INNOVATIONCANADA.CA
Une vitrine sur l'excellence de la recherche au Canada

Briser la glace

Des fils électriques débarrassés de toute glace grâce à un nouveau nanomatériau

Par Monique Roy-Sole
Paru le 18 février 2009

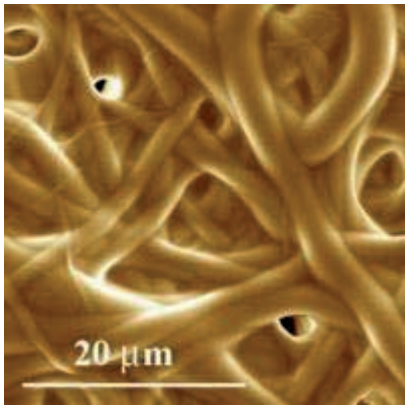
La tempête de verglas qui a paralysé l'est de l'Ontario et l'ouest du Québec en 1998 évoque des images à jamais gravées dans notre mémoire collective : des lignes électriques et des pylônes se brisant comme des allumettes sous le poids de la glace… Sans parler des coûts associés à la crise. Mais on pourra sans doute bientôt prévenir de tels désastres grâce à un nouvel enduit, produit de la nanotechnologie, qui empêcherait la glace et la neige de s'accumuler sur les équipements des réseaux électriques.

L'équipe du laboratoire des nanomatériaux et de l'ingénierie des surfaces
Masoud Farzaneh

Dans les laboratoires du **Pavillon de recherche sur le givrage** de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) – le plus important du genre au monde –, **Masoud Farzaneh** et son équipe ont créé des enduits nanostructurés capables de repousser la pluie verglaçante et la glace. « Parce qu'il n'existe pratiquement aucune matière solide à laquelle la glace ne peux adhérer, indique Masoud Farzaneh, nous avons pensé mettre au point des revêtements nanostructurés superhydrophobiques et glaciophobes. »

Pour cet ingénieur électricien originaire d'Iran et venu à l'UQAC à titre de professeur invité en 1982, la nano-technologie, c'est-à-dire la manipulation de matériaux ou de dispositifs à l'échelle des atomes et des molécules, ouvre de multiples horizons. L'équipe de recherche de Masoud Farzaneh s'est inspirée des reliefs microscopiques des ailes des papillons et des feuilles de lotus dont la surface, semblable à un tapis de clous, repousse naturellement l'eau. Quand les chercheurs ont reproduit un relief similaire en vue de créer une matière hydrophobique, « les gouttes d'eau ont perlé et ont rebondi comme des balles de ping-pong », explique Masoud Farzaneh.

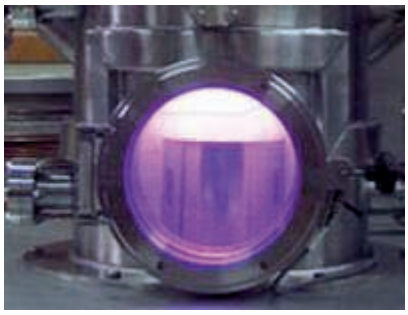
Mais les premiers revêtements n'ont pas permis d'éviter l'accumulation de pluie verglaçante et de glace. En laboratoire, où des conditions hivernales extrêmes peuvent être simulées, Masoud Farzaneh et son équipe ont mené plusieurs expériences en changeant les variables – composition chimique de l'enduit, taille, forme et distance entre les « nanoclous » – avant de réussir à mettre au point un produit qui pouvait empêcher la formation de glace sur les surfaces exposées. Après cinq années de recherche, ils ont réussi réussi à créer un écran de protection antigivre.



Fibres polymères superhydrophobes preparées par électrofilage (microscopie électronique à balayage)
Masoud Farzaneh

Fibres polymères superhydrophobes preparées par électrofilage
Masoud Farzaneh

La compréhension du processus d'adhérence – ou de non- adhérence – aux surfaces a marqué « une étape historique » dans nos recherches, indique Masoud Farzaneh, titulaire de la Chaire industrielle sur le givrage atmosphérique des équipements des réseaux électriques (CIGELE) à l'UQAC, créée, par hasard, quatre mois avant la crise du verglas de 1998. Bien qu'il reste encore du travail à faire pour que le nouveau produit passe du laboratoire, où les conditions sont contrôlées, aux applications industrielles extérieures, Masoud Farzaneh estime que, dans les régions froides, les utilisations de l'écran antigivre sont illimitées : ailes des avions, pales des éoliennes, ponts, tours de transmission, autos, etc.



Réacteur de déposition plasma par voie chimique
Masoud Farzaneh

Réacteur de déposition plasma par voie chimique
Masoud Farzaneh

L'industrie peut également tirer des avantages économiques considérables de ces recherches. « Un processus qui préviendrait l'accumulation de glace sur les équipements et les infrastructures des réseaux électriques permettrait des économies substantielles, particulièrement dans l'éventualité d'une tempête de verglas de l'envergure de celle de 1998 », fait valoir Hubert Mercure, gestionnaire de l'équipement électrique à l'Institut de recherche d'Hydro-Québec à Varennes, au Québec. Dans la décennie qui a suivi le grand verglas, l'entreprise a dépensé près de deux milliards de dollars pour réparer et renforcer le réseau électrique de la province.

Reste maintenant à l'équipe de Masoud Farzaneh de tester la stabilité, la durabilité et le vieillissement des revêtements anti-givre afin de concevoir des applications industrielles sur une grande échelle. Les sociétés ont déjà commencé à s'intéresser à la technologie. « Imaginez le jour où nous pourrons appliquer le produit sur de l'équipement, dit Masoud Farzaneh. Ce sera une véritable révolution, selon moi, parce que, dans les pays nordiques, l'infrastructure stratégique sera toujours exposée au givre. »