

## Post-doctorat de 18 mois

### **Développement d'une instrumentation ultrasonore *in situ* pour le suivi de l'évolution de la viscosité des polymères en fonction de la température**

Conséquence de la raréfaction des ressources fossiles et du changement climatique qui s'opèrent depuis quelques années, les énergies alternatives font l'objet de nombreuses recherches depuis des années. Dans ce contexte, la filière hydrogène connaît un fort développement et elle constitue l'un des axes de recherche essentiel à la transition énergétique que nous connaissons actuellement. L'introduction progressive de gaz comme l'hydrogène dans le secteur des transports suppose de surmonter les difficultés liées notamment au stockage embarqué. Ce stockage doit être sûr, économique et il doit permettre de parcourir autant de kilomètres qu'un véhicule actuel. Parmi les différentes solutions en développement, le stockage de l'hydrogène gazeux à une pression de service de 700 bars est la technologie la plus prometteuse et la plus économique.

Le post-doctorat proposé se place dans le cadre du projet de recherche Collaborative – Entreprise (PRCE) « Ulhys » (SimUlation of rotomolded poLymers viscosity for HYdrogen by ultraSonic testing method) financé par l'ANR et se déroulera au sein du Laboratoire GREMAN (Groupe de Recherche en Matériaux, Microélectronique, Acoustique et Nanotechnologie) à l'INSA Centre Val de Loire à Blois et à l'Université de Tours. L'objectif principal du projet Ulhys est d'optimiser les processus de fabrication des réservoirs à travers le suivi des propriétés rhéologiques des matériaux polymères à l'aide de techniques ultrasonore.

L'objectif premier du post-doctorat est la mise en place d'une instrumentation ultrasonore dans la chambre d'un rhéomètre pour évaluer, *in situ*, l'évolution de la viscosité des polymères étudiés en fonction de la température. Plusieurs paramètres acoustiques qui ont fait l'objets d'études préalables et ont montré leur pertinence, seront étudiés de façon à déterminer les plus adaptés pour décrire l'ensemble des phases d'un cycle de transformation avec la meilleure précision possible. Un lien phénoménologique entre les mesures rhéologiques et ultrasonores sera établi dans l'objectif de dégager des abaques qui permettront d'optimiser les conditions de fabrication. Pour cela, un programme en deux temps est envisagé.

#### **Instrumentation du rhéomètre.**

Le rhéomètre à instrumenter est de type dynamique, plan – plan avec un entrefer millimétrique. La technique ultrasonore envisagée est une méthode de réflectométrie qui exploitera l'amplitude et la phase des signaux reçus après réflexion aux interfaces du polymère à caractériser. L'objectif étant de caractériser acoustiquement les polymères dans les conditions de transformation, les températures impliquées pourront dépasser les 200°C. Le premier prototype du dispositif acoustique expérimental déjà réalisé (transducteur hautes températures et son support) reste à être testé et optimisé notamment vis-à-vis de sa capacité à supporter les cycles de température tout en assurant une bonne précision de mesure. Des mesures sur des milieux modèles seront réalisées pour valider le dispositif.

## Étude conjointe des propriétés rhéologiques et ultrasonore des polymères.

Lorsque l'instrumentation du rhéomètre aura été réalisée, des mesures seront effectuées sur les polymères sélectionnés dans le cadre de ce projet afin d'identifier le ou les paramètres ultrasonores qui permettent de suivre l'évolution des leurs propriétés rhéologiques. Les corrélations entre les mesures conjointes par le rhéomètre et les ultrasons permettront de construire des abaques reliant rhéologie et paramètres acoustiques.



FIG1 : Rhéomètre Anton Paar à instrumenter.

Profil des candidats : Doctorat en acoustique ultrasonore. Idéalement avec une formation ingénieur

### Compétences requises :

- Caractérisation expérimentale de matériaux par méthode ultrasonore
- Instrumentation et traitement des données
- Ouverture vers la science des matériaux notamment des matériaux polymères
- Rédaction d'articles et de communications scientifiques en anglais
- Rigueur, sens pratique, curiosité, travail en équipe

Durée : 18 mois

Période : A pouvoir dès aujourd'hui

Rémunération : salaire brut 2650 euros/mois

Personnes à contacter : Merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation et une liste des publications à :

- Séverine Boucaud Gauchet : [severine.boucaud-gauchet@insa-cvl.fr](mailto:severine.boucaud-gauchet@insa-cvl.fr) - 02.54.55.84.13
- Thibaut Devaux : [thibaut.devaux@univ-tours.fr](mailto:thibaut.devaux@univ-tours.fr) - 06.76.06.05.75
- François Vander Meulen : [vandermeulen@univ-tours.fr](mailto:vandermeulen@univ-tours.fr)