



www.cnrs.fr



TOHOKU
UNIVERSITY



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 4 OCTOBRE 2016

Un nouveau laboratoire franco-japonais sur le comportement des matériaux en conditions extrêmes

Pour renforcer leur collaboration en science et ingénierie des matériaux, le CNRS, l'Université de Lyon et l'Université du Tohoku inaugurent le 4 octobre 2016 une unité mixte internationale (UMI)¹, basée à Sendai au Japon. Nommée Engineering Science Lyon – Tohoku for Materials and Systems under Extreme Conditions (ELyTMaX), ce nouveau laboratoire étudie le comportement des matériaux soumis à des sollicitations extrêmes et complexes. L'un de ses objectifs principaux est de comprendre leurs mécanismes de dégradation au fil du temps pour mieux évaluer leur durée de vie.

Les recherches qui sont menées au laboratoire ElyTMaX (CNRS/Université de Lyon/Université du Tohoku) portent sur le comportement des matériaux, et des systèmes qu'ils forment avec d'autres structures, dans des conditions extrêmes et complexes (pression, température, irradiation ou encore un environnement hautement corrosif).

Trois axes de recherche y sont plus particulièrement développés :

- **L'analyse de l'évolution des matériaux utilisés dans l'industrie**, pour la production d'énergie ou le transport par exemple. Les recherches menées mettent en œuvre, en parallèle, des expériences et des modélisations, dans un contexte de vitesse de déformation extrêmement élevée, afin de développer des stratégies de conditionnement, de protection et de cicatrisation des surfaces utilisées dans l'industrie ;
- **L'étude des microsystemes utilisés pour la conversion d'énergie** et leur résistance à la pression et aux champs électriques. Les chercheurs étudient, par des approches multi-échelles (moléculaire, macroscopique, etc.) et thermodynamiques, de nouveaux matériaux et systèmes de conversion d'énergie, en s'attachant à comprendre, par exemple, la manière dont la nano-architecture des matériaux est responsable des effets macroscopiques observés. L'étude et la modélisation des mécanismes physiques permettent de simuler leur fonctionnement et de les optimiser en amont de leur fabrication ;
- **L'étude du vieillissement des matériaux utilisés dans des applications biomédicales**, par exemple dans des prothèses ou des substituts osseux. Ces matériaux sont soumis à des contraintes mécaniques et dynamiques particulièrement élevées, couplées à un environnement physico-chimique pouvant accélérer leur vieillissement.

Pour chacun de ces axes, l'objectif est de comprendre le comportement des matériaux soumis à des sollicitations complexes dès leur fabrication et leur mise en œuvre, pour évaluer leur espérance de vie. Les projets développés s'appuient particulièrement sur les complémentarités, différentes selon les axes de

¹ Ce nouveau laboratoire a été créé le 1^{er} janvier 2016.



www.cnrs.fr



TOHOKU
UNIVERSITY



recherche, entre les chercheurs français et japonais. Par exemple, les chercheurs lyonnais possèdent une grande expertise dans l'approche électrochimique de l'étude de la corrosion tandis que l'Université du Tohoku excelle dans l'analyse de la corrosion en conditions extrêmes. Cette coopération permet alors d'envisager une approche complète de la science des matériaux en s'appuyant à la fois sur le développement de techniques expérimentales et sur la modélisation des mécanismes physiques et physicochimiques mis en jeu.

L'Université du Tohoku entretient depuis plus de 30 ans des relations avec des équipes de recherche lyonnaises. C'est ainsi que depuis 2004 des bureaux de liaisons ont été créés à l'Université du Tohoku et à l'Université de Lyon, accompagnés de nombreux accords académiques, pour faciliter l'échange d'étudiants et de jeunes chercheurs entre les équipes françaises et japonaises. Après la création d'un laboratoire international associé (LIA) en 2008, les liens entre l'Université de Lyon, l'Université du Tohoku et le CNRS se renforcent à nouveau en 2016 avec la création de cette unité mixte internationale qui est dirigée par Kazuhiro Ogawa (Université du Tohoku) et Jean-Yves Cavaillé (INSA Lyon). ELyTMaX se propose par ailleurs de jouer le rôle d'intermédiaire entre la Fédération ingénierie Lyon Saint-Etienne, nouvellement créée, et l'ingénierie développée à l'Université du Tohoku.

Ce laboratoire est la première UMI à avoir été créée avec une Comue² et la première ayant pour thématique les matériaux de structure. Implanté à Sendai, ELyTMaX est également la première UMI japonaise à être située hors du Kanto, la région de Tokyo, et la principale structure internationale de l'Université du Tohoku, qui voit la coopération avec les chercheurs français comme un accès privilégié pour renforcer ses collaborations avec l'Europe.

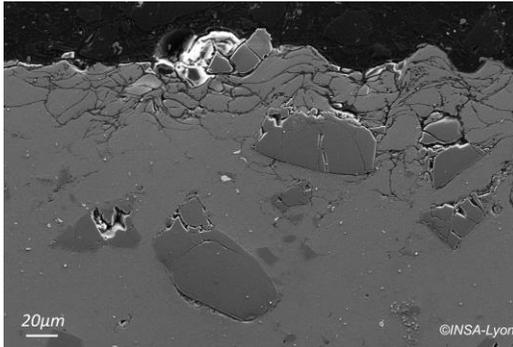
² Il s'agit de l'Université de Lyon qui regroupe notamment : l'Université Claude Bernard Lyon 1, l'Université Lumière Lyon 2, l'Université Jean Moulin Lyon 3, l'Université Jean Monnet Saint-Etienne, l'École normale supérieure de Lyon, l'École centrale de Lyon, l'INSA Lyon, Sciences Po Lyon, VetAgro Sup, l'ENTPE, l'ENISE et le CNRS.



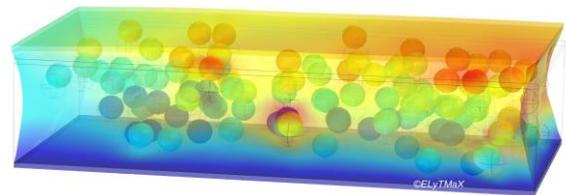
www.cnrs.fr



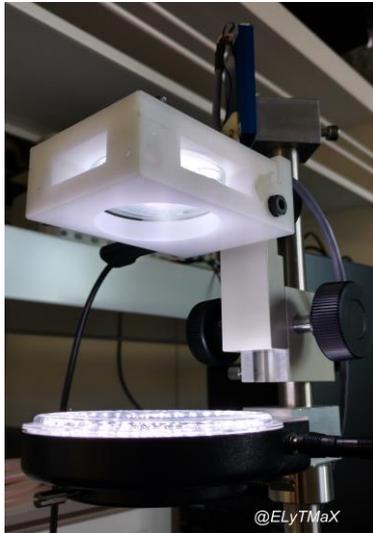
TOHOKU
UNIVERSITY



Propagation de la corrosion dans un revêtement obtenu par « Cold spray » © INSA-Lyon



Déformation de matériaux hétérogènes sous champs électromagnétiques © ELYTMaX



Etude des mécanismes physiques à l'œuvre dans les matériaux intelligents © ELYTMaX



Épais dépôt de cuivre (sur 50 à 60 mm) obtenu par « Cold spray ». Le cuivre déposé est usinable : trous de vis, bride, etc. © Tohoku University

Contacts

Chercheur INSA Lyon | Jean-Yves Cavaille, directeur d'ELYTMaX | T +81 22 217 6609 / +81 70 4225 1160 (à Sendai, +7h) | jean-yves.cavaille@insa-lyon.fr
Presse CNRS | Alexiane Agullo | T 01 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs-dir.fr