

Le Projet DIAMECO

Le projet DIAMECO a été sélectionné lors de l'appel à projets « ENERGIES » de la Région Haute-Normandie en 2013. L'objectif était de développer, à l'université Le Havre Normandie (ULHN), un plateau de diagnostic multi-échelles des milieux énergétiques complexes afin d'appréhender des phénomènes physiques complexes entrant en jeu dans la réduction de la déperdition énergétique. Ce plateau est installé au laboratoire Ondes et Milieux Complexes (LOMC), UMR 6294 CNRS-ULHN. Il comporte deux parties :

- 1) le Grand Taylor-Couette Thermique (GTCT) dont l'objectif est d'étudier la turbulence développée des écoulements tournants et soumis à de grands écarts de température,
- 2) la plateforme de microfluidique appliquée aux composites dont l'objectif est de mieux maîtriser à l'échelle micrométrique, l'imprégnation de fibres composites par la résine lors de procédés d'infusion de résine.

Combien ça coûte ?

Le coût global du projet DIAMECO s'élève à 1.3 M€ dont 53.6% financés par la Région, l'Etat 23.9% (MESR : 11.6%, ANR/ LABEX EMC³ :12.3%), le laboratoire via l'autofinancement (23.5%). L'université a mis à disposition les locaux et le personnel technique et administratif pour accompagner la conception et la réalisation du projet.

Le GTCT a été conçu au laboratoire et a été construit par l'entreprise normande LEFEBUR. Le câblage, les systèmes de chauffage ont été réalisés par différentes entreprises régionales et nationales. L'instrumentation scientifique a été réalisée par la société de métrologie DANTEC. La plateforme microfluidique a été construite par l'assemblage d'équipements mécaniques et optiques pour observer des écoulements et par la fabrication de puces pour la microfluidique à l'aide d'une insoleuse UV pour nettoyage de surfaces, une imprimante 3D, une graveuse /découpeuse laser de précision, un four, un système de mesure d'épaisseur sans contact, une plaque chauffante de précision et un évaporateur carbone pour la préparation des échantillons avant observations en MEB ou pour puces conductrices. Toutes les prestations ont été réalisées selon la procédure des marchés publics.

Le projet DIAMECO ouvre de nouvelles perspectives scientifiques aux chercheurs du LOMC.

Avec le GTCT, le laboratoire investit l'étude exhaustive de la turbulence développée dans le système de Taylor-Couette chauffée avec la mesure des couples et de champs de vitesse et de température pour de grandes valeurs des vitesses de rotation et des écarts de température. Le calcul des coefficients de frottement et de transfert thermique sur les parois cylindriques permettra de déterminer l'efficacité des échanges thermiques en fonction des valeurs de paramètres de contrôle. Depuis Janvier 2018, le plateau Grand Taylor-Couette Thermique (GTCT) a intégré le réseau EuHIT des infrastructures européennes performantes de la turbulence sous l'acronyme THETACO (Thermal Taylor Couette facility) : <https://www.euhit.org/infras/thetaco>

La Microfluidique expérimentale vient enrichir les activités sur les procédés de mise en forme de composites avec l'ouverture d'un nouveau champ de modélisation numérique et d'optimisation des écoulements microfluidiques dans les milieux poreux. L'électrofilage (electrospinning) permet de fabriquer des fibres bio-sourcées (à base de cellulose par exemple) dont le diamètre moyen varie de quelques nanomètres à quelques microns. Ainsi les procédés d'imprégnation utilisant des fibres macroscopiques pourront être réalisés avec fibres beaucoup plus fines dont on peut mieux contrôler la surface (rugosité, impuretés,...). Par la microfluidique, on peut conférer aux produits des propriétés fonctionnelles désirées (conductivité thermique ou conductivité électrique).

Le plateau DIAMECO ouvre de nouvelles possibilités à des coopérations scientifiques dans le cadre des appels à projets ANR et européens, en particulier via le réseau EuHIT. Il permettra d'étendre nos compétences envers des partenaires industriels via les pôles de compétitivité MOV'EO, ASTECH et les filières régionales NAE et NOMANDIE-ENERGIES. Il sera répertorié dans la base des données de Normandie Valorisation comme des équipements de grande valeur scientifique en Normandie.

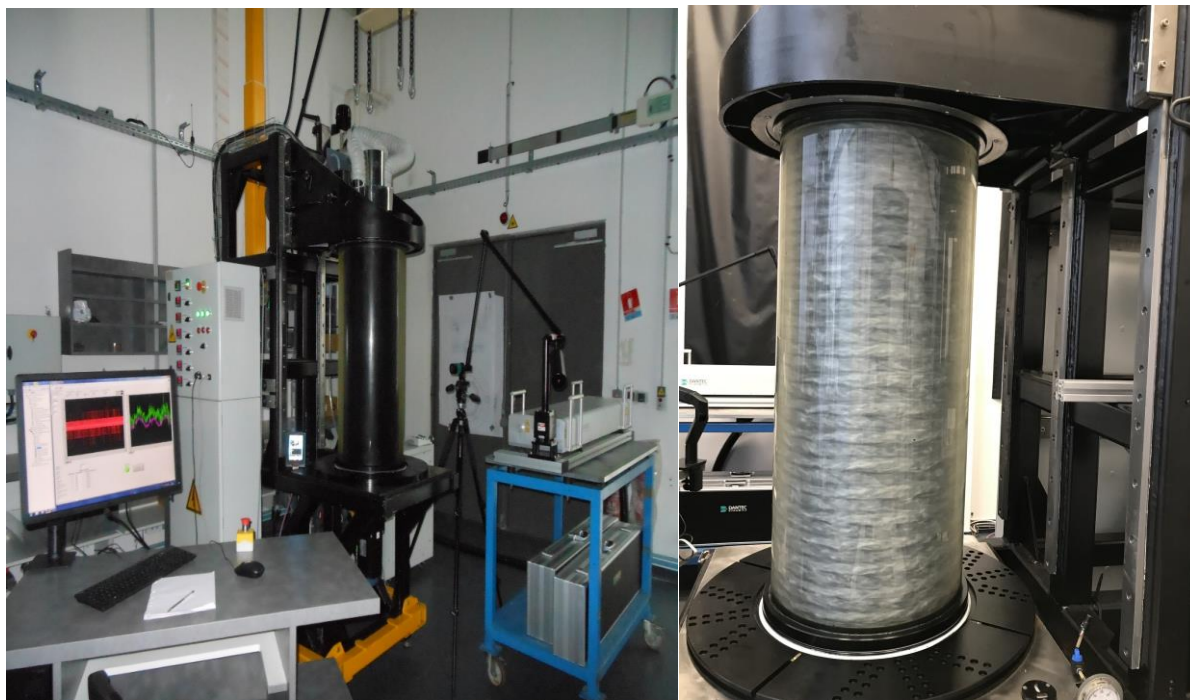


Figure 1 : Dispositif du Grand Taylor-Couette Thermique (GTCT) + Vortex turbulents



Figure 2 : Plateforme de fabrication des puces de micro-fluidique (gauche) et plateforme de suivi des écoulements (droite).