

Groupe technologique sur les nanocomposites polymères – PNC-Tech

Puisant dans les ressources du CNRC, le Groupe technologique sur les nanocomposites polymères (PNC-Tech) offrira un programme axé sur la R et D qui permettra à l'industrie canadienne des plastiques d'acquérir la technologie de pointe dont elle a besoin pour être compétitive dans l'économie mondiale.

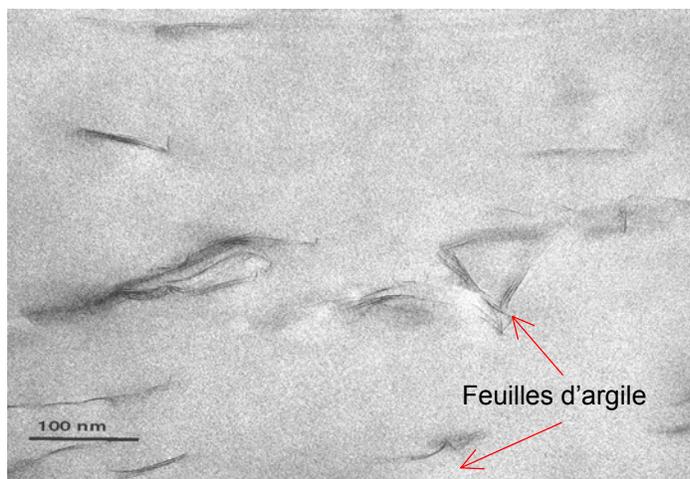
L'objectif de PNC-Tech consiste à :

“élaborer une compréhension fondamentale des phénomènes régissant la fabrication et la mise en forme des systèmes nanocomposites polymères pour des applications industrielles spécifiques et à transférer cette compréhension à l'industrie”.

Nanocomposites polymères

On reconnaît maintenant la nanotechnologie comme un des secteurs les plus prometteurs de l'évolution technologique du XXI^e siècle. Dans le domaine de la recherche sur les matériaux, l'élaboration de nanocomposites polymères émerge rapidement comme une activité de recherche multidisciplinaire dont les résultats pourraient élargir les applications des polymères au grand avantage de nombreux types d'industries.

Les nanocomposites polymères (PNC) sont des polymères (thermoplastiques, thermodurcissables ou élastomères) qui sont renforcés par de petites quantités (moins de 5% en poids) de nanoparticules ayant un grand facteur de forme ($L/h > 300$).

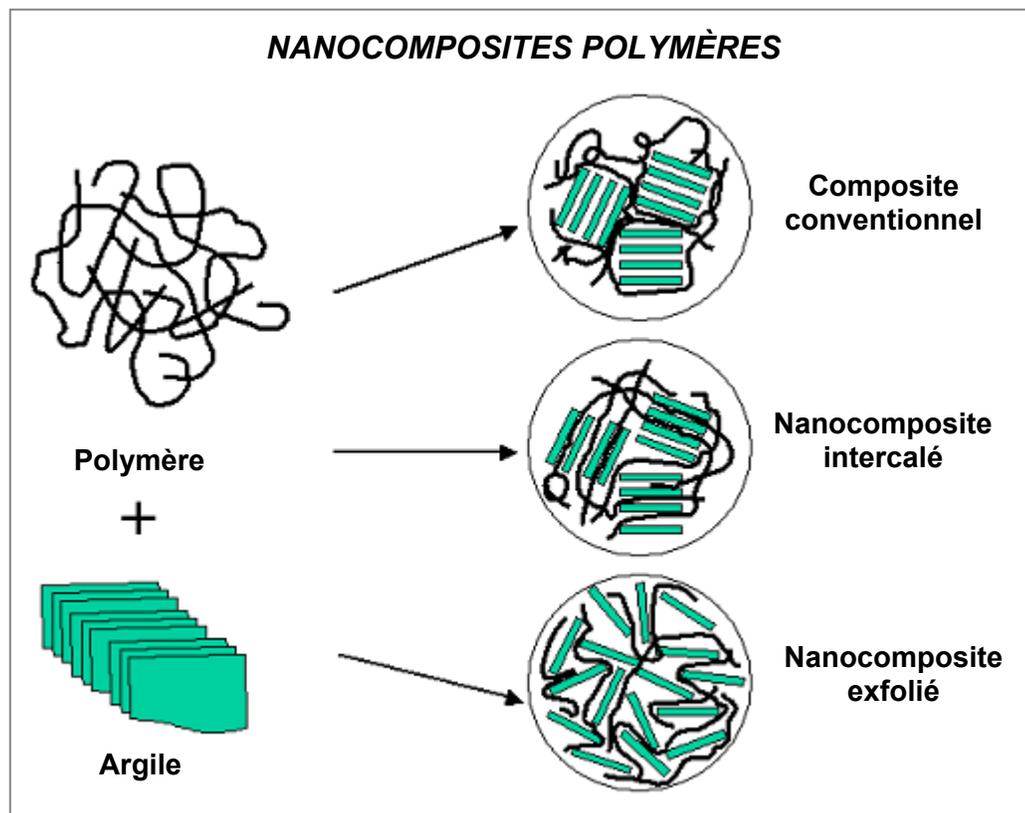


Microscopie électronique à transmission (MET) d'un nanocomposite polymère de type silicate préparé par extrusion double vis.

Par rapport aux composites conventionnels, ces matériaux présentent des améliorations quant à leurs propriétés mécaniques, thermiques, électriques et barrières. En outre, ils peuvent réduire de manière importante le niveau de flamabilité et conserver la transparence de la matrice polymère. Dans le cas des nanocomposites de type silicate (argile), des contenus en charge de 2 à 5% du poids se traduisent par des propriétés mécaniques semblables à celles de composites conventionnels ayant des taux de renfort de 30 à 40%.

Ces caractéristiques intéressantes laissent déjà entrevoir plusieurs applications industrielles possibles pour les nanocomposites polymères :

- automobile (réservoirs d'essence, pare-chocs et panneaux intérieurs et extérieurs);
- construction (sections d'édifices et panneaux structurels);
- aérospatiale (panneaux ignifuges et composantes haute performance);
- électricité et électronique (composantes électriques et cartes de circuits imprimés);
- emballage alimentaire (contenants et pellicules).



Les propriétés particulières des nanocomposites polymères ont élargi l'utilisation des résines et des mélanges polymères fabriqués par les entreprises canadiennes, en particulier ceux à base de polyoléfines, styrènes, polyamides et polyesters. D'autres PNC sont élaborés à partir de résines thermodurcissables dont les époxydes, les polyesters non saturés et les polyuréthanes.

Programme de recherche

Mise en forme des nanocomposites polymères

- moulage par injection et micro-injection;
- extrusion de mousses;
- moulage par soufflage;
- soufflage de films;
- nanocomposites renforcés de fibres de verre ou de carbone.

Comportement et performances des nanocomposites polymères

- rhéologiques (effets visqueux et viscoélastiques);
- thermiques (capacité calorifique, transitions de phase, cristallisation, résistance au feu);
- thermodynamiques (comportement PVT);
- performance mécanique et physico-chimique à court et à long terme (perméabilité, contrainte de formation, comportement à la rupture, résistance environnementale);
- évolution de la microstructure durant la mise en forme (orientation, cristallinité, contraintes résiduelles).

Modification des surfaces de nanoparticules en fonction d'applications précises

- modifications de surfaces de nanoparticules [argile, nanotubes de carbone (CNT), etc.] par voie chimique;
- techniques de compatibilisation pour l'obtention d'une interaction maximale entre la matrice polymère et les nanoparticules.

Développement de techniques de malaxage à l'état fondu

- optimisation de l'extrusion double-vis (configuration des vis et conditions du procédé) pour l'obtention d'une dispersion optimale des nanoparticules;
- optimisation de la dispersion au moyen de mélangeur de type extensionnel statique ou dynamique;
- élaboration de modèles couplés de l'écoulement, du transfert de chaleur et du malaxage.

Participation à PNC-Tech

La participation au groupe technologique PNC-Tech offre les avantages suivants :

- accès privilégié aux résultats du programme de R et D (protection de 2 ans avant que l'information ne soit divulguée au grand public);
- participation directe à l'orientation du programme de recherche;
- accès à un personnel de recherche spécialisé de l'IMI et d'autres instituts du CNRC;
- analyse et évaluation des résultats dans un cadre qui facilite le transfert de technologies entre le CNRC et ses partenaires;
- transfert d'information aux partenaires par des réunions régulières, rapports techniques, information sur l'évolution mondiale de la technologie et formation de personnel.

L'adhésion à PNC-Tech exige une contribution financière annuelle et la nomination d'un agent de liaison.

Information

Pour joindre PNC-Tech ou apprendre comment le fait de devenir partenaire de ce groupe technologique peut élargir vos possibilités d'élaboration de produits à l'aide de matériaux et de technologies de pointes disponibles au CNRC, veuillez vous adresser aux représentants de l'IMI dont les coordonnées sont indiquées ci-après.



Institut des matériaux industriels
Conseil national de recherches Canada
75, boul. de Mortagne
Boucherville (Québec) J4B 6Y4
Internet : www.imi.nrc.ca

Dr Johanne Denault
Chef de groupe, Composites polymères
Tél. : (450) 641-5149
Fax : (450) 641-5105
Courriel : johanne.denault@nrc.ca

Blaise Labrecque
Agent de commercialisation
Tél. : (450) 641-5299
Fax : (450) 641-5105
Courriel : blaise.labrecque@nrc.ca

This document is also available in English
23 juillet 2002