

Doctorant : Abdelwahab BOUKHEIT

Laboratoire : Centre des matériaux des Mines d'Alès (C2MA), équipe Polymères, Composites, Hybride (PCH)

Encadrement : Aurélie TAGUET (directrice), Belkacem OTAZAGHINE (directeur), France CHABERT (co-encadrante)

Année : 2^{ème} année de thèse

Titre : **Elaboration de Matériaux Polymères Conducteurs de Chaleur**

Problématique et contexte de la thèse

Les polymères sont des matériaux thermiquement isolants ce qui limite leur application dans de nombreux domaines industriels et notamment dans l'industrie électronique. Une façon d'améliorer la conductivité thermique des polymères consiste à introduire des charges céramiques, notamment du nitrure de bore hexagonale (h-BN), qui possède des propriétés particulières telles que conducteur thermique mais isolant électrique.

De nombreux chercheurs ont exploré la combinaison de différentes matrices polymères avec du nitrure de bore en utilisant généralement pour une plus grande efficacité, des procédés en voie solvant. Mais ces méthodes ne sont pas encore très adaptées aux procédés industriels à haute productivité sans parler de l'effet environnemental des solvants organiques qu'ils nécessitent. Notre objectif principal est d'améliorer la conductivité thermique de nos composites polymères jusqu'à des valeurs conventionnelles (3 à 10 W/m.K) pour une application industrielle et cela en utilisant des méthodes de traitement par voie fondue (*melt-processing*) tout en incorporant une quantité la plus faible possible de nitrure de bore afin de conserver de bonnes propriétés mécaniques.

En ce qui concerne les premiers travaux expérimentaux : L'exfoliation du nitrure de bore à l'aide d'un solvant n'a pour le moment pas donné de résultats intéressants. Le mélange en voie fondu (microcompounder) entre un polymère et du nitrure de bore (30%*m*) ne permet pas d'augmenter la conductivité thermique de façon significative. Pour avoir une augmentation de conductivité thermique vraiment nette, de nouvelles voies ont été explorées. Une première stratégie se base sur l'alignement dans un plan donné des particules de h-BN et comprend la fabrication de films polymères par voie fondue, leur superposition avant une étape de thermocompression. La conductivité thermique dans le plan n'a pas encore été évaluée, mais celle à travers le plan (*through-plane*) montre une légère augmentation. La deuxième stratégie sur laquelle nous travaillons actuellement est basée sur le mélange des polymères LDPE et PA6 avec une localisation des particules de nitrure de bore à l'interface. Le développement de ces voies originales permettra le développement de nouveaux matériaux légers et facile à mettre en forme pour l'industrie électronique qui utiliseront une quantité de charges faible tout en ayant des valeurs de conductivité thermique élevées.