

Sébastien Merkel : explorateur d'une planète au coeur de la Terre

Professeur à l'Université de Lille, Sébastien Merkel vient de recevoir une bourse prestigieuse du Conseil européen de la recherche (ERC) afin de mener des travaux sur le mystérieux noyau terrestre, sorte de mini-planète au coeur de la Terre, au rôle beaucoup plus important qu'il n'y paraît...

Voyage au centre de la terre depuis les laboratoires

Les recherches scientifiques menées au siècle dernier ont montré que la Terre, telle un oignon, est constituée de plusieurs couches, avec au centre un noyau interne solide. Avec un rayon de 1200 kilomètres, cette graine est à peine plus petite que la lune et sa température avoisine celle de la surface du soleil. Se trouvant à 5000 km sous la surface (la distance entre Lille et Québec) son étude est évidemment particulièrement compliquée. Les chercheurs ont d'abord recours à des observations sismologiques et géophysiques. L'étude des ondes permet en effet, à l'image des ondes électromagnétiques utilisées en imagerie médicale (radiographie et scanner par ex), d'observer l'intérieur de notre planète. Ces observations sont combinées à des études minéralogiques effectuées dans des conditions extrêmes de pression ou de température proches de celles du noyau terrestre (3 millions d'atmosphères et 5000°C) à l'aide d'équipements particulièrement sophistiqués.

Des questions en suspens

Grâce à ces méthodes, on sait aujourd'hui que le noyau est constitué de Fer, avec une partie solide au centre et une région extérieure en fusion. La partie solide, la graine, n'a pas toujours existé et sa surface cristallise de manière croissante depuis 1 milliard d'années environ. C'est d'ailleurs cette cristallisation qui fournirait l'énergie nécessaire au maintien du champ magnétique terrestre, indispensable à la vie sur Terre. Les chercheurs ont également démontré que la dynamique du noyau n'était pas forcément synchrone avec celle de la Terre, telle une mini-planète au centre de cette dernière qui fonctionnerait de manière indépendante. Une atténuation de l'énergie

des ondes lors de leur passage dans la graine, différenciée selon les hémisphères terrestres, a également pu être observée, un phénomène encore inexpliqué à ce jour.

Toujours mieux reproduire les conditions du noyau

Pour mieux comprendre et interpréter ces résultats, afin notamment d'anticiper l'évolution du noyau, les chercheurs ont besoin d'observer le comportement des métaux (déplacements des atomes par exemple) dans les conditions du centre de la Terre. Le Fer qu'il contient n'étant pas dans sa forme traditionnelle (il s'agit d'un Fer avec un réarrangement d'atomes différents), les chercheurs se reposent sur des expériences avancées dans les conditions de pression et de température de la graine, en complément de travaux sur des analogues (alliages de Magnésium principalement) aux propriétés similaires. En effet, malgré les évolutions technologiques, reproduire les niveaux de pression et de température du noyau reste une prouesse, seulement accessible pour des expériences pilotes et difficiles.

Hotcores : un projet ambitieux pour aller plus loin dans l'exploration du noyau

L'équipe de Sébastien Merkel à l'Unité Matériaux et Transformations (UMET, CNRS UMR 8207 - Université de Lille) a bénéficié de subventions (ANR et I-SITE ULNE notamment) afin d'affiner son projet et de proposer une stratégie exploratoire de grande ampleur sur plusieurs années autour de plusieurs axes de recherche stratégiques : la cristallisation en bordure de la graine, sa croissance et sa dynamique, ainsi que la question de la propagation et de l'atténuation des ondes au sein du noyau. Avec un budget de 2,5 millions d'euros, l'ERC Advanced grant qu'il vient d'obtenir va permettre au chercheur de recruter du personnel (doctorants, ingénieurs et chercheurs) mais également l'achat d'équipements pour compléter les plateaux d'expérimentation sous conditions extrêmes financés par le projet CPER ARCHI-CM et déjà accessibles à l'Institut Chevreul sur le campus lillois de Cité Scientifique.

Contact presse

Élodie Legrand
Chargée des relations presse
06 71 75 45 27
elodie.legrand2@univ-lille.fr

A propos

Après une thèse en géologie effectuée conjointement à l'ENS Lyon et l'Institut Carnegie aux Etats-Unis, Sébastien Merkel a effectué un post-doctorat à l'Université de Tokyo et un passage à l'Université de Berkeley avant de rejoindre la Faculté des Sciences et Technologies de Lille et l'Unité Matériaux et Transformations (UMET, CNRS UMR 8207 - Université de Lille) en 2006. Le laboratoire est membre de l'Institut Chevreul qui structure la recherche en science des matériaux sur la place lilloise. Les recherches qui y sont menées concernent les matériaux dans des champs d'applications diversifiés pouvant viser une application directe industrielle ou la compréhension de processus élémentaires tels que la formation du système solaire.

La bourse ERC Advanced grant que vient de recevoir Sébastien Merkel est réservée à des chercheurs confirmés, leaders d'exception dans leur domaine. Patrick Cordier et Serge Bourbigot ont déjà bénéficié de ce type de bourse du Conseil Européen de la recherche avant lui dans ce laboratoire.



Contact presse

Élodie Legrand

Chargée des relations presse

06 71 75 45 27

elodie.legrand2@univ-lille.fr