

Doctorant : Francisco-Sebastian NAVARRO-OLIVA

Laboratoire : Laboratoire Roberval - Université de technologie de Compiègne

Encadrement :

Année : 2<sup>ème</sup> année de thèse

Titre : **Effet de taille dans les polymères nanorenforcés : couplage magnéto-mécanique**

### **Problématique et contexte de la thèse**

Généralement les matériaux polymères présentent des propriétés mécaniques en deçà de ce qui est requis pour des applications de structures, ce qui est dû à une faible rigidité. Les propriétés mécaniques des polymères peuvent être améliorées en incorporant des charges rigides. Différents paramètres de ces charges, comme la nature, la forme et la fraction volumique peuvent être modulés pour atteindre les exigences voulues. Dans le cas de charges nanométriques, la taille de la particule constitue un autre paramètre susceptible d'être modulé pour améliorer la rigidité. Lorsque les paramètres de nature, forme, et fraction volumique restent inchangés et que la taille des renforts diminue au-dessous des 100 nm, on observe un phénomène de rigidification, ce qui met en évidence l'effet de taille.

Le phénomène de rigidification est dû à une augmentation du rapport surface sur volume lorsqu'on utilise des nanoparticules de petite taille. On peut dire qu'à fraction volumique constante, des particules de petite taille vont offrir davantage de surface de contact avec la matrice que des particules plus grandes, ce qui induit un transfert de charge amélioré. La taille de la particule joue un rôle très important dans le cas de polymères nanorenforcés.

L'objectif de cette thèse est d'utiliser ce phénomène comme un levier, non seulement pour améliorer les propriétés mécaniques d'un système mais aussi pour essayer d'induire des propriétés améliorées d'un point de vue électrique, magnétique ou autre, pour application dans la conception de capteurs de courant et de champ magnétique. Dans d'autres mots, la taille des nanoparticules sera un outil non seulement pour développer des matériaux résistants, mais aussi intelligents.