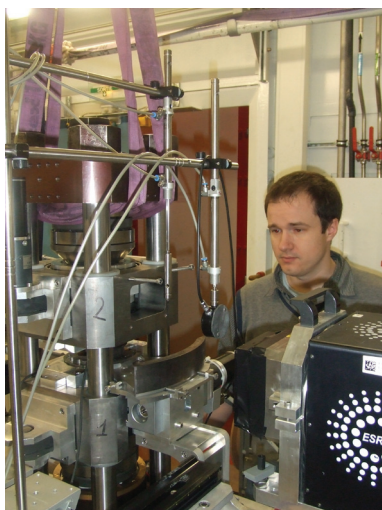


Enclumes de la ROTOPEC comprimant un joint contenant l'échantillon © IMPMC - Y. Le Godec

pour l'interdisciplinarité du CNRS. « Au niveau technologique, l'enjeu était de parvenir à faire tourner les deux enclumes en maintenant leur parallélisme, ce que nous sommes parvenus à faire à 4 microns près », détaille Julien Philippe. Il ajoute : « Et le pas de rotation, dont dépend la précision des reconstructions 3D, atteint l'angle ultime de $0,0167^\circ$! »

Les premiers essais ont eu lieu dès 2011, et un brevet a été déposé en juin dernier. Et si aucun résultat scientifique n'a encore été publié, la liste des projets en cours ou à venir ne fait que s'allonger : diffusion du fer dans une matrice de silicate, telle qu'elle a pu se produire au cœur de la Terre ; transformation d'un cristal soumis à de fortes contraintes en matériau désordonné ; mécanismes présidant à la différenciation planétaire ; ou encore nanostructuration d'un matériau sous conditions extrêmes... De quoi faire de la discrète ROTOPEC un instrument incontournable, du synchrotron ESRF de Grenoble, à DIAMOND, en Angleterre, en passant bientôt par le synchrotron SOLEIL et sans doute ailleurs encore !

Mathieu Grousson



Julien Philippe avec la presse ROTOPEC, sur la ligne ID27 de l'ESRF © IMPMC - Y. Le Godec

En savoir plus

J. Philippe, Y. Le Godec, F. Bergame, M. Morand, [Brevet INPI n° 2984798](#), publié le 28 juin 2013 - Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés (IMPMC)

Contact chercheur

Julien Philippe, ingénieur d'études CNRS

Yann Le Godec, chargé de recherche CNRS

- Retrouver la page du **Réseau de technologie des hautes pressions**

Informations complémentaires

- **Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés (IMPMC)**

cnrs

www.cnrs.fr

Institut de Physique

CNRS - Campus Gérard Mégie
3 rue Michel-Ange, 75794 Paris Cedex 16
T 01 44 96 42 53
inp-communication@cnrs-dir.fr
www.cnrs.fr/inp