

# PRIMA

Les matériaux pour avancer



## HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE



### DES REVÊTEMENTS NANOSTRUCTURÉS MULTITÂCHES RÉSISTANTS À LA FOIS À LA CORROSION DES VALVES, À L'ÉROSION DES MOTEURS D'AVION ET AUX RAYURES/REFLETS EN OPTIQUE SOUPLE OPHTHALMOLOGIQUE ET VERRES INTELLIGENTS

Le professeur **Ludvik Martinu**, de **Polytechnique Montréal**, de concert avec quatre partenaires industriels (**Essilor**, **Guardian Industries Corp.**, **Velan Inc.** et **Pratt & Whitney Canada**), a développé des revêtements optiques avancés et des revêtements tribologiques protecteurs avancés. Les travaux avaient comme objectif de contribuer à la phase 2 de la **Chaire de recherche industrielle multisectorielle en revêtements et en ingénierie des surfaces (CIM-RIS)** du **Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)**. Les domaines d'intérêts concernés sont les secteurs de l'optique, de l'énergie, de la fabrication ainsi que l'aérospatiale.

La collaboration entre les partenaires industriels a porté ses fruits. **Essilor** a mené une recherche sur les systèmes de revêtements optiques pour des applications ophtalmiques antireflets et anti-rayures, et ce sans l'apparition de fissures à long terme. Elle est parvenue à améliorer les revêtements hybrides organiques-inorganiques à haute performance, qui sont maintenant plus stables et durables lorsque soumis à de hautes températures. **Guardian Industries** visait l'amélioration des revêtements optiques avancés avec des propriétés tribomécaniques et fonctionnelles, ayant une faible émissivité, et des revêtements intelligents pour le verre architectural. Elle est aussi parvenue à développer des fenêtres intelligentes avec des optiques avancées offrant de nouvelles fonctionnalités comme la coloration sur mesure des propriétés optiques. L'entreprise a la volonté de fabriquer du verre à base de nanoparticules à grande échelle.

De son côté, **Velan** souhaitait améliorer la protection des vannes industrielles grâce à des traitements de surface haute performance offrant une résistance à l'usure et à la corrosion ainsi qu'une durabilité à long terme dans les environnements difficiles de l'industrie gazière. À cet effet, la collaboration a permis à l'entreprise de développer trois nouvelles technologies pour répondre à cet objectif. **P&W** voulait résoudre des défis technologiques propres aux revêtements de protection multifonctionnels pour moteurs d'aéronefs afin d'en améliorer la durabilité. L'entreprise a développé pas moins de cinq applications afin de se pencher sur la résistance à l'usure et à la rupture des composants aérospatiaux en utilisant des revêtements de protection durs et invisibles.

Au total, sept brevets ont été accordés et trois ont été déposés, tant par Polytechnique Montréal que par Essilor, Guardian Industries, Velan et P&W. Deux étudiants ont été embauchés par des entreprises partenaires. Celles-ci ont reçu un bonus d'excellence en recherche du CRSNG, ce qui permet de donner suite au projet de recherche pour les cinq autres années (2022-2027).

 *Notre collaboration dans la chaire CIM-RIS du Pr Ludvik Martinu nous a permis de mieux comprendre le lien entre les procédés de fabrication et les performances optiques et mécaniques de nos revêtements ophtalmiques. Grâce aux compétences de chercheurs de renommée internationale, nous développons de nouveaux matériaux et les intégrons dans des structures innovantes pour proposer des propriétés nouvelles aux verres de lunettes et améliorer la vision et le confort des citoyens de notre planète. Nous apprécions beaucoup le support et l'accompagnement de PRIMA Québec desquels nos activités ont bien bénéficié.* 

- **Mme Hélène Maury, Ph D,**  
Leader technique,  
Light Management – Essilor  
Recherche & Développement

# HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE

(SUITE)

« Le financement de PRIMA Québec, combiné à l'expertise du Laboratoire des Revêtements Fonctionnels et d'Ingénierie de Surfaces (LaRFIS) du Pr Ludvik Martinu de Polytechnique Montréal, a permis à Guardian Glass de mieux comprendre les matériaux et les procédés au cœur de nos produits que nous ne pourrions le faire seuls. Les connaissances acquises grâce à ces travaux ont permis d'améliorer la performance des produits en verre à faible émissivité, ce qui a une incidence directe sur l'énergie consommée par notre environnement construit. »

- Dr Richard Vernhes,  
Scientifique industriel –  
Guardian Industries Corp.

« L'expertise de la chaire du Pr Ludvik Martinu en caractérisation des matériaux et en tribologie nous a permis, entre autres, de pleinement comprendre un mode de défaillance récurrent dans notre industrie qui est causé par le vieillissement à haute température de matériaux durs, et de développer une solution que nous avons par la suite industrialisée et commercialisée. Nous sommes maintenant positionnés comme un chef de file dans cette niche et nous n'aurions pas pu le faire sans eux. »

- M. Luc Vernhes, Eng.,  
Directeur, Ing. Développement  
des affaires – VELAN

« La combinaison de l'expertise et de la pensée novatrice des professeurs Martinu et Sapieha et de leurs étudiants au cours de la chaire a donné lieu à des progrès impressionnants dans la technologie de revêtement pour les moteurs à turbine à gaz. La nouvelle approche consistant à réunir des membres de secteurs très divers nous a donné une pollinisation croisée inattendue des idées, ce qui a mené à de nouvelles solutions à d'anciens problèmes. Le financement de PRIMA Québec a permis au groupe de sécuriser à la fois l'équipement spécialisé et le personnel hautement qualifié requis pour repousser les frontières de la science, tout en préparant correctement les solutions technologiques pour les activités d'expansion et d'industrialisation en aval. »

- Joël Larose,  
Ingénieur de projet,  
Recherche et Technologie,  
Gestionnaire des technologies  
en matériaux et revêtements –  
Pratt & Whitney Canada



#### SECTEUR

Traitement de surface  
Développement de  
matériaux avancés  
nanostructurés



#### APPLICATION

Énergie  
Infrastructure  
Santé  
Transport



#### ÉCHELLE TRL

1-3



#### DURÉE

36 mois  
(2017-2020)