

A new level of collaboration

Velan takes an Industrial Research Chair at École Polytechnique



Velan has had a strong relationship with the research staff at Montreal's famed École Polytechnique de Montreal (EPM) for more than a decade. But recently, the company took that relationship a step further by accepting an invitation to join the university's Industrial Chair, supported by the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) of Canada's research chair program and by six other industrial partners.

“**T**his program offers Velan a chance to raise our research and development to a higher level,” says Gil Perez, Vice President, Engineering, at Velan. “And it also offers a tremendous opportunity for collaboration with people who have overlapping interests as well as the opportunity for cross pollination of ideas.”

The Research Chair Program

Velan had the privilege of participating in the foundation of the NSERC Multisectorial Industrial Research Chair in Coatings and Surface Engineering (MIC-CSE) program in 2012, which was possibly the best way to continue the previous successful collaboration with Polytechnique. The idea to participate initially came from Luc Vernhes, Velan's

Left to right: Velan's Gil Perez, Vice President, Engineering; Vahe Najarian, Corporate Manager, Research and Development; and Luc Vernhes, Design Manager, Securaseal™ Ball Valves; with Research Professor, Jolanta Klemberg-Sapieha of the Department of Engineering Physics at the École Polytechnique.



Left to right: Gil Perez, Velan; Étienne Bousser, doctoral student; Jolanta Klemberg-Sapieha, Professor; Vahe Kafarian, Velan; Marwan Azzi, Professor; Ludvik Martinu, Professor and former Head of the Department of Engineering Physics; and Luc Vernhes, Velan.

Design Manager, Securaseal™ Ball Valves, who has worked on a number of research programs in cooperation with universities. Later, the entire Velan research team made the decision to dedicate resources to the program with blessing and encouragement from A.K. Velan, as well as from Ludvik Martinu, Professor and former Head of the Department of Engineering Physics. Ludvik has been preparing this Chair initiative at EPM for several years, in collaboration with his colleague Jolanta Klemberg-Sapieha, Research Professor within the same department. Ludvik and Jolanta have a long history of collaboration with industry; their joint projects with Velan alone span back more than 10 years.

EPM's Research Chair Program brings together seven non-competing industry partners to work together with the university's research staff on specific issues. Velan's involvement is based on its strong interest and ongoing research and development in the fields of materials engineering and product performance—in which protective coatings play a significant role.

"We are looking at the physical behavior of surfaces and how those surfaces can protect the layers beneath them," Gil explains. "We need to better understand how our valves will react when exposed to various conditions and media," he added, "especially since they're used in

some of the toughest industrial applications on the planet."

The Chair Program involves both generic projects such as the development of new "green," non-polluting coating fabrication technologies, new nanostructured materials, and also the mechanisms of wear, galling, erosion, and other challenges, as well as partner-specific initiatives. Velan has identified several specific projects: Tribological behavior (the science and engineering of interacting surfaces in relative motion and thus the principles of friction, lubrication, and wear) at high-temperature and high-pressure; combination of thick/thin coatings (multi-layer/graded coatings); optimization of bonding and performance of hardface

“The program gives us access not just to our partners, but to the staff at the university and to their facilities. When you work with some of the best minds in the field of applied research, the whole becomes greater than the sum of its parts.”

—Gil Perez

coatings; and performance related to adhesion and degradation between packing materials and metals at high velocities. For each project, a series of milestones and key performance indicators will be defined to evaluate the progress and success.

The other partners in the protective coatings endeavor are Hydro-Quebec and Pratt & Whitney Canada, while four other companies will work together on related aspects of surfaces, namely optical coatings (Essilor, JDSU, Guardian Industries, and the Canadian Space Agency). Needless to say, the coating systems explored by the latter industries also face significant challenges with respect to the mechanical and tribological performance, and to environmental stability.

One of the most important benefits of participation in the Chair is the fact that, while each of the partners has practical projects to tackle, the interaction that occurs between the partners, as well as between the partners and the university research staff, brings fresh perspective to the research itself.

According to Ludvik: “One of the most exciting aspects about this second largest NSERC Industrial Chair in Canada is its unique multi-sectorial character, namely the collaboration that occurs between disparate industry partners, as well as the collaboration our university has with other universities and industries. Everybody represents a specific field of application; and when you put these thinkers together,

you create tremendous synergy. We are all working on common problems and how to solve them, but instead of taking a solitary approach, we work together, which creates a great potential for faster development.”

That synergy has the research staff at Velan energized and invigorated, according to Gil: “When we had our kick-off meeting last June, we sat around the room chatting with these people we’d never met before; and before you knew it, we were talking specifics such as metallurgies, types of coatings, specific technologies. Pretty quickly the room was buzzing with enthusiasm. It’s a spontaneous and natural way to exchange ideas.”

The benefits for Velan

In many ways, joining the Chair formalizes and expands R&D programs the company has already started with the university. For example, the company will work with Polytechnique on developing its coating matrix that lists the specific characteristics of different coatings and how they may be applied. It will also continue its work with nanostructured materials for severe service equipment, in collaboration with the National Research Council of Canada, as well as testing a host of other coating systems and thin films. As an example, two years ago Velan—in collaboration with Ludvik and Jolanta—qualified a tungsten/tungsten-carbide coating applied by chemical vapor deposition as an alternative to hard chrome plating for metal-seated ball valves. Since that time, other applications were found for this great material, which is now being used to enhance the performance of other product lines. More recently, in 2012, material selection for Velan’s Power Ball valve was also upgraded based on testing and qualifications performed in collaboration with EPM. What joining the Chair Program does as well is give the R&D team a broader perspective in their studies, funding to conduct ever-more-extensive research, and exposure to a knowledge base that is much wider and deeper.

“The program gives us access not just to our partners, but to the staff at the university and to their facilities. When you work with some of the best minds in the field of applied research, the whole becomes greater than the sum of its parts,” Gil explains.

Participation also gives Velan the opportunity to view its own research program in a more structured way, which was one of the main reasons the decision was made to participate.

“We saw an opportunity through this five-year agreement to develop our company R&D into a more advanced and more formalized program,” Gil says. “We won’t be doing a lot of theoretical research, which is very long term. But we will be doing research with the objective of putting what we find into our products in a short- to medium-term time frame,” he explains.

The benefits for industry

What the Chair Program does for industry in general is spread the wealth of research brainpower and raise the bar in how Canadian technology is developed.

“We developed the EPM’s Chair Program for two reasons,” Ludvik explains. “One is because we believe this is our role as a university: We promote and further basic understanding, transfer it toward applied engineering, and explore avenues in how it can bring immediate benefits to industry. The other reason, and this is equally important, is to educate a young generation of people who will eventually be hired by this industry.”

Meanwhile, “the government supports our efforts because they want to invest money in the future of industry in Canada,” he adds.

The players

The three main contacts from Velan who will be dealing with the Chair Research Program are Gil, Vahe Najarian (Corporate Manager, Research and Development), and Luc. However, participation will stretch much further into the company as research moves along: According to Gil, other players will include Velan’s Mirek Hubacek (Director of Design,

Quarter-turn, Dual Plate Check Valves), Rejean Rene (Corporate Welding Engineer), and Nicolas Lourdel (Technologist, Research and Development).

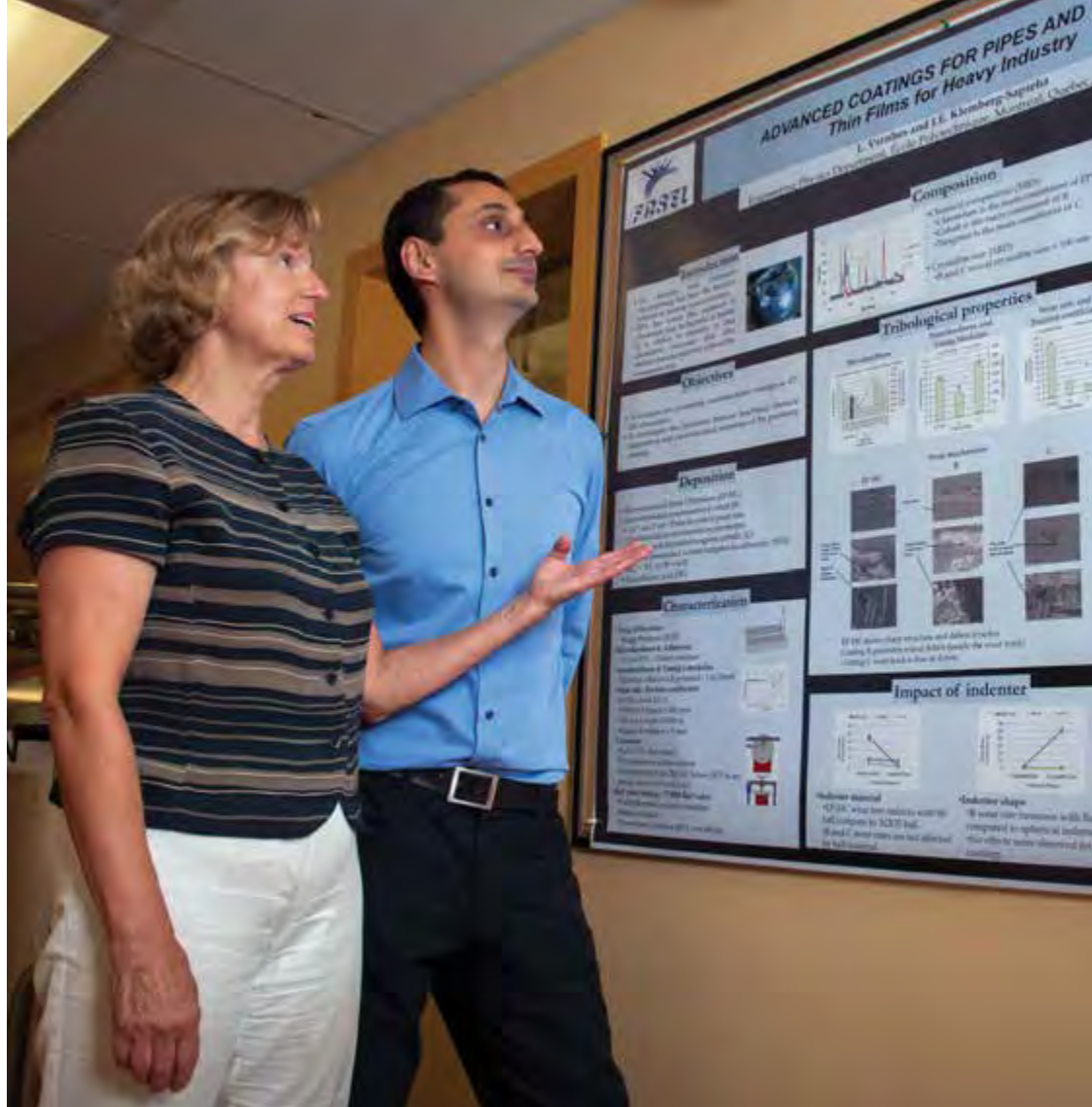
At École Polytechnique, besides Ludvik (Chairholder) and Jolanta (Principal Chair Collaborator), the primary contact person and project manager will be Étienne Bousser (currently completing his Ph.D. thesis), in charge of the three current protective coating projects.

“Ludvik and Jolanta have worked with Velan for well over a decade on various projects, most recently how HVOF Cr³C²-NiCr ages at high temperatures,” says Luc. “But this connection goes even deeper and other projects have also been explored.”

“Like A.K. Velan, Ludvik is originally from Czechoslovakia and has been involved in the Montreal Czech community for many years. Also, A.K. shares Ludvik’s great love of all things related to physics,” Luc says. For Ludvik, that passion stretches far back to his early days.

“There are many ways to contribute to progress; for me, physics and technology seemed to be well-suited to making a real impact,” he explains. Ludvik had a good reason to believe that way: His wife and his family were all engineers. This brought about a strong stimulation for Ludvik’s Bachelor’s, Master’s, and Ph.D. studies in applied physics at Charles University in Prague and later his joining the Engineering Physics Department of École Polytechnique in Montreal in 1988. To underline the research team’s multi-disciplinary nature, Jolanta, originally from Poland, completed her Bachelor and Master’s degrees in chemical engineering and Ph.D. degree in materials engineering at the Technical University of Lodz. She joined Polytechnique in 1978.

Ludvik says that: “What I’ve come to believe is that, from a university point of view, if you want to make an impact on the advancement of technology and the technology-driven society, you have to establish a healthy equilibrium between the basic and applied research and the industrial collabora-



Collaborating at work: Professor, Jolanta Klemberg-Sapieha and Luc Vernhes, Velan, discuss their research on hard chrome replacement.

tion. What I like most about what I’ve done in my field is that I’ve been able to work with young people: I could influence them and prepare them for their careers.”

As far as the specific field of surface engineering, it has played an essential role in most of his work.

“If you look around you, you realize that we interact with solid matter constantly, and all of that matter has surfaces. It is fascinating work to modify that surface and try to control it in a way that adds value to what is beneath it,” he says.

Going forward

The Research Chair Program is still too new to Velan for the company to have established its quantitative milestones for measuring

success. The company plans to meet with project manager Étienne every three months to review progress and plan the next steps on specific projects.

However, there is a second measurement of success that is already being felt.

“There is a momentum that builds from collaborating with the quality of people in the network that make up this Chair Program. That’s the intangible aspect of this research program. However, it’s also one of the most exciting aspects. It’s why, when you’re sitting in a room of experts, talking about problems and solutions, you suddenly have a light bulb go off and you say, ‘oh yeah, that’s why I showed up in the first place,’ Gil says. [VVV]

LE DEVOIR

Le Devoir

Société, samedi, 27 octobre 2012, p. H7

Article

Polytechnique - "Des solutions à l'avant-garde de la technologie actuelle"

Réginald Harvey

Polytechnique Montréal abrite maintenant la deuxième chaire de recherche du Canada en importance, en matière de poids financier, et la plus imposante dans son domaine. Il s'agit de la Chaire industrielle multisectorielle en revêtements et en ingénierie des surfaces, dont le budget dépasse les cinq millions de dollars sur une période de cinq ans.

Professeur titulaire au Département de génie physique de Polytechnique, Ludvik Martinu est à la barre de ce regroupement élargi de chercheurs, qui reçoit un appui financier du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRNSG) et de sept partenaires industriels. Il en fait les présentations : " C'est une grande chaire, par rapport aux autres activités dans le domaine de la recherche au Canada. On bénéficie de programmes de partenariat entre l'université et l'industrie et, dans ce cas-là, il s'agit vraiment d'un projet unique, pour plusieurs raisons : premièrement, il a fallu plusieurs années de travail et beaucoup de collaboration avec l'industrie sur des travaux fondamentaux pour comprendre la science en ingénierie des matériaux à l'échelle des surfaces et sur le plan du traitement de leur revêtement. "

Il parle volontiers d'un mariage réussi : " On a été capable de bâtir une espèce de confiance entre les partenaires industriels et le milieu universitaire, ce qui est véritablement à l'origine de cette chaire-là ; ensemble, on a trouvé dans ce domaine des solutions à l'avant-garde de la technologie actuelle à long terme. " La chaire se classe bonne deuxième au Canada relativement à l'importance de son financement ; elle n'est supplantée que par un groupe de recherche sur les sables bitumineux : " Nous nous distinguons surtout par le fait que nous travaillons sur des technologies vertes ou propres qui sont non polluantes. "

Recherche et finalités

Le titulaire fournit des explications sur la nature des travaux conduits par la chaire : " Historiquement et depuis plusieurs décennies, on a bâti un laboratoire qui est capable de se pencher sur plusieurs sujets à la fois. En premier lieu, on se tourne vers le traitement des techniques de fabrication qui sont basées sur des procédés relatifs au plasma et aux décharges électriques, dans le but d'amorcer des réactions physiques et chimiques ; il est possible d'obtenir des revêtements à la surface ou de traiter celle-ci. " Le labo s'est activé dans ce sens-là : " On a aussi beaucoup collaboré avec l'industrie dans le but d'assurer le transfert technologique en fonction des réalités industrielles. "

Il aborde une autre activité qui a retenu l'attention : " Pour le deuxième volet de ces techniques-là, on a maîtrisé la façon de s'y prendre pour construire des revêtements ou pour traiter des surfaces atome par atome. De telle sorte qu'on en arrive à entrer en possession de microstructures qui vont nous donner des propriétés sur mesure ; celles-ci sont très importantes parce qu'elles établissent un lien entre la nanoscience et la nanotechnologie. Une telle approche est utilisée en vue d'une utilisation sur une grande échelle dans le domaine industriel. "



En bout de ligne, quelle est l'utilité des revêtements qui font l'objet de ces travaux ? Il fournit un certain nombre d'exemples, sans pour autant en dresser une liste complète : " Il y a une large gamme d'applications scientifiques et technologiques, comme l'exploration de l'espace, par exemple. Il y en a d'autres qui sont davantage tournées vers le quotidien, comme les revêtements optiques sur des lunettes et sur des composantes optiques des caméras, des systèmes de communication et des systèmes de projection utilisés dans les théâtres et les cinémas. D'un autre côté, on travaille avec des entreprises qui les utilisent sur le vitrage architectural ou sur celui des automobiles. "

Avec l'industrie

Il existe une corrélation entre la grande variété des applications en cause et le partenariat tissé avec un aussi grand nombre de collaborateurs industriels à l'intérieur de la chaire, comme le signale M. Martinu : " Ils sont au nombre de sept, et je dirais que la nature de la recherche invite à une collaboration multisectorielle ; on trouve des solutions dans différents secteurs en utilisant des techniques de fabrication ou des matériaux très similaires, de telle sorte qu'on peut en faire bénéficier plus de partenaires à la fois. On parle aussi de multidisciplinarité en raison de la présence de plusieurs personnes avec différentes formations qui participent aux divers projets : il y a des physiciens, des mécaniciens, des ingénieurs, des chimistes, etc. "

Dans certains cas, les industriels font partie des équipes de recherche depuis une dizaine d'années : " Durant tout ce temps, on a identifié les secteurs qui les intéressent ; sur le plan diplomatique, on s'est appliqué à obtenir une structure en fonction de laquelle on travaille avec des utilisateurs finaux qui ne sont pas en situation de concurrence ; il en résulte de très belles synergies, parce qu'ils peuvent se parler librement pour faire avancer la recherche beaucoup plus vite. "

Le laboratoire de Polytechnique évolue dans une discipline à la fine pointe des technologies. Le titulaire de la chaire en mesure les conséquences : " Au cours des récentes années, on a beaucoup parlé partout de la nanoscience et de la nanotechnologie ; le défi qui se pose dans ce domaine, c'est qu'il y a beaucoup de travaux et de connaissances accumulés dans les laboratoires de recherche universitaires ; beaucoup de ceux-ci poussent maintenant pour l'application de la nanotechnologie dans la vie réelle. En créant cette chaire avec des partenaires qui sont des utilisateurs, on a suscité un effet d'attraction à l'endroit de ceux-ci ; on a créé une réaction " push-pull ", si on peut utiliser cette expression anglaise, de telle manière qu'on n'a pas tellement besoin de pousser, parce qu'il y a quelqu'un à nos côtés qui est attiré par ces technologies pour les faire avancer plus rapidement. "

À l'intérieur d'un secteur en pleine effervescence, une équipe composée de 20 à 25 personnes s'active. Ludvik Martinu relève la question du recrutement du personnel : " Le succès d'un labo comme celui-là est largement tributaire de la qualité des gens qui y travaillent ; bien sûr, on cherche les meilleurs éléments et, à travers les années, on a été en mesure de les trouver. Historiquement, on peut dire qu'il y a beaucoup de nos finissants qui, ayant obtenu leur diplôme de notre laboratoire, sont devenus soit des professeurs d'université, soit des leaders dans l'industrie. "

Collaborateur

© 2012 Le Devoir ; CEDROM-SNi inc.

PUBLI-C news-20121027-LE-2012-10-27_362207 - Date d'émission : 2014-03-14

Ce certificat est émis à Polytechnique - Service des communications à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

[Retour à la table des matières](#)



Boucliers atomiques

Quand le volcan islandais Eyjafjöll est entré en éruption en avril 2010, des centaines de vols ont dû être détournés. La raison ? Le danger que représentaient pour les avions les plus gros grains de silice éjectés du volcan, qui auraient érodé les pales du compresseur situé à l'avant du moteur.

Par Gilles Drouin

Les plus fines particules pulvérisées du volcan se seraient immiscées jusque dans la chambre de combustion où la chaleur les aurait fait fondre, ce qui aurait formé un dépôt. Dans les deux cas, l'aérodynamisme de l'appareil et l'efficacité du moteur en auraient souffert; cela aurait même pu provoquer la panne totale.

Ce n'est pas la première fois que l'industrie aérospatiale rencontre des grains de sable. Les Soviétiques ont connu de sérieux problèmes techniques lorsqu'ils ont envahi l'Afghanistan en 1980. Les moteurs des avions et surtout ceux des hélicoptères, opérant dans des milieux encore plus hostiles, ont subi une usure prématurée occasionnée par l'effet abrasif du sable et de la poussière. Lors de la guerre du Golfe, en 1991, certains hélicoptères britanniques ne pouvaient voler plus de 20 heures, toujours en raison de l'érosion que cause le sable sur les moteurs et les pales. Depuis, la recherche a permis de concevoir des revêtements protecteurs qui améliorent la performance des matériaux dans de telles conditions. La course pour la mise au point de revêtements toujours plus résistants bat son plein et l'École Polytechnique de Montréal se révèle un sérieux contributeur.

COUCHES MINCES

« Nous avons créé un matériau extrêmement résistant à l'érosion, un mélange de nitrure de titane, de silicium et de carbone », déclare fièrement Jolanta-Ewa Klemberg-Sapieha,

Exemple d'un système de dépôt par pulvérisation magnétron, l'une des techniques de dépôt de couches minces les plus couramment utilisées dans l'industrie.

professeure-chercheure au Département de génie physique de l'École Polytechnique de Montréal. Jolanta Sapieha est aussi codirectrice, avec son collègue Ludvik Martinu, ingénieur et professeur, du Laboratoire des revêtements fonctionnels et ingénierie des surfaces de ce même établissement.

« IL EST POSSIBLE D'UTILISER UN MATÉRIAU DE BASE MOINS CHER ET D'AMÉLIORER SES PROPRIÉTÉS AVEC DES COUCHES MINCES. »

Le matériau en question sert à former des revêtements de protection pour les métaux, le verre et les produits en polymère. Ces revêtements sont ce que l'on appelle des « couches minces », dont l'épaisseur varie, selon les applications, de quelques nanomètres à une dizaine de micromètres.

L'idée d'enrober les matériaux afin de contrer les effets néfastes de l'usure et de la corrosion n'est pas nouvelle. La technologie des couches minces a progressé rapidement avec la mise au point de techniques sous vide plus efficaces. « Il a été alors possible d'atteindre des vides suffisamment poussés pour faire de la pulvérisation et obtenir une pureté de matériaux nécessaires pour les applications »,

Système de dépôt équipé de deux magnétrons, ce qui permet le dépôt de couches minces par pulvérisation.



TD Assurance
Meloche Monnex



Quatre bourses pour favoriser votre quête du savoir

TD Assurance Meloche Monnex, qui propose un programme d'assurances habitation et auto parrainé par Ingénieurs Canada, est fière de s'associer à cet organisme en décernant quatre bourses pour l'année 2012.

Trois bourses TD Assurance Meloche Monnex de 7 500 \$

Chacune des bourses permettra à un candidat d'entreprendre des études ou des recherches à l'université dans un domaine autre que le génie. Le domaine d'étude doit favoriser l'acquisition de connaissances qui contribueront à l'accroissement des compétences en tant qu'ingénieur. Les candidats doivent être admis ou inscrits à une faculté autre que le génie.

La bourse TD Assurance Meloche Monnex Léopold Nadeau de 10 000 \$

Cette bourse offre une aide financière destinée aux ingénieurs qui retournent à l'université pour poursuivre des études ou faire des recherches dans le domaine de l'élaboration de la politique publique. Le domaine d'étude choisi, que ce soit le génie ou un autre domaine, devrait favoriser l'acquisition de connaissances permettant au candidat de mieux servir l'intérêt public en intégrant la perspective de la profession d'ingénieur.

Les candidats doivent être admis ou inscrits au plus tard en septembre 2012 à un programme acceptable de maîtrise ou de doctorat qui leur permettra d'accroître leur expertise, leurs capacités et leur potentiel d'influence en ce qui a trait à l'élaboration de la politique publique.

DATE LIMITE POUR S'INSCRIRE : le 1^{er} mars 2012

Les formulaires de demande sont disponibles sur :

www.ingenieurscanada.ca

ou en communiquant avec les responsables du Programme de bourses nationales à Ingénieurs Canada prix@ingenieurscanada.ca

Parrainé par :

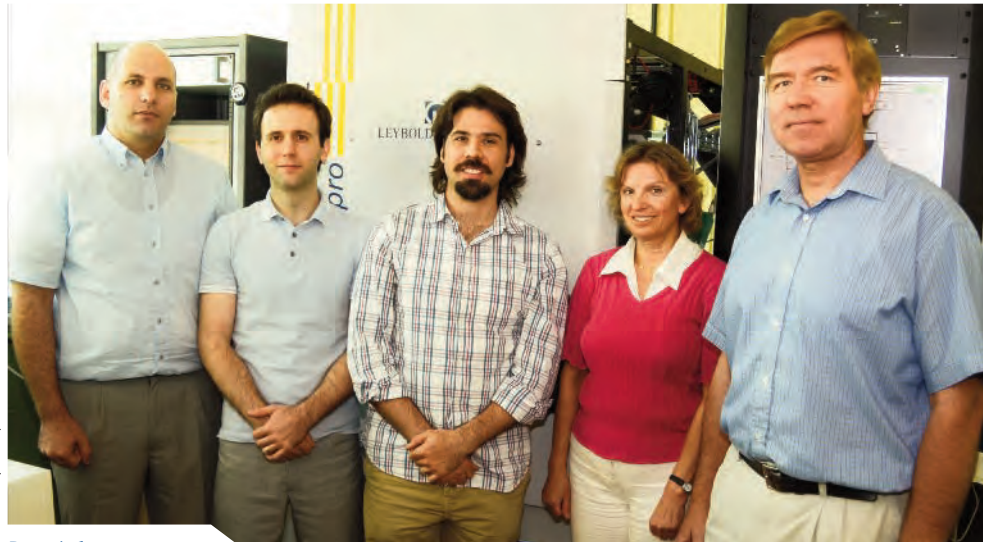


*Le terme *génie* est une marque officielle détenue par le Conseil canadien des ingénieurs.

**Le logo TD et les autres marques de commerce sont la propriété de La Banque Toronto-Dominion ou d'une filiale en propriété exclusive au Canada et/ou dans d'autres pays.

explique Bill Baloukas, ingénieur junior et étudiant au doctorat. Le vide permet, entre autres, d'éviter que les matériaux utilisés ne réagissent avec l'oxygène présent dans l'air.

Les revêtements protecteurs font partie de notre vie quotidienne depuis plusieurs années. « Il y a beaucoup d'applications dans le domaine automobile », mentionne l'ingénieur Étienne Bousser, étudiant au doctorat. Les pistons de plusieurs moteurs automobiles sont recouverts d'une couche de type DLC (*diamond like carbon*), une couche de carbone dure qui combine résistance (une dureté de catégorie semi-diamant) et lubrification (comme le graphite). Il y a aussi des couches minces sur vos lunettes et sur les billets de banque (voir l'encadré « Les applications dans le domaine de l'optique »).



De g. à dr. :
Marwan Azzi,
Bill Baloukas, ing. jr.,
Etienne Bousser, ing.,
Jolanta Sapieha,
Ludvik Martinu, ing.

jusqu'à 50 ou 60 gigapascals, plus qu'à mi-chemin du diamant, dont la dureté est de 100 gigapascals », indique Étienne Bousser. Et la technologie se raffine de plus en plus.

En prime, l'utilisation des couches minces réduit les coûts de fabrication. Il existe en effet des matériaux

« LA CORROSION PEUT DÉTÉRIORER UNE COUCHE MINCE ET LUI FAIRE PERDRE SES PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE À LA FRICTION. »

Pourquoi ajoute-t-on des couches minces alors qu'on peut améliorer la résistance des matériaux de base comme l'acier ? « L'avantage réside dans le fait que le procédé des couches minces par plasma sous vide permet de pousser à l'extrême les propriétés que nous recherchons, ce qui n'est pas faisable avec un matériau massif comme l'acier ou l'aluminium », précise Étienne Bousser. Par exemple, l'acier le plus dur qu'on arrive à produire peut avoir une dureté (résistance à la déformation plastique) de 7 à 8 gigapascals. « Les couches minces peuvent atteindre

Des matériaux « intelligents »

L'équipe de Jolanta Sapieha et Ludvik Martinu se penche aussi sur les revêtements intelligents. En gros, il s'agit de matériaux qui s'adaptent à leur environnement. Leurs caractéristiques changent sous l'effet de la chaleur, de l'humidité, de la pression, d'un courant électrique, de la lumière et ainsi de suite. « La plupart des matériaux actuels sont statiques ou changent très peu », mentionne Bill Baloukas. Cet étudiant au doctorat analyse des matériaux électrochromiques et thermochromiques, c'est-à-dire qui changent de couleur lorsqu'ils sont soumis à un courant électrique ou à une source de chaleur. Ces propriétés permettraient, entre autres, d'ajouter un élément de vérification dans le domaine de la sécurité. « Les revêtements optiques intéressent grandement le secteur spatial, nous dit Jolanta Sapieha. D'ailleurs, nous collaborons aussi avec l'Agence spatiale canadienne pour des applications des matériaux thermochromiques pour lesquels il serait possible de moduler la réflectivité et l'émissivité en fonction de la position d'un satellite. »

Différents matériaux inorganiques sont explorés. Pour les revêtements électrochromiques, les oxydes de tungstène (WO_3) s'avèrent appropriés à certains usages et pourraient faire leur entrée sous peu pour la fenestration dite intelligente. « En optique, ajoute Bill Baloukas, nous recherchons des matériaux avec des indices de réfraction variés et adaptés aux diverses applications. Plusieurs oxydes sont intéressants en raison de leur faible capacité à absorber la lumière visible et de leurs indices de réfraction, qui varient approximativement de 1,38 à 2,5. »



Filtres interférentiels constitués de matériaux diélectriques de bas et haut indice de réfraction (SiO_2 et Ta_2O_5) déposés par pulvérisation par double faisceau d'ions. Les couleurs perçues sont purement dues à des effets d'interférence lumineuse.

massiques très avancés d'un point de vue technologique, mais qui sont aussi très coûteux. « Il est possible d'utiliser un matériau de base moins cher et d'améliorer ses propriétés avec des couches minces », nous dit Étienne Boussier. Cette technologie ouvre aussi la voie à des méthodes de fabrication moins nocives pour l'environnement, comme la réduction du dépôt électrolytique du chrome.

*Exemples de pièces
(mèches, vis et ailettes
de turbine) recouvertes
de divers revêtements :
TiN, TiSiCN et DLC
(Diamond Like
Carbon).*



TRIBOLOGIE ET CORROSION

Avec les couches minces, nous entrons aussi dans le monde de la tribologie, soit l'étude des effets de l'usure causée par le frottement de deux pièces de métal ou d'autres matériaux. La recherche porte également sur la corrosion, ou la tribocorrosion, spécialité de l'ingénieur Marwan Azzi. Ayant fait ses études doctorales au Québec, Marwan Azzi enseigne à l'Université Notre Dame, à Beyrouth, au Liban. Il est chercheur invité à l'École Polytechnique et collabore aux recherches de l'équipe de Jolanta Sapiuha.

« Nous cherchons toujours des solutions à l'usure et à la corrosion, parce que ce sont les deux modes de détérioration des matériaux les plus insidieux et les plus importants », signale-t-il. Usure et corrosion sont impliquées dans une sorte de synergie de la destruction. « La corrosion peut détériorer une couche mince et lui faire perdre ses propriétés de résistance à la friction, tandis que l'usure favorisera la corrosion », précise Marwan Azzi.

Déposer une couche mince sur un matériau inoxydable pour prévenir l'usure ne suffit pas. « Nous voulons savoir si le caractère inoxydable de

Des applications dans le domaine de l'optique

Les revêtements en couches minces ne sont pas l'apanage des pièces métalliques. Il en existe de nombreuses applications dans le domaine de l'optique. En fait, c'est de ce côté que tout a commencé.

Déjà lors de la Seconde Guerre mondiale, des couches minces anti-reflets étaient ajoutées aux lunettes d'approche et aux périscopes, ce qui permettait d'observer l'ennemi plus tard dans la journée ou plus tôt le matin.

Jusqu'au début des années 2000, l'équipe de Ludvik Martinu, le spécialiste en applications optiques du groupe, travaillait principalement sur des applications dans le domaine des télécommunications. Étant donné les difficultés que ce secteur a connues, l'équipe a diversifié ses travaux en les orientant vers l'instrumentation dans les domaines de l'astronomie, de la sécurité, de la lunetterie et en les adaptant à des objets d'art.

Dans le domaine de la sécurité, les revêtements optiques iridescents que l'on trouve sur les billets de banque sont le fruit de la technologie des couches minces optiques. Ces revêtements sont aussi utilisés sur des capteurs et des caméras. « Les revêtements optiques sont très souvent employés afin de prévenir la contrefaçon, souligne Bill Baloukas. Le coût des équipements et la maîtrise de la technologie constituent deux barrières efficaces pour déjouer les faussaires. » On trouve également des couches minces sur plusieurs objets de luxe et même sur des pièces d'avion d'origine afin d'en authentifier la provenance.

l'acier, par exemple, se maintient sous la couche mince », mentionne Marwan Azzi. Comment la couche mince peut-elle changer les caractéristiques du substrat ? « Souvent, souligne le chercheur, il faut modifier la surface du substrat pour procurer une meilleure adhésion de la couche mince. Nous travaillons donc à la mise au point de techniques de dépôt qui améliorent les caractéristiques tribologiques et de corrosion des matériaux. »

Pour l'instant, les recherches sur la tribocorrosion ont surtout des applications dans le secteur biomédical et dans l'aérospatiale. Par exemple, une prothèse de la hanche est exposée à la fois à la friction des os et à l'effet corrosif des liquides corporels. Marwan Azzi cherche à comprendre comment le tout interagit. « Il est important de tester le matériau dans les conditions d'usage et de déterminer tous les paramètres possibles pour évaluer son comportement. » Des installations en laboratoire permettent de simuler un tel environnement. Le chercheur arrive ainsi à quantifier les effets synergiques entre corrosion et usure, pour ensuite optimiser les matériaux choisis.

NANOCOMPOSITES, MULTICOUCHEs ET MICROSTRUCTURES

Si les revêtements de surface, les couches minces, ne datent pas d'hier, les maîtres-mots sont aujourd'hui les nanomatériaux et les nouveaux procédés de fabrication. Au Laboratoire des revêtements fonctionnels de Polytechnique, tout gravite autour de cette visée qui consiste à améliorer constamment les caractéristiques des matériaux utilisés en modulant les conditions de leur dépôt à la surface du métal ou du verre.

La « banque » de matériaux est bien garnie. En fait, presque tous les éléments du tableau périodique peuvent servir sous une forme ou l'autre, par exemple sous celle d'un oxyde en optique ou celle d'un nitrure en tribologie. « Nous connaissons les propriétés de beaucoup de ces substances, indique Bill Baloukas. Les recherches portent sur une caractérisation plus précise, sur l'optimisation de ces caractéristiques et sur l'amélioration des techniques de dépôt, de création des couches. » L'architecture même, c'est-à-dire la façon de disposer les couches à une échelle quasi atomique, influence aussi le rendement.

Le groupe s'intéresse ainsi à des architectures multicouches et à des couches à gradients, c'est-à-dire des matériaux qui présentent une variation des propriétés désirées (optiques, mécaniques, tribologiques) en profondeur. « Dans ce type de revêtement,

« NOUS ÉLABORONS DES MICROSTRUCTURES AU SEIN DES REVÊTEMENTS AFIN DE CRÉER DES BARRIÈRES CONTRE LA DÉFORMATION PLASTIQUE ET LA FISSURATION. »

explique Jolanta Sapiéha, chaque couche a sa propre fonction. Chaque composante est donc choisie en fonction de l'usage et de l'environnement du produit. »

Cette nouvelle voie de recherche repose sur l'utilisation de matériaux nanocomposites. « Ici, nous travaillons beaucoup sur cette génération de matériaux », note Jolanta Sapiéha. L'objectif est d'optimiser la résistance à trois menaces : la déformation plastique de la surface, la déformation élastique de la couche mince et la fissuration des matériaux.

« Nous élaborons des microstructures au sein des revêtements afin de créer des barrières contre la déformation plastique et la fissuration »,

Un laboratoire branché sur l'industrie

Le Laboratoire des revêtements fonctionnels et d'ingénierie des surfaces de l'École Polytechnique de Montréal est résolument axé sur l'industrie. « Nous menons plusieurs projets en collaboration avec des entreprises québécoises, canadiennes et étrangères », mentionne Jolanta Sapiéha, codirectrice du Laboratoire.

Les entreprises de plusieurs secteurs comme l'optique, l'aérospatiale, le biomédical ou encore la robinetterie industrielle, pour ne donner que quelques exemples, ont conclu des ententes pour l'évaluation de revêtements et d'équipements de fabrication. Ces travaux permettent de tester la durée de vie des couches minces déposées sur divers produits, de mettre au point de nouveaux revêtements ou d'améliorer ceux qui sont déjà utilisés tout en peaufinant les techniques d'application qui, dans bien des cas, peuvent faire toute la différence.

Par exemple, l'équipe évalue actuellement une machine qui sert à la fabrication de revêtements de protection et anti-reflets appartenant à un important fabricant de verre optique destiné à la lunetterie. D'autres essais portent sur la durabilité de la couche métallique d'un miroir ou encore du revêtement appliqué sur des pales de moteurs à réaction.

dit Étienne Bousser. Les nanocomposites ont une structure composée de nanograins insérés dans une matrice. Ce type de structure empêche la propagation des fissures. « Si vous appliquez une force extérieure à ce genre de nanostructure, ajoute Jolanta Sapiéha, vous ne parviendrez pas à créer une fissure dans les cristaux parce qu'ils sont trop petits, soit de 5 à 10 nanomètres de largeur. » La matrice est aussi tellement petite, une ou deux couches d'atomes, qu'elle résiste très bien à la propagation de fissures.

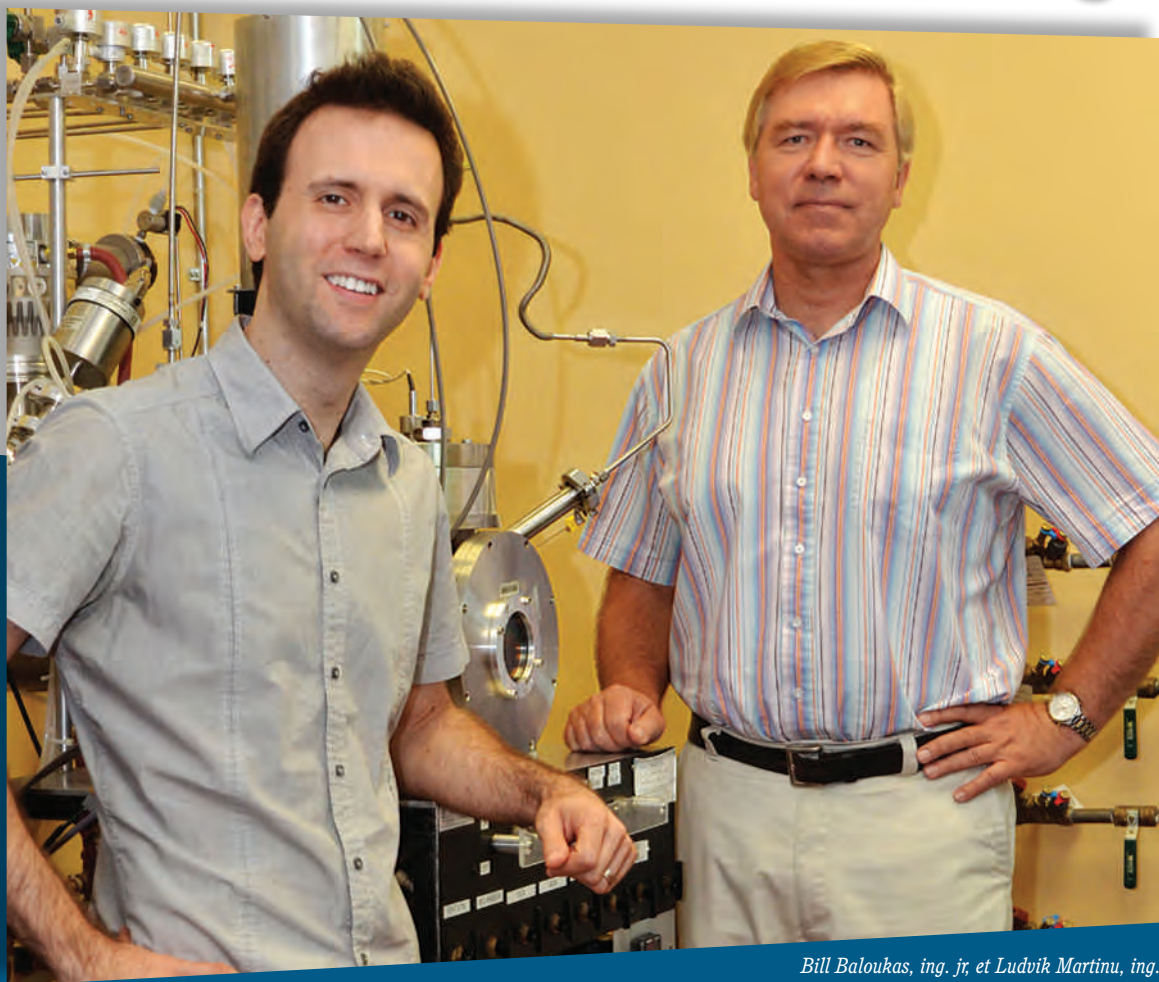
« La couche mince doit pouvoir offrir des caractéristiques de résistance souhaitées, mais aussi être en mesure de se conformer à la forme de la structure qu'elle enrobe, poursuit Étienne Bousser. D'où l'importance d'améliorer aussi les propriétés élastiques. » C'est pourquoi cette équipe travaille présentement sur les matériaux « superélastiques », une nouvelle catégorie.

L'adhérence entre la couche mince et le matériau massif constitue un autre élément primordial. Les couches destinées à augmenter la résistance à l'érosion sont, dans la majorité des cas, plus « épaisses » que celles qui sont utilisées en optique. « Pour les moteurs d'avion, signale Étienne Bousser, l'épaisseur minimale est de 10 micromètres. À cause de cette épaisseur, l'ingénierie d'interface, pour faire tenir le revêtement, est très exigeante. Souvent, c'est une tâche plus ardue que la mise au point du matériau qui forme le revêtement. »

Choix des matériaux, conception de la structure de la couche, élaboration de la technique d'application et tests de durabilité forment la boucle itérative de la recherche sur des revêtements de plus en plus résistants. Une recherche résolument tournée vers les besoins de la société et dont les retombées sont déjà palpables. □

Couches minces optiques intelligentes

Sécurité transparente et économie d'énergie



Bill Baloukas, ing. jr, et Ludvik Martinu, ing.

Depuis plusieurs années, les banques centrales et d'autres institutions misent sur la technologie des couches minces optiques afin de renforcer les dispositifs anti-faussaires. Dispositifs interférentiels et hologrammes ne sont toutefois que le point de départ d'un développement technologique qui modifiera bien d'autres objets, très différents des billets de banque.

Par Gilles Drouin

« **L**a Banque du Canada s'intéresse depuis plusieurs décennies à la recherche sur les couches optiques iridescentes basées sur l'interférence, c'est-à-dire qui changent de couleur en fonction de l'angle sous lequel on les observe », signale Ludvik Martinu, ing., professeur au Département de génie physique et directeur du Laboratoire de revêtements fonctionnels et ingénierie des surfaces (LaRFIS) à l'École Polytechnique de Montréal. Ces couches étaient utilisées notamment dans le petit carré doré et par la suite sur le fil fenêtré qui ornaient les billets de la Banque du Canada depuis une vingtaine d'années.

« On se sert souvent des revêtements optiques afin de prévenir la contrefaçon, qui coûte plusieurs centaines de milliards de dollars à l'économie mondiale », mentionne Bill Baloukas, ing. jr, qui vient tout juste de déposer sa thèse de doctorat, préparée sous la direction de Ludvik Martinu. « Le coût des équipements, la maîtrise de la technologie et le savoir-faire constituent des barrières importantes pour les faussaires. » Ainsi, les couches minces optiques iridescentes peuvent également être employées sur plusieurs objets de luxe et même sur des pièces d'avion d'origine afin d'en authentifier la provenance.

MICROSTRUCTURES, MULTICOUCHES ET NOUVELLES IDÉES

Sur les anciens billets, il y avait, entre autres mesures de sécurité, un dispositif holographique présentant des changements de couleurs arc-en-ciel. Cet hologramme est fait d'une couche microstructurée en surface, qui présente une certaine répétition de formes (triangles, carrés, etc.) dont l'espacement est de l'ordre de la longueur d'onde de la lumière. Quand on manipule le billet, la diffraction de la lumière provoque un changement de couleur, ce qu'on appelle l'iridescence.

L'iridescence est intéressante pour les dispositifs de sécurité, parce qu'il est impossible de reproduire cet effet avec une imprimante ou un photocopieur. « Cependant, constate Bill Baloukas, il y a de plus en plus de laboratoires dans le monde qui sont capables de produire de tels hologrammes, et des produits iridescents présentant des effets interférentiels sont également accessibles au grand public. Pour un œil averti, la qualité est moindre, mais il y a tout de même un risque de contrefaçon pour les billets de banque utilisant cette technologie. »

L'équipe de Polytechnique met au point des filtres interférentiels métamériques qui répondent à ce problème. Le métamérisme est la propriété qu'ont des objets qui,

lorsqu'on les observe, produisent la même couleur sans avoir les mêmes propriétés spectrales. « Si on change l'angle d'incidence sous lequel on les observe, explique Bill Baloukas, les deux filtres auront un changement de couleur différent, ce qui permettra de faire apparaître une image particulière en fonction de l'angle. »

Cette approche réduit considérablement les risques d'imitation. Le laboratoire de Ludvik Martinu ne s'arrête toutefois pas là. « Nous combinons le filtre métamérique avec un matériau non iridescent qui ne changera pas de couleur, indique Bill Baloukas. Nous obtenons ainsi une couleur de référence, donnée par ce matériau, pour le

« CETTE TECHNOLOGIE PEUT S'APPLIQUER ÉGALEMENT AUX CARTES DE CRÉDIT OU AUX PASSEPORTS. »

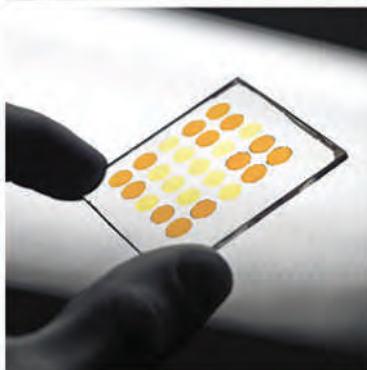
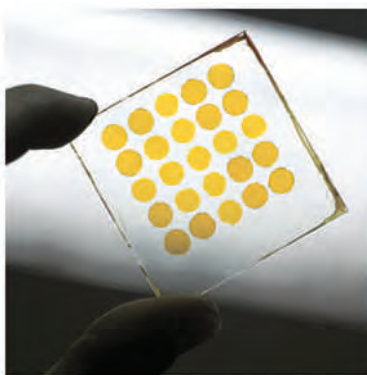
dispositif iridescent basé sur le métamérisme, ce qui permet, notamment, l'authentification par des utilisateurs souffrant de daltonisme. » Le tout peut être déposé sur un billet, mais aussi être observé en regardant au travers d'une fenêtre transparente intégrée aux billets de banque.

L'équipe de Ludvik Martinu détient un brevet pour cette nouvelle méthode. Cette technologie peut s'appliquer également aux cartes de crédit ou aux passeports ainsi qu'à divers produits qui font régulièrement l'objet de contrefaçon, comme certains médicaments ou des biens de luxe.

DES MATÉRIAUX « ACTIFS »

Le LaRFIS continue de peaufiner cette approche. « Nous ajoutons des matériaux actifs, dit Ludvik Martinu. Ces matériaux changent de propriétés lorsqu'ils sont soumis à une énergie externe, que celle-ci soit électrique, thermique ou autre. » Aux filtres interférentiels métamériques, les chercheurs ont ajouté des matériaux électrochromiques qui réagissent à un courant électrique ou à une simple différence de potentiel électrique. Il est aussi possible de réunir ces deux procédés sur un billet ou tout autre objet. L'oxyde de tungstène (WO_3) est l'un des matériaux électrochromiques les plus utilisés dans ce contexte.

Le laboratoire de Polytechnique a fabriqué deux types de filtres avec ce matériau. Un premier filtre est fait de plusieurs couches d'oxyde de tungstène de densité différente afin de varier l'indice de réfraction. « Plus le matériau est poreux et donc moins dense, plus l'indice de



Exemple de dispositif de sécurité. Lorsque le dispositif est incliné, une image, en l'occurrence une flèche, apparaît, puisque le filtre change de couleur mais pas l'encre.

réfraction est bas», précise Bill Baloukas. La variation des indices de réfraction et des épaisseurs donnera le changement de couleur recherché. L'autre type de filtre combine l'oxyde de tungstène avec un matériau passif ayant aussi un faible indice de réfraction. « Nous avons donc démontré que nous pouvions combiner filtres métamériques et filtres électrochromiques dans un seul dispositif hybride », poursuit Bill Baloukas. Une demande de brevet est déposée pour cette approche.

LES MATÉRIAUX « INTELLIGENTS »

D'ici quelques années, l'utilisation des couches minces optiques actives dites intelligentes sera probablement courante dans un tout autre domaine : l'économie d'énergie. En effet, il est possible de recouvrir le verre des fenêtres

des édifices, des automobiles et d'autres véhicules de transport de matériaux intelligents.

Une fenêtre recouverte de ce revêtement actif modulerait l'entrée de la chaleur produite par les rayons du soleil en fonction des besoins. Actuellement, la fenestration haute technologie est passive et ne peut réagir aux changements saisonniers. Avec le revêtement actif, l'entrée de chaleur et de lumière visible serait bloquée pendant les chaudes journées d'été (économies d'énergie en climatisation), mais pas pendant l'hiver (économies en chauffage). Par ailleurs, le LaRFIS vise aussi d'autres fonctions actives telles que des surfaces auto-nettoyantes ou des cellules solaires transparentes. Invisibles, transparentes et esthétiques, les couches minces optiques n'ont pas fini de changer notre vision des choses ! ■

L'Ordre des ingénieurs du Québec est l'organisme qui régit la profession d'ingénieur au Québec. Son rôle consiste à encadrer la pratique du génie afin d'en assurer la qualité et, de ce fait, la protection du public.

APPEL DE CANDIDATURES POUR DEVENIR MEMBRE DU COMITÉ D'INSPECTION PROFESSIONNELLE

Constitué en vertu de l'article 109 du Code des professions et défini à l'article 112 du Code des professions et au Règlement sur le comité d'inspection professionnelle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, le Comité d'inspection professionnelle (CIP) a pour mandat de surveiller l'exercice de la profession par les membres et de faire une inspection sur la compétence de tout ingénieur lorsque des motifs le justifient. Le CIP est secondé dans ses fonctions par des inspecteurs responsables de la surveillance générale de l'exercice de la profession, par des inspecteurs chargés des inspections sur la compétence professionnelle, par des experts ainsi que par la Direction des affaires professionnelles.

Exigences requises :

- Être membre de l'Ordre et exercer la profession d'ingénieur depuis au moins 10 ans;
- Posséder une expérience pertinente dans les domaines suivants : assainissement des eaux (installations septiques), génie industriel (manufacturier), chimie des procédés et génie municipal;
- Ne pas siéger à titre d'administrateur de l'Ordre des ingénieurs du Québec ou être membre d'un autre comité statutaire prévu au Code des professions afin d'assurer la plus grande autonomie et indépendance possible au Comité d'inspection professionnelle et s'engager à éviter toute apparence de conflits d'intérêts ou tout conflit d'intérêt;
- Ne pas avoir fait l'objet d'une décision disciplinaire rendue par le Comité de discipline de l'Ordre des ingénieurs du Québec le déclarant coupable d'une infraction et ne pas avoir fait l'objet d'une décision du Comité administratif rendue en vertu de l'article 55 du Code des professions à la suite de recommandations du Comité d'inspection professionnelle au cours des 10 dernières années;

- Être disponible pour assister à une réunion mensuelle au Secrétariat de l'Ordre débutant vers 16 heures et, annuellement, à cinq ou six séances d'une journée dans le cadre d'audience lié à son domaine d'expertise.

Qualités requises :

- Démontrer un jugement perspicace;
- S'engager à faire preuve d'impartialité et de discrétion;
- Avoir démontré un intérêt pour l'Ordre, partager les valeurs de l'Ordre (l'accessibilité, la rigueur, l'imputabilité, la cohérence en y ajoutant le respect, la transparence et la confiance) et avoir souscrit aux valeurs fondamentales de la profession d'ingénieur (la compétence, le sens de l'éthique, la responsabilité et l'engagement social) par ses activités professionnelles.

Veillez adresser votre curriculum vitae par courriel à **cv@oiq.qc.ca** ou par la poste à l'adresse suivante :
Ordre des ingénieurs du Québec
a/s de M. Mario Lesieur, ing.
Coordonnateur des inspections portant sur la compétence
Direction des affaires professionnelles
Gare Windsor, bureau 350
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal
Montréal (Québec) H3B 2S2

L'Ordre des ingénieurs du Québec remercie les personnes qui signifieront leur intérêt en soumettant leur candidature pour être membres du CIP, mais avise qu'il communiquera uniquement avec les personnes qui seront retenues pour une entrevue de sélection.



Ordre
des ingénieurs
du Québec

Changer d'optique

Un nouveau **filtre optique** rend plus ardue la contrefaçon des objets de valeur

La contrefaçon est une course sans fin où les pouvoirs légitimes doivent toujours se casser la tête pour demeurer un pas en avant des contrefacteurs. Cette course est éminemment technologique et c'est pourquoi les filtres optiques interférentiels mis au point par Bill Baloukas et Ludvik Martinu permettent de réaliser un... grand pas.

Par exemple, l'un des nombreux dispositifs de protection des billets de la Banque du Canada a été inventé au CNRC à Ottawa il y a une vingtaine d'années. Il s'agit d'une bande plastifiée arborant un filtre interférentiel qui traverse le billet sur la gauche. Celle-ci passe du doré au vert lorsqu'on modifie l'angle d'observation.

Cette technologie s'est avérée fort efficace pour bloquer la contrefaçon qui devenait de plus en plus facile grâce à la précision des imprimantes couleur haute résolution. Par contre, l'éducation insuffisante du public et l'avènement de pigments à variation de couleur peuvent compromettre son efficacité.



Ludvik Martinu

Bill Baloukas

Filtres métamériques

Suite aux travaux de recherche de Bill Baloukas, le laboratoire que dirige Ludvik Martinu, professeur en génie physique à l'École Polytechnique de Montréal, a mis au point un nouveau dispositif de sécurité optique.

Ce dispositif est composé d'une superposition d'un grand nombre de couches très fines « dans un procédé qu'on contrôle à l'échelle nanométrique », indique Ludvik Martinu. Le filtre ainsi obtenu ne fait plus que changer de couleur, il permet également d'intégrer une image cachée très sophistiquée dans son détail et ses couleurs. En changeant l'angle de vision, une image peut apparaître au sein de l'autre, par exemple un élan doré dans un castor rouge, suscitant ainsi une réaction de surprise.

Autre détail crucial, cette méthode d'authentification intègre deux couleurs, une qui change avec l'inclinaison de l'angle, l'autre qui demeure fixe. « C'est un avantage majeur, note Bill Baloukas. Avec les filtres actuels, il faut connaître la couleur initiale. De plus, la couleur des dispositifs varie légèrement d'un à l'autre. Notre filtre intègre sa propre couleur de référence. De plus, l'agencement des couleurs du filtre et de sa référence dépend très peu de la lumière ambiante ou de l'oeil de l'utilisateur qui pourrait, à la limite, être daltonien. Notre approche facilite l'authentification tout en complexifiant la contrefaçon. »

L'avancée ne se limite pas seulement à la protection sur des billets; elle s'étend à sa technologie de fabrication. « On n'a pas inventé une nouvelle technique de fabrication, précise Ludvik Martinu, plutôt, un nouveau dispositif, qui, combiné aux approches actuelles, rend le procédé plus complexe et rehausse la barre de protection. »

Supplément esthétique

La technologie trouve des applications bien au-delà de la monnaie et peut s'étendre aux passeports, aux documents officiels, aux cartes d'identité et même à des biens de consommation puisque l'apposition peut se faire sur du plastique.

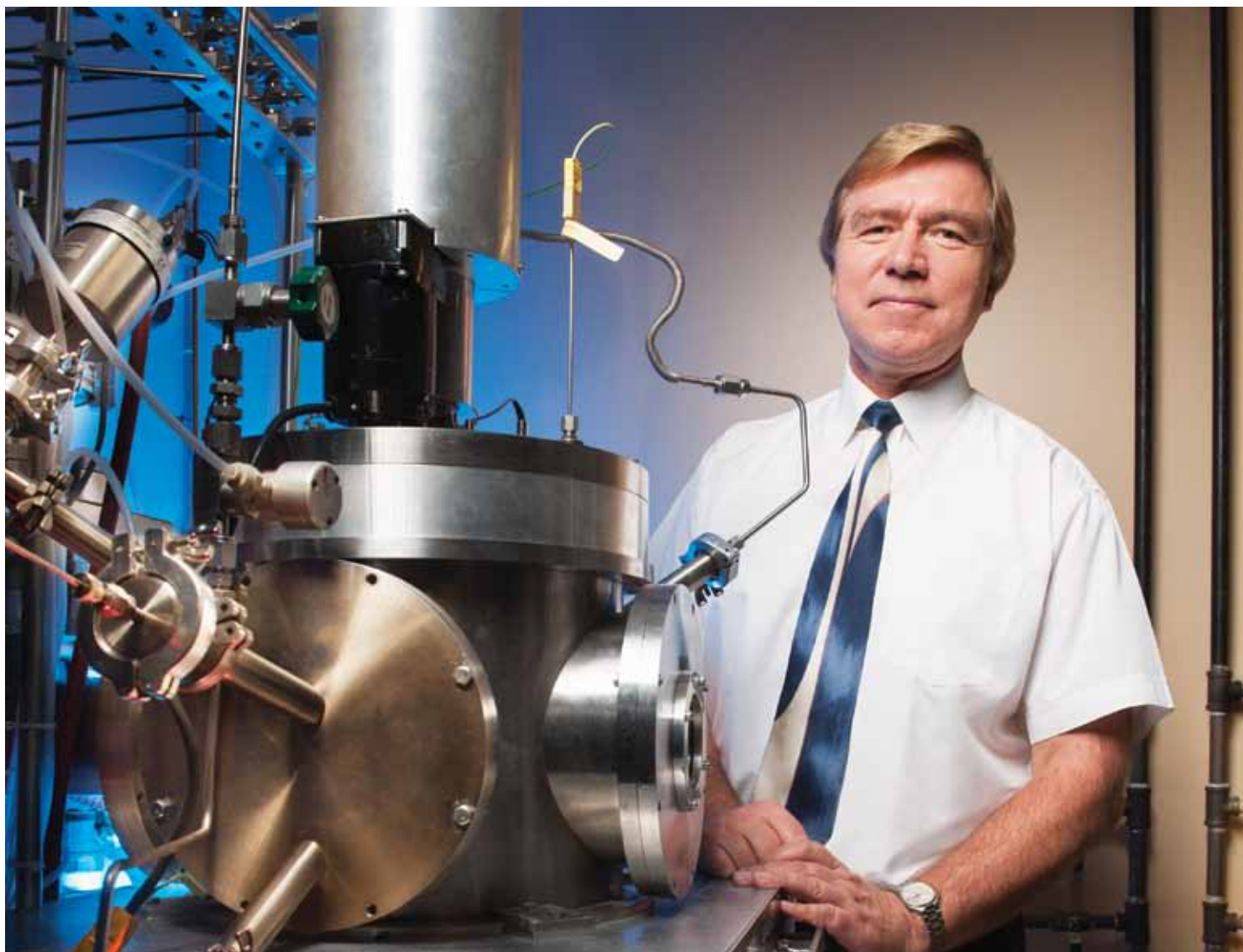
Plus encore, sa grande sophistication de détail et de couleurs lui donne un caractère esthétique qui peut la qualifier pour la protection des objets de luxe, des vêtements et autres produits qui sont de plus en plus exposés à la contrefaçon internationale. On peut imaginer un fabricant de sacs à main de haut de gamme qui utiliserait la technologie pour signer son produit, signature qui aurait une valeur d'authentification tout en affichant une qualité esthétique.

Jusqu'ici, Univalor a déposé des demandes de brevets pour la technologie de fabrication et l'équipe du Dr Martinu a démontré le fonctionnement de son dispositif de protection. « En ce moment », signale Didier Leconte, Directeur, Développement des affaires, Sciences et génie, chez Univalor, « on est en discussion avec deux types d'interlocuteurs : des gens intéressés par le procédé de fabrication, d'autres intéressés par l'utilisation de la technologie de protection. »

La variété des interlocuteurs est étonnamment large; cela va des professionnels de la publicité aux fabricants de peintures commerciales intrigués par la possibilité de varier la couleur selon le point de vue. Mais Univalor et Ludvik Martinu veulent d'abord se concentrer sur le secteur de la sécurité. « On cherche des partenaires qui nous permettraient d'appliquer notre dispositif sur un de leurs produits de façon à en démontrer l'efficacité technique et commerciale, » indique Didier Leconte.



Non seulement le **filtre optique de Bill Baloukas et Ludvik Martinu** peut empêcher la contrefaçon des billets d'argent, il présente également des vertus esthétiques qui le rendent particulièrement approprié pour les objets de luxe.



**RECHERCHE / NOUVELLE CHAIRE
MULTISECTORIELLE EN REVÊTEMENTS
ET EN INGÉNIERIE DES COUCHES MINCES**

**GRAND DOSSIER / DES MACHINES ET
DES HOMMES**

**ENSEIGNEMENT / FORMER LA
NOUVELLE GÉNÉRATION
D'INGÉNIEURS ET DE CHERCHEURS
EN SCIENCES DE LA SANTÉ**

RECHERCHE SUR LES REVÊTEMENTS MULTIFONCTIONNELS : EFFET DOPANT SUR LES PERFORMANCES DES PRODUITS

PAR CATHERINE FLORÈS

LE TRAITEMENT DES SURFACES DES PRODUITS MANUFACTURÉS A TOUJOURS SUSCITÉ L'INTÉRÊT DES INDUSTRIELS, QUI, LONGTEMPS, ONT DÛ SE TOURNER VERS DES SOLUTIONS COÛTEUSES ET POLLUANTES. OR, ON ASSISTE ACTUELLEMENT À UN ESSOR SPECTACULAIRE DES PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DES SURFACES, STIMULÉS PAR LE DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES DES COUCHES MINCES. UNE DES ÉQUIPES DE RECHERCHE LES PLUS PERFORMANTES DANS CE DOMAINE AU CANADA, ET RECONNUE INTERNATIONALEMENT, EST DIRIGÉE PAR LE P^R LUDVIK MARTINU, EN COLLABORATION AVEC LA P^{RE} JOLANTA KLEMBERG-SAPIEHA, AU DÉPARTEMENT DE GÉNIE PHYSIQUE DE POLYTECHNIQUE. LES TRAVAUX DE CES CHERCHEURS SE VOIENT AUJOURD'HUI PROPULSÉS SUR LE DEVANT DE LA SCÈNE AVEC LA CRÉATION DE LA CHAIRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE MULTISECTORIELLE DU CRSNG EN REVÊTEMENTS ET EN INGÉNIERIE DES SURFACES (CIM RIS), INAUGURÉE EN SEPTEMBRE DERNIER.

POUR DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS PROPRES

« Le cœur de nos recherches porte sur la mise au point d'une nouvelle génération de procédés non polluants de fabrication de revêtements nanostructurés », indique le P^r Martinu. Ces procédés permettent le dépôt de couches successives d'épaisseur nanométrique de différents matériaux (métaux, céramiques, polymères, nanoparticules et autres) sur une même surface, laquelle n'est pas forcément plane. Loin de se limiter à la protection contre la corrosion, ces « millefeuilles moléculaires » visent à conférer aux surfaces des propriétés les plus diverses : antireflet, anti-érosion, antibuée, mais aussi réflectivité ou émissivité optiques autocontrôlées (dites intelligentes), luminescence, stérilité, etc. « Les seules limites aux fonctionnalités envisageables sont celles de l'imagination ! » assure le P^r Martinu.

« Notre défi est de maîtriser la nanostructure des couches et l'affinité des couches entre elles », précise-t-il. Son équipe utilise notamment des systèmes de pulvérisation réactive pulsée ou de

dépôt en vapeur chimique assisté par plasma sous vide pour mettre au point des procédés « propres » de traitement de surfaces. L'objectif : éviter le recours à des produits nocifs pour l'environnement, tels que des solvants. Ce qui répond à un enjeu de développement durable devenu crucial pour les entreprises, comme le souligne le chercheur.

PARTENARIATS INDUSTRIELS MULTISECTORIELS

Avec 5,35 M\$ investis sur cinq années, la nouvelle chaire est la deuxième en importance pour la recherche en génie au Canada. Elle se distingue également par le nombre et la diversité de ses partenariats. Essilor, numéro un mondial des verres correcteurs, Guardian Industries, un des plus grands fabricants mondiaux de vitrages, JDS Uniphase, un des principaux fournisseurs de produits optiques, photoniques et de solutions pour l'industrie des communications, Hydro-Québec, Pratt & Whitney Canada, Velan Inc, leader mondial de fabrication de robinetterie industrielle, et enfin l'Agence spatiale canadienne forment le noyau de ses partenaires industriels.



PR LUDVIK MARTINU
PRE JOLANTA KLEMBERG-SAPIEHA
DÉPARTEMENT DE GÉNIE PHYSIQUE

« L'étendue de nos collaborations reflète l'immense variété des domaines industriels dans lesquels peuvent s'appliquer les technologies multicouches et de revêtements fonctionnels que nous développons. Par exemple, la consommation d'énergie et les pertes thermiques dans les bâtiments mènent les verriers comme Guardian à s'orienter vers la fabrication de vitrages capables de réfléchir le rayonnement thermique. On peut les obtenir en déposant des couches nanométriques combinées de différents matériaux tels que des métaux, des dié-

lectriques et des couches transparentes conductrices. Les industries du secteur aérospatial sont, quant à elles, intéressées, entre autres, par la possibilité d'obtenir des pièces résistant à l'érosion due à la poussière atmosphérique », explique M. Martinu.

« La CIM RIS est aussi un lieu d'échanges, où les partenaires se rendent compte que même s'ils travaillent dans des secteurs très différents, ils ont très souvent des préoccupations semblables et peuvent tous profiter de nos expertises, poursuit-il. Cette ouverture renforce le potentiel de collaborations et favorise l'avènement, en synergie, de nouvelles voies d'exploration. »

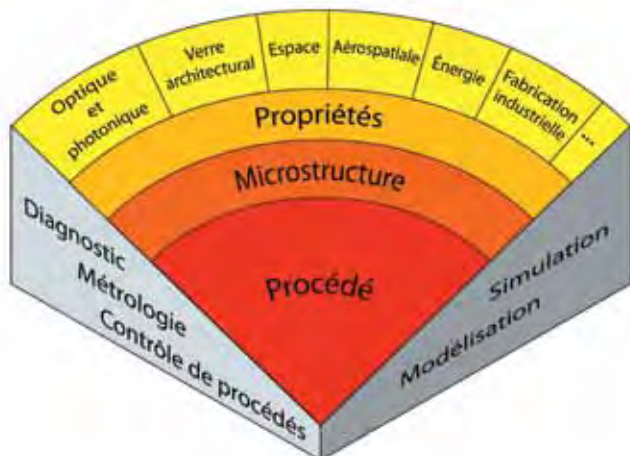
La Chaire dispose d'impressionnants équipements et elle en ajoutera de nouveaux, financés par une nouvelle subvention de la FCI. « Avec

« L'étendue de nos collaborations reflète l'immense variété des domaines industriels où peuvent s'appliquer les technologies multicouches et de revêtements fonctionnels que nous développons. »

PR LUDVIK MARTINU

un tel parc d'équipements, totalisant une valeur de 6 M\$, et avec l'étendue des expertises que nous développons, nous sommes en train de constituer une entité de recherche sur les revêtements fonctionnels et multifonctionnels unique au Canada, et parmi les meilleures au monde », conclut M. Martinu. /

Programme de recherche CIM RIS





La Presse

Portfolio, jeudi, 16 janvier 2014, p. LA PRESSE AFFAIRES10

Formation Des Ingénieurs

Les écoles de génie et l'industrie, des alliés naturels

Marie Lambert-Chan

Collaboration spéciale

Stages, partenariats de recherche, incubation d'entreprise... Plus que jamais, les liens entre l'industrie et l'université portent leurs fruits.

«Le génie pour l'industrie.» Le slogan de l'École de technologie supérieure (ETS) illustre à lui seul la force des liens qui unissent les écoles de génie et le milieu industriel. «Être au diapason de l'industrie est dans notre ADN, déclare Sabin Boily, directeur de l'innovation et des relations avec l'industrie de l'ETS. Nos professeurs proviennent de l'industrie et la majorité de nos étudiants y travaillera.»

Selon lui, les stages obligatoires en entreprise effectués par les étudiants au baccalauréat constituent le meilleur exemple de la synergie entre l'ETS et l'industrie. «Les entreprises dénichent leur relève et nos étudiants, une fois embauchés, nous consultent à l'occasion afin de résoudre des questions scientifiques, ce qui alimente nos projets de recherche», affirme Sabin Boily.

L'ETS stimule aussi la fibre entrepreneuriale des jeunes Québécois grâce à Centech. Ouvert à tous les étudiants de la province, cet incubateur d'entreprises technologiques manufacturières accompagne les entrepreneurs en herbe dès le démarrage de leur projet. Depuis 1996, Centech a donné naissance à 26 entreprises actives, ce qui a contribué à la création de 510 emplois.

Faire avancer la science et l'économie

Dans les écoles de génie, la recherche est financée en bonne partie par l'industrie. C'est le cas de la Chaire de recherche industrielle multisectorielle du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada en revêtements et en ingénierie des surfaces située à Polytechnique Montréal. Elle compte sept partenaires industriels, dont Hydro-Québec, Pratt&Whitney Canada et Velan. Au total, ces partenaires ont injecté 2,75 millions dans cette chaire qui met au point une nouvelle génération de procédés non polluants de fabrication de revêtements nanostructurés destinés aux lunettes, au vitrage automobile et à la tuyauterie industrielle, entre autres.

«En ouvrant nos portes à l'industrie, nous participons au développement économique, stimulons la création d'emplois pour nos diplômés et bénéficions du soutien financier pour faire avancer la science dans une perspective à long terme», estime Ludvik Martinu, le professeur titulaire de la chaire.

«Polytechnique nous donne accès à des scientifiques et des équipements que nous ne pourrions financer à nous seuls, remarque de son côté Gil Perez, vice-président chez Velan, chef de file mondial en robinetterie industrielle. Cela nous permet d'offrir à nos clients des produits toujours plus performants.»

Illustration(s) :





PHOTO ALAIN ROBERGE, ARCHIVES LA PRESSE

Pour Ludvik Martinu, professeur à Polytechnique Montréal, la recherche en partenariat avec l'industrie permet de contribuer à la fois au progrès de la science et à la croissance de l'économie.

© 2014 La Presse inc ; CEDROM-SNi inc.

PUBLI-C news:20140116-LA-0079 - Date d'émission : 2014-03-14

Ce certificat est émis à Polytechnique - Service des communications à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

[Retour à la table des matières](#)



La Presse Affaires (site web) - La Presse
Jeudi, 8 novembre 2012

Une nouvelle chaire de recherche pour Polytechnique

Martin Primeau, collaboration spéciale

L'École Polytechnique de Montréal greffe une nouvelle chaire de recherche à ses locaux. Reposant sur un budget de 5,35 millions sur cinq ans, elle devient la deuxième chaire en importance au pays.

L'École Polytechnique de Montréal greffe une nouvelle chaire de recherche à ses locaux. Reposant sur un budget de 5,35 millions sur cinq ans, elle devient la deuxième chaire en importance au pays. La Chaire industrielle multisectorielle en revêtements et en ingénierie des surfaces - c'est son nom - mettra au point des procédés et de nouveaux matériaux qui permettront d'améliorer les propriétés physiques de surface d'autres matériaux.

Des exemples? La couche antibuée ou anti-écaillage à la surface des verres de lunettes, le vitrage éco-énergétique des édifices, tout comme le revêtement glaciophobe sur les fils à haute tension ou les pales de moteurs d'avion sont au nombre des applications générées par des recherches dans ce secteur.

Technique sous vide

«Les matériaux sont synthétisés atome par atome ou molécule par molécule par leur interaction avec une surface, explique Ludvik Martinu, professeur au département de génie physique de Polytechnique et titulaire de la chaire. On accumule ces atomes et ces

molécules pour obtenir une microstructure faite sur mesure.»

Ainsi, en ajoutant une mince couche à un matériau, on peut transformer ses propriétés optiques, électriques ou mécaniques, mais aussi augmenter sa stabilité par rapport à l'usure ou à la corrosion, précise-t-il.

L'astuce existe depuis des dizaines d'années, mais Ludvik Martinu compte améliorer son utilisation en mettant au point des procédés et des matériaux moins nuisibles à l'environnement.

«Depuis des années, on utilise des techniques ou des matériaux qui sont nocifs ou polluants, dit-il. Par la technique sous vide que nous avons conçue, on peut traiter les surfaces à l'aide d'un plasma créé par une décharge électrique, un peu comme dans une ampoule [NDLR: lampe plasma].»

«La technique sous vide permet de remplacer les anciennes techniques polluantes, continue-t-il, et nous permet d'utiliser de nouveaux procédés et matériaux pour remplacer ceux qui étaient nocifs comme le chrome, le cadmium ou le mercure.»

La chaire pilotée par l'ingénieur d'origine tchèque comptera sur une équipe d'une vingtaine d'étudiants de 2e et de 3e cycle à laquelle se grefferont des assistants de recherche

et une poignée d'étudiants postdoctoraux.

Il partagera une partie de la tâche avec la collaboratrice principale de la chaire, Jolanta Sapiha, professeure au département de génie physique de l'École Polytechnique.

Un pont avec l'industrie

«La chaire est un pont qui aide le milieu industriel à lier la partie recherche avec la partie application, indique Ludvik Martinu. On forme des étudiants à faire de la recherche et du développement, mais on les forme aussi pour qu'ils puissent travailler dans l'industrie, dans le domaine des applications visées par les technologies des couches minces, le traitement de surface, etc.»

La chaire sera d'ailleurs financée à la fois par le CRSNG, un organisme fédéral qui finance la recherche, et par sept entreprises ayant déjà collaboré avec l'équipe de Ludvik Martinu.

Ces dernières concevront, en collaboration avec la chaire, des réponses aux problèmes qui se posent à elles.

«Pendant longtemps, c'était surtout les chercheurs qui poussaient pour faire augmenter la visibilité de la nanoscience dans les technologies, explique Ludvik Martinu. Maintenant, avec nos liens avec l'industrie, on a créé un pôle d'attraction, un push-pull



où l'industrie crée une demande qui fait accélérer le développement.»

Au nombre de ces entreprises, on compte Essilor, Guardian Industries, Velan, JDS Uniphase, l'Agence spatiale canadienne, ainsi que Pratt&Whitney et Hydro-Québec.

Ces dernières voient toutes deux, par cette association, une occasion d'augmenter la durée de vie de leurs équipements.

«On a déjà travaillé individuellement avec plusieurs partenaires industriels au cours des dernières décennies,

indique Ludvik Martinu. Ce qu'on fait maintenant, c'est de jumeler tous les projets et partenaires individuels sous le même chapeau. Ça apporte une grande richesse et ça permet aussi aux partenaires industriels de se parler pour créer des synergies.»

© 2012 La Presse inc ; CEDROM-SNi inc.

PUBLI-C news-20121108-LZ-4591639 - Date d'émission : 2014-03-14

Ce certificat est émis à Polytechnique - Service des communications à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

[Retour à la table des matières](#)

Society and Industry News

Polytechnique Montréal and Seven Partners Inaugurate the Largest NSERC Research Chair in Coatings and Surface Engineering

Polytechnique Montréal, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) and seven industry partners inaugurated the NSERC Multisectoral Industrial Research Chair in Coatings and Surface Engineering (MIC-CSE).

As the country's second-largest industrial research chair awarded by the NSERC, all fields combined, the MIC-CSE will benefit from a budget of \$5.35 million over five years from NSERC (\$2.6 million), and from seven partners (a total of \$2.75 million): Essilor, Hydro-Québec, Guardian Industries Corp., Pratt & Whitney Canada, Velan, JDS Uniphase and the Canadian Space Agency.

"Molecular millefeuilles" for Clean Processes

Research will focus on developing a new generation of non-polluting manufacturing technologies for nanostructured coating materials. These processes make it possible to add successive layers of nanometre-thick films and thicker coating architectures using various materials (metals, ceramics, polymers, nanoparticles or others) on to flat surfaces as well as on three-dimensional objects. Far from being limited to corrosion and wear protection, these "molecular millefeuilles" aim to confer a wide range of functional characteristics to the surfaces: anti-glare, anti-erosion, anti-fog, but also self-controlled (or "smart") optical reflectivity or emissivity, luminescence, sterility and more.

"The possible functionalities are limited only by our imagination!" said Ludvik Martinu, MIC-CSE Chairholder and Professor in the Department of Engineering Physics at Polytechnique Montréal and current SVC President. "The technologies we are developing will help us avoid relying on processes that are harmful to the environment, such as those using solvents. This is in response to a sustainable development issue that's becoming crucial for businesses. It will also help explore new avenues for energy saving and for new high-value-added products."

A Place for Idea Exchange, Synergy and Training

The scope of collaborations within the MIC-CSE Chair reflects the immense variety of industry fields in which multi-layer coating technologies can be applied. The research carried out at Polytechnique will improve the sustainability and effectiveness of materials in sectors as varied as aerospace, energy and manufacturing, as well as optics, photonics and space exploration.

"The MIC-CSE Chair aims to be above all a place to stimulate and exchange ideas, where partners working in very different areas but sharing common concerns can benefit from top-notch expertise," said Professor Martinu.

continued on page 60



(From left to right): Martin Bracamonte, Guardian, Réjean Girard, Hydro-Québec, Gil Perez, Velan, Christophe Guy, Polytechnique, Janet Walden, CRSNG, Darius Nikanpour, ASC, Ludvik Martinu, Polytechnique, Jean-Luc Schuppiser, Essilor, Jolanta Sapieha, Polytechnique, Frederic Lefebvre, PWC, Robert Sargent, JDS Uniphase



ANGSTROM SCIENCES

40 Linden Street, Duquesne, PA 15110 • +1.412.469.8466 • info@angstromsciences.com

Designing, engineering,
and manufacturing
the world's most **advanced** magnetron
sputtering cathodes for thin film deposition.

Whether you require:
 High target utilization
 High film uniformity
 High deposition rates

we supply the **optimized technology
with the superior **performance** results you need.**

ANGSTROMSCIENCES.COM

Society and Industry News

"This openness strengthens the potential for collaboration and fosters the creation of new areas to explore."

For his part, Polytechnique's Chief Executive Officer Christophe Guy stated: "This synergy between collaborators from various realms creates a particularly stimulating environment for the new generation that is being educated here."

Launched more than 25 years ago, research in the field of advanced materials and nanotechnologies at Polytechnique brings together some 20 researchers today, including about half a dozen in the specific field of surface engineering. Mr. Guy continued: "Thanks to top-tier equipment and the best specialists in the field, this research area is attracting excellent recruits to Polytechnique. Over the next few years, the Chair intends to train more than 15 master's and doctoral students and post-doctoral fellows, a valuable cohort for Canadian industry."

To read more about the NSERC Research Chair, visit <http://www.polymtl.ca/carrefour/en/article.php?no=3976>

New Product Announcements

are accepted for publication
in the *Bulletin* from
2013 display advertisers.

The *Bulletin* is published in the Spring, Summer and Fall of each calendar year. Reserve your space in our Spring 2013 issue by January 11.



The 2013 SVC Media Kit

is inserted inside this issue of the *Bulletin*.

Discounts are available for ads placed in multiple issues of the *Bulletin* and the annual TechCon Exhibit Guide.

Contact svcinfo@svc.org or call 505/856-7188 for more information on advertising opportunities with the Society of Vacuum Coaters

Celebrate 20 years of the Sugerman Awards with us



Nat Sugerman

The SVC and the Sugerman family will celebrate Nat Sugerman and the beginning of the third decade of presenting the Nathaniel H. Sugerman Award at the 2013 TechCon in Providence.

This event will take place in the majestic and historic Biltmore Hotel in Providence, a short distance from the Rhode Island Convention Center and Westin Hotel, at 6:00 p.m. on Sunday, April 21, 2013. We encourage you to arrive in Providence early enough to attend this event, and to make the 5-minute walk to the Biltmore.

Nominations for the 2013 Nathaniel H. Sugerman Award and Mentors Awards are Requested from the SVC Membership

In 1992 the Nathaniel H. Sugerman Memorial Award was established to commemorate the enduring efforts of Nat Sugerman (1922–1991) in founding, nurturing, and supporting the Society of Vacuum Coaters. The purpose of the award is to encourage and recognize distinguished achievement in one or more of the following endeavors: For distinguished services to SVC, for noteworthy educational contributions to the vacuum and/or vacuum coating industry, for outstanding technical achievement, and/or for creative innovation in the development of a product or process pertaining to the vacuum industry. The Sugerman Awardee receives a \$1000 prize. The Awards Committee selects the Awardee from nominations provided by the SVC Membership.

The SVC Mentor Award recognizes outstanding contributions to the development of vacuum coating technology through scholarly activities and education, through participation in the SVC, or achievements in Science and Technology of Vacuum Coatings. Nominee candidates include people who teach, write books or review papers, or give talks designed to educate, or people who, through their professional activities, teach others about Vacuum Coating Technology; non technical SVC and Industry contributors – people who have been instrumental in the SVC as BOD members and or officers, or have made major influences on the programs of the SVC, or have made significant contributions to the industry through their businesses; and people who have made major original contributions to the industry through research, invention, and publication. The Mentor Award can be posthumous. Awardees are selected from nominations provided by the SVC membership.

These awards are an important honor for the recipients. Please take the time to consider people who might qualify for these awards and send in a nomination.

A nomination should consist of a short written statement describing the nominee's contributions. Support messages from others are helpful. A description of the requirements for these awards and a list of past awardees can be found at <http://www.svc.org/AboutSVC/Awards.cfm>. Nominations may be sent to jseeser@aol.com, or anyone on the committee. We ask that nominations be submitted by December 31, 2012.

The 2013 Awards Committee is composed of Don McClure, David Glocker, Wolfgang Diehl, Clark Bright, Traci Langevin, and Jim Seeser. Past Mentors can be nominated for the Sugerman Award. Current Awards Committee members cannot be nominated for either award.

SVC Membership Elects Treasurer



Michael Andreasen

Michael Andreasen, Vacuum Edge (707/455-7321; michael.andreasen@vacuumedge.com), was re-elected as Treasurer to serve the next term of 2013-2015.



Canada NewsWire
Jeudi, 29 mai 2008 - 11:32

Invitation aux médias - 5e International Symposium on Functional Coatings and Surface Engineering (FCSE-2008) à l'École Polytechnique de Montréal

Du 2 au 4 juin, les experts font le point sur les dernières avancées du domaine des matériaux et des procédés d'ingénierie des revêtements et des

surfaces et discutent des nouvelles applications dans de nombreux

domaines : production d'énergie, optoélectronique, aérospatial, micro-systèmes, biomédical, pharmaceutique...

MONTREAL, le 29 mai /CNW Telbec/ - Dans le domaine des transports et de l'énergie, la mise au point de nouveaux revêtements peut-elle permettre de diminuer la consommation d'essence? Les dernières avancées dans le domaine des couches minces permettront-elles

de fabriquer à meilleur coût des cellules solaires encore plus performantes? Les nouveaux matériaux obtenus par le dépôt des couches minces peuvent-ils améliorer le rendement énergétique de nos maisons?

Les représentants des médias sont invités à la 5e édition de l'International Symposium on Functional Coatings and Surface Engineering (FCSE 2008) qui prendra place à l'École Polytechnique de Montréal du 2 au 4 juin 2008.

L'événement, qui réunira les grands spécialistes internationaux du domaine de l'ingénierie des surfaces, est organisé par le professeur Ludvik Martinu et Mme Jolanta Sapieha, du Département de génie physique de

Polytechnique, en collaboration avec l'American Vacuum Society et le Regroupement québécois sur les matériaux de pointe.

Le but du symposium est de souligner les progrès les plus récents dans les domaines des matériaux et procédés d'ingénierie des revêtements et des surfaces, notamment le dépôt et les propriétés des couches minces pour des applications en optique, optoélectronique, aérospatiale, production et emmagasinage d'énergie, ainsi que dans les domaines biomédical, pharmaceutique et celui des micro-systèmes.

Le programme détaillé est disponible au www.fcse-montreal.ca

Entrée libre pour les journalistes.

AIDE-MÉMOIRE

QUOI : 5e International Symposium on Functional Coatings and Surface Engineering (FCSE-2008)

QUAND : Du 2 au 4 juin 2008 (événements d'ouverture le 1er juin)

OÙ : Pavillon principal de l'École Polytechnique de Montréal et pavillon Jean-Coutu de l'Université de Montréal
Campus de l'Université de Montréal
2900, boul. Édouard-Montpetit
Plan du campus : <http://www.polymtl.ca/rengen/coordonnees/campus.php>

PROGRAMME COMPLET : www.fcse-montreal.ca

Contact: Stéphane Larouche, École du FCSE-2008, 340-4711, poste 4005, Cellulaire: Polytechnique et comité organisateur stephane.larouche@polymtl.ca, (514) (514) 244-8622; Annie Touchette,



LA PRESSE CANADIENNE

La Presse Canadienne

Affaires, mercredi, 9 octobre 2013 - 17:59:35 UTC -0400

Velan a enregistré un résultat net de 4,9 millions \$ US au deuxième trimestre

La Presse Canadienne

MONTREAL - Le fabricant de robinetterie industrielle Velan (TSX:VLN) a vu ses profits augmenter au deuxième trimestre, alors qu'il a enregistré le plus important chiffre d'affaires de son histoire pour la période.

Velan a annoncé mercredi avoir enregistré au deuxième trimestre un bénéfice net de 4,9 millions \$ US, ou 23 cents US par action, en hausse comparativement à celui de 3,3 millions \$ US, ou 15 cents US par action, réalisé lors de la même période un an auparavant.

L'augmentation de 1,6 million \$ US du résultat net est principalement attribuable à un volume de ventes plus élevé et une amélioration des marges brutes, a expliqué la société montréalaise.

Le chiffre d'affaires de Velan a atteint 120,7 millions \$ US au cours de la période de trois mois terminée le 31 août, en hausse de 11,3 pour cent par rapport à celui de 108,4 millions \$ US du trimestre équivalent il y a un an.

Par ailleurs, le carnet de commandes de la société atteignait 477,3 millions \$ US à la fin du trimestre.

Le directeur financier de Velan, John Ball, s'est dit satisfait par les « bons résultats soutenus » du chiffre d'affaires de l'entreprise et ses marges au cours du deuxième trimestre, « en partie grâce à la livraison de certains projets d'envergure des années précédentes ».

« Nous avons poursuivi la tendance favorable de notre premier trimestre. Nous avons enregistré un chiffre

d'affaires record pour ce trimestre et le résultat net a augmenté de 47,3 pour cent par rapport au même trimestre de l'exercice précédent », s'est de son côté réjoui le président et chef de la direction de l'entreprise, Tom Velan.

Velan est l'un des principaux fabricants de robinetterie industrielle du monde. La société compte plus de 2000 employés et exploite des usines dans 10 pays.

Les actions de Velan ont terminé la séance de mercredi à 13,10 \$ à la Bourse de Toronto, sans changement par rapport à leur précédent cours de clôture.

© 2013 La Presse Canadienne ; CEDROM-SNi inc.

PUBLI-C news:20131009-PC-83306C0FFD8F4C87AB808B2AE4765A1A - Date d'émission : 2014-03-14

Ce certificat est émis à Polytechnique - Service des communications à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

[Retour à la table des matières](#)

The Gazette

The Gazette (Montreal)

Early

Business, Saturday, 11 January 2014, p. C1 / Front

Keeping things flowing

With Little Fanfare, Montreal-based Velan has become a key supplier of valves to industries around the world

JEFF HEINRICH

The Gazette

Valves don't have the visibility of, say, a new Montreal métro car or the bling of a fancy Swiss wristwatch or the sexy engineering of an Italian espresso machine.

In fact, most people will never see the precision-crafted steel valves that Quebec multinational Velan Inc. makes. Yet they're everywhere, in more than 60 countries worldwide.

In 2012-13, the St-Laurent firm sold more than \$500 million worth of its industrial valves, mostly to the powergeneration and oil-and-petrochemical sectors in the U.S. and abroad.

The record sales - \$500.5 million US in the year ended February 2013 - capped a decade of growth in which gross revenues rose almost threefold, up from \$186 million in 2003.

And with revenues continuing to rise, things keep looking up for the public company, founded in 1950 by Czech immigrant Adolph Karel Velan and now run by his sons, Tom and Ivan.

Never heard of them? You're not alone.

"Very little is written about our company," said the founder and chairman, known as A.K., who at 95

still goes to the office every day on Côte-de-Liesse Rd.

"The newspapers are writing continuously about Bombardier, SNC-Lavalin, etc. Well, we are manufacturers of industrial valves, and no industry can exist without industrial valves."

Submarines, nickel mines, nuclear plants, oil refineries, even the CERN particle accelerator - all keep their products flowing or under control thanks to Velan valves.

"When they hear 'valves,' people think of their sink, or something like that," said Tom Velan, 61, the company's president and CEO.

"But we make valves that can cost as much as \$800,000. Any industrial process has pipes and it has valves that control them. It can be a nuclear power plant or an oil refinery or anything; the way you control the flow is through valves. They run the process and are also important for safety."

"It's not glamorous," added Ivan Velan, 68, the company's executive vice-president, "but people often don't realize that valves are in piping systems and those systems affect our daily life, from generation of

electricity to pulp-and-paper to the gasoline in our automobiles that goes through refineries."

Demand for their products ebbs and flows with the global economy, but these days the Velans are feeling good.

Since reporting their record 2012-13 results to shareholders, sales through August were up 10 per cent, Tom Velan said. "Our profit could be better (and) our bookings have been a bit behind what we'd like, but we're working on getting more."

Thought the current stock price of about \$14.50 is nowhere near the \$35 it hit in 1999, nor has it matched its second-highest peak of \$19.50 in 2007 (return on equity is also way down at about four per cent), Velan has little long-term debt and enough momentum to continue modernizing and expanding. In the past two years, the company spent \$48 million globally to widen its operations and improve productivity. It put in robotic welding and computer-numerical-control machines at its plants in North America in Quebec and Vermont; built a new plant in Coimbatore, southern India; expanded in Suzhou, eastern China; and bought a factory in Lucca, Italy.

As well, continuing a business relationship with the U.S. navy stretching back to the 1950s, Velan completed \$28 million in orders for the USS Gerald R. Ford, a \$15.5-billion vessel that will be the first of a new generation of U.S. nuclear-powered aircraft supercarriers. Velan also got \$25 million in orders for its sister ship, the John F. Kennedy, to be launched in 2020.

Then there's CERN. In a 27-kilometre underground tunnel beneath the Jura mountain range between France and Lake Geneva, the European Organization for Nuclear Research runs experiments in its Large Hadron Collider, passing frigid liquid helium through more than 40,000 pipe junctions. Velan's 2,500 cryogenic valves help control the flow.

You can see what it looks like in Google Street View: <http://home.web.cern.ch/about/updates/2013/09/explore-cern-google-street-view> "We're a very export-oriented business," Tom Velan said, even though Velan's steel castings come from overseas, mainly South Korea and India. "Sixty-two per cent of our sales are outside of North America, 89 per cent is outside Canada and 99 per cent is outside Quebec. Our sales in China last year were over \$100 million, most of that being nuclear."

And yet, remarkably, almost half of Velan's valves - 42 per cent - are made right here in Quebec, at its three plants in St-Laurent and one in Granby. The four unionized factories and head office employ 900 people, about 45 per cent of the company's 2,100 employed in Velan's 17 facilities worldwide. By contrast, only 10 per cent work at the plant in Vermont.

Competition in the global valve business is keen and highly diversified. There are big conglomerates like Swissbased Pentair (formerly Tyco Flow Control) and Texasbased Flowserve, as well as many niche players, especially in India, China and South Korea. Many enjoy advantages over Velan: cheaper labour, subsidies, tariff protection.

As well, as an exporter, Velan has also seen its profits crimped by Canada's strong dollar, which makes salaries and other costs here proportionally higher than they are for its competitors.

"It's been a big drag," Tom Velan said, noting that despite the dollar's 37 per cent rise in value from 2003 to 2013, the company still managed net earnings of more than \$170 million.

There have been other drawbacks. Velan is charged 5.6 per cent when it brings its made-in-Quebec valves into the U.S., whereas U.S. exporters to Canada face no such duties. As well, Velan has the ongoing burden of paying legal costs - \$8 million last year alone - for U.S. health claims over asbestos, commonly used in the old days to pack gaskets.

Would Velan be better off being based somewhere else?

"For a company like ours, there are very few reasons to be located in Montreal, other than the fact that we started here," Ivan Velan said frankly. "We are here and we'd like to try to remain here, (but) the availability of qualified and trained employees is not that high, and there are all kinds of issues with Quebec which are pretty evident.

"If you want to find highlevel management employees to move here,

there are some issues with that (regarding the French language and schooling). Really, a company

like ours should ideally be located partially in the United States - let's say in Texas or the Carolinas - with operations overseas. "That's the model that most of our competitors, the big names in the valve industry, followed. We resisted it, and of our \$300-million sales from North America, we still machine, assemble and test primarily in Quebec. We're the only ones in Canada doing what we're doing."

Call it pride of family ownership. Though the company went public in 1996, the Velans still control 70 per cent of the equity. Tom runs the show (he took over from his dad as president in 2003 and as CEO in 2011), with Ivan as his right-hand man. Their middle brother, Peter, left the company as executive vicepresident in 2003 but remains a director.

"Family business can be tough on families," Tom Velan said. "But it also has the advantage that decisions can be made quicker and there's some consistency of management. The average CEO of public companies lasts only about three or four years; it's a short-term cycle. We can look more long term."

Joining the family business wasn't what Ivan Velan expected to do with his MBA from the University of Michigan in 1969. He soon learned, however, that "it allows you to get a considerable amount of responsibility quickly." Last fall, he was named chairman of the Valve Manufacturers Association of America, based in Washington - its first Canadian.

"We never paid the highest salaries in the industry, neither to the family members nor to the other employees - that's another way we're staying competitive," Ivan Velan said. "But it seems the working conditions in our company are very good because we have very little turnover," least of all among the North American factories' unionized staff.

About half of Velan's unionized employees in Quebec belong to the Confédération des syndicats nationaux: 385 at the three St-Laurent plants, 120 in Granby. Though its workers in Williston, Vt., are also unionized (with the United Steelworkers), most of Velan's U.S. competitors are not - again, making it all the much harder to keep costs down because of higher wages.

Velan's Quebec operations were hit by a four-day strike in 2009 over issues of subcontracting, group insurance plans and salaries, and there was a strike mandate before the latest contract, which expires in May 2015. But neither disturbance was like the last big strike, which shut down operations at Velan for four months in the fall of 1976.

These days, though relations between the union and management are "still tentative and still difficult," according to Ivan Velan, there's labour peace at the plants.

"Things are going relatively well - there's constant communication, looking to resolve a problem instead of creating one," said Louis Pacheco, who was union president at the

factories in St-Laurent for nine years before joining management a year ago, replacing the company's human-resources manager, who retired.

"We do have grievances (filed by the union), just like pretty much every other company, and we work them out," said Pacheco, who has seen the issues from both sides of the fence for a decade now.

"We've been hiring in St-Laurent constantly - about 30 or 40 in the last two years," he added. Interviews are now being done for machinists called numerical control operators, the people who take care of the precision machine tools run by computers. And the flow goes on.

jheinrich@montrealgazette.com

Figure:

JOHN MAHONEY, THE GAZETTE

Velan founder A.K. Velan with sons Tom, left, president, and Ivan, executive vice-president. Though the company went public in 1996, the Velans still control 70 per cent of the equity.

A.K. VELAN INC.

Velan's 2,500 cryogenic valves help control the flow at CERN, a 27-kilometre underground tunnel beneath the Jura mountain range between France and Lake Geneva.

JEANINE LEE, THE GAZETTE /

A.K. VELAN INC.

Velan completed \$28 million in orders for the \$15.5-billion USS Gerald R. Ford, shown in this illustration, a new generation of nuclear-powered aircraft supercarriers.

JOHN MAHONEY, THE GAZETTE

Valves sit on pallets in a Velan facility in Montreal, waiting to be shipped. Almost half of its valves are made in Quebec.

A.K. VELAN INC.

Anacortes Refineries, on Anacortes Island in Washington state, has purchased a wide range of low-emission, environmentally safe valves from Velan over the years.

LE DEVOIR

Libre de penser

Les bénéfices insoupçonnés d'une simple paire de lunettes

Le grand patron d'Essilor veut sensibiliser le monde aux coûts sociaux qu'engendrent des problèmes de vision non corrigés

4 mars 2013 | Claude Turcotte | Actualités économiques

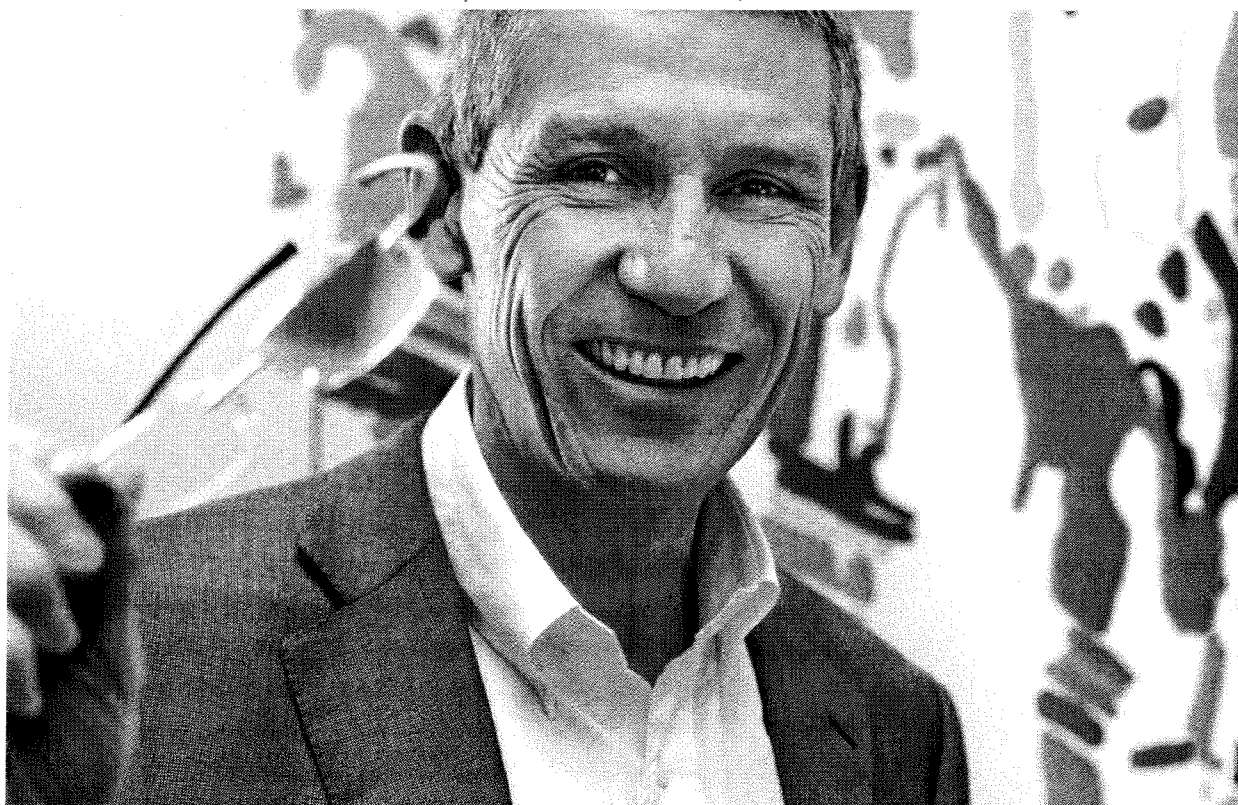


Photo : Annik MH De Carufel - Le Devoir

Hubert Sagnières affirme que les problèmes de vision non corrigés entraînent des pertes de productivité de 270 milliards à l'échelle mondiale.

« La vision devient un enjeu mondial », assure Hubert Sagnières, président-directeur général d'Essilor, leader mondial de l'optique ophtalmique, qui, en 165 ans d'existence, n'a fait qu'une chose : concevoir et fabriquer des verres. « Imaginez la puissance du savoir accumulé ! », s'exclame le p.-d.g.

En somme, cela représente plus de 6000 brevets. Les 19 usines d'Essilor fabriquent 500 millions de lunettes par année, soit une paire de lunettes toutes les cinq secondes. Et pourtant, en dépit de tout ce qu'on sait déjà sur les verres, il y a quand même une facette de la réalité dont on n'avait pas pris conscience jusqu'à tout récemment : on évalue à 270 milliards la perte en productivité mondiale attribuable au phénomène du « mal voir », lequel est encore largement répandu et négligé.

Sur les 7 milliards de personnes qui vivent sur cette planète, 4,2 milliards ont besoin d'une correction visuelle ; or seulement 1,7 milliard en bénéficient. « Il reste donc 2,5 milliards d'êtres humains qui

voient mal et qui vivent mal. Il y a un coût économique et social découlant de ces gens qui ne corrigent pas leur vision, et cela, pour un tas de raisons », explique M. Sagnières, qui depuis sa nomination comme p.-d.g., il y a plus d'un an, s'est donné la mission de sensibiliser le monde à cette situation.

Étonnamment, ce problème a été négligé par la société en général et les médias en particulier, constate celui qui, selon sa propre expression, a décidé de prendre le taureau par les cornes. « Une prise de conscience des coûts du " mal voir " est très récente, pas plus de trois à cinq ans, et elle n'est pas suffisamment forte. Certaines études ont été menées en Australie et en Nouvelle-Zélande. La stratégie, cette année, est de récupérer toutes les données qui ne sont pas centralisées. Depuis un an, j'essaie d'utiliser ma position et mes contacts pour parler de ce handicap, qui est le premier handicap au monde. Il y a des lunettes et des lentilles de contact à tous les prix, de 55 \$ à 1000 \$, dans tous les pays du monde. » Pour l'aider dans ses efforts de sensibilisation, Essilor a accueilli à son conseil d'administration en 2012 Louise Fréchette, diplomate canadienne de carrière, impliquée dans diverses organisations de solidarité internationale, après avoir été vice-secrétaire générale de l'ONU.

Selon l'Organisation mondiale de la santé, le coût social et économique du « mal voir » serait de 2 milliards de dollars au Canada et de 25 milliards aux États-Unis. Au Canada et au Québec, c'est environ 10 % de la population qui ne corrige pas ses lacunes de vision. Les gens disent ne pas avoir le temps d'aller chez l'optométriste, ou alors n'y pensent même pas. « Le problème de la vision est très pernicieux. Quand la myopie s'installe progressivement, le cerveau compense pendant un certain temps. Si la faiblesse était perçue dès le début, on pourrait la ralentir et faire en sorte que ça aille mieux. C'est plus de 60 % de la population mondiale qui a dans ses gènes des problèmes de vision. C'est aberrant qu'on ne s'en occupe pas, car toutes les solutions existent ! », s'étonne le p.-d.g. Il y aurait actuellement 810 millions d'enfants à faible vision qui ont des problèmes scolaires, dont un million qui sont âgés de 12 ans ou moins au Canada.

En plus de l'indifférence, il y a dans les pays en développement un manque d'argent et d'accessibilité. On dénombre un professionnel de la vue pour 6400 habitants aux États-Unis, en comparaison de 141 000 en Indonésie. Il manque en Chine 150 000 points de vente et 100 000 en Inde. Pour aider les clientèles dans le besoin, même là où il n'y a aucun service, par exemple dans la brousse, où on offre des lunettes rudimentaires à un prix très bas, on a créé en 2007 à Dallas la Fondation Essilor. « Le nombre de lunettes vendues dans le monde est totalement en rapport avec le PIB par habitant », souligne M. Sagnières. La Chine prend conscience du problème et demande de l'aide. D'autres pays se posent beaucoup de questions sur le sujet. On découvre que « pour créer un tissu industriel, il faut que les travailleurs voient bien ».

Nouvel éclairage à la mission d'Essilor

On peut penser que, pour des motifs mercantiles, Essilor a tout intérêt à attirer l'attention du monde sur ce problème de la vision, mais alors pourquoi ne pas l'avoir fait plus tôt ? Cette dimension de l'impact social et économique apporte un nouvel éclairage à sa mission. « Nous avons des programmes de dépistage et d'examen de la vue dans de grandes compagnies chinoises qui ont 20 000, même 30 000 employés, qui nous demandent de leur fournir des lunettes », mentionne le p.-d.g.

Quoi qu'il en soit, l'excellente santé financière d'Essilor n'est pas récente. Depuis son inscription en Bourse en 1972, la croissance annuelle moyenne a été de 14,5 %, et même de 23 % au cours des cinq dernières années, en pleine crise mondiale. Les pays développés sont devenus des marchés matures pour l'industrie des lunettes, avec une demande en croissance de 2 % ou moins, alors que, dans

certain pays en développement, comme la Chine et l'Inde, le taux de croissance est de 30 à 40 %. Essilor vise à atteindre des revenus de 2 milliards \$CAN d'ici 2015 dans ces pays à forte croissance en Asie, en Amérique du Sud, en Turquie et dans les pays du Maghreb. Ces marchés représentent déjà près de 20 % du chiffre d'affaires du groupe.

La stratégie de croissance s'appuie sur quatre piliers majeurs, soit l'innovation, la conquête du milieu de gamme, le déploiement international par des acquisitions ou partenariats et la stimulation de la demande. L'an passé, plus de 232 nouveaux produits ont été mis sur le marché. Essilor annonce pour cette année le lancement « des premiers verres préventifs qui protègent sélectivement de la lumière bleue nocive, un des facteurs de risque de la dégénérescence des cellules de la rétine et des UV qui sont impliqués dans l'apparition de la cataracte ».

Essilor est présent dans une soixantaine de pays. Il a eu en 2012 une hausse des revenus de 19 % pour atteindre 6,7 milliards \$CAN. Le groupe compte 55 000 employés, dont 1200 (près de la moitié au Québec) au Canada, au sein d'une filiale dont le siège social est à Montréal. Il a comme clientèle quelque 400 000 professionnels de l'optométrie. Une équipe de 500 chercheurs travaille pour lui et il investit 200 millions \$CAN à des fins d'innovation, à laquelle contribuent de nombreux partenaires, dont trois au Québec, soit l'Université de Montréal, l'École polytechnique et l'Institut des matériaux industriels de Boucherville.

M. Sagnières affirme qu'il y a un excellent réseau québécois de services optométriques, qui a profité très tôt de la création de l'École d'optométrie, « de très haut niveau », dit le p.-d.g. Celui-ci connaît très bien la réalité du Québec pour y avoir élu domicile et même pris la citoyenneté canadienne, tout comme son épouse et leurs enfants. Avant d'occuper son poste actuel, il a notamment été président d'Essilor Canada dès 1991, puis il a exercé les fonctions de président d'Essilor of America et de directeur général des zones Amérique du Nord et Europe.

Son mandat actuel, d'une durée de trois ans, lui a d'abord été donné par une partie des actionnaires d'Essilor, appelée l'actionnariat salarié, qui existe depuis 1849, alors que des lunetiers fondèrent à Paris la Société des ouvriers lunetiers (SL, puis Essel). En 1972, ce regroupement fusionna avec Silor pour devenir Essilor. Les employés d'aujourd'hui peuvent, si la loi de leur pays le permet, faire partie de cet actionnariat qui compte maintenant 15 000 salariés, dont tous les employés d'Essilor au Canada. L'actionnariat salarié détient 15 % des droits de vote du groupe et a ce privilège d'en élire en premier le président, avant même le conseil d'administration. Ce président doit, deux fois par année, expliquer ses stratégies devant l'actionnariat salarié. Pourrait-on dire que les lunetiers du début ont vu très tôt et de très loin dans le temps l'importance d'avoir une bonne gouvernance ?

Collaborateur

A.K. Velan approaches 96

BY JEFF HEINRICH, THE GAZETTE JANUARY 13, 2014



A.K. Velan with his red Ford Mercury in 1946 in Brno, Czechoslovakia.

Photograph by: A.K. Velan Inc.

MONTREAL — Adolph Karel Velan will turn 96 in February. He still intends to come into the office, just as he always has, rather than while away his time at home in Upper Westmount.

Why bother showing up for work?

“Well, it’s my baby,” Velan said of the industrial-valve company he founded in 1950 and that bears his name. “You can’t let your baby alone and not participate.”

Velan was CEO until two years ago, when he handed over the running of the company to his youngest son, Tom, and his middle son, Ivan.

The founder stayed on as chairman, and that means he’s there every day, from 8:30 in the morning to 3:30 in the afternoon.

He gave up his driver’s licence around the time he stepped down as CEO, and now gets chauffeured in from his Aberdeen Ave. home, where he lives with his wife, Olga.

He's still walks with a characteristic quick gait, exercises regularly with weights and gets private physiotherapy at home three times a week. He was still skiing at 87.

The Velans have been here since 1949, defectors from then-communist Czechoslovakia, where they were born and grew up. Ivan and Peter, the middle brother, were born there, too.

First to Switzerland, then France, and soon after Montreal — the family settled here and Velan got to work making a name for himself as an inventor and industrialist.

As an engineering student in Brno, Moravia, from 1935 to 1939, Velan had become aware of a problem with steam turbines that produce electricity: they leak steam. Escaping Czechoslovakia in 1949, he and his family settled in Zurich for five months, and that's where Velan came up with his first invention: the Velan Universal steam trap.

Describing it in the fall 2012 issue of Velan View, the company's quarterly magazine, Velan said its originality was that it combined, in one seat and ball disc, the function of an air vent, condensate discharge and check valve. He developed a prototype and tested it at the University of Zurich, and printed catalogues in five languages, including English.

In Montreal, Velan rented the second floor of a family-owned factory on Jeanne Mance St. and started producing his first steam traps. Later, he joined forces with the Swiss-Canadian owner of a plant in Marieville that made pumps, and started manufacturing the traps there, using a boiler room at McGill University to test them.

Then he went on the road to sell them.

After six weeks in the U.S., he had orders for 42,000 steam traps. By the early 1950s, he started supplying the U.S. Navy, and in 1954 took a sales trip again, travelling with his family this time to Britain and Scandinavia, then solo by plane to the Middle East, India, Taiwan, Singapore and Japan. He did the same thing two years later, and eventually Africa and South America, too.

Since that promising beginning, Velan has cultivated his image as a business-savvy inventor. He has written books on the cosmos, has 21 U.S. patents (the last, in 2003) and in his old age has even learned how to "talk" to the birds in his backyard. Or so the legend goes.

At the same time, he hasn't been shy of wading into policy debates over Canadian industry, especially when times are tough.

"The overall performance of the Canadian economy in the last few years is a disgrace," he told the Montreal Star in 1977. "One major reason why our economy runs at half-speed with lack of investment and record unemployment is the rapidly deteriorating labour relations which are tearing our country apart."

Five years later, he took out a three-quarter page ad in The Gazette to press home his point.

"The Canadian economic elite with its mercantile background accumulates wealth by circulating capital

in non-productive areas and rarely launches new production facilities demanding risks, skills, foresight and hard work," he wrote at the time.

Proposing "possible solutions" to the country's economic recession, Velan called for wage price freezes "until productivity catches up," a "Buy National" policy to "protect domestic production," and a national energy plan that would include more nuclear power plants and an electric car industry.

Velan is proud that his holding company still controls 72 per cent of the public equity in the firm, and he has managed to keep his sons involved with equity stakes of their own, starting when they were very young; they now pay dividends into trusts for their own children.

"In practical terms, I made not only my sons and but also my grandsons millionaires."

And he wants them to give back to society, just as he has. Through holding companies, he and his sons "share our profit and income with those in need," said Velan, who three years ago had his philanthropy recognized by getting an award as the leading charity giver in Quebec.

The clan have nice homes near each other in Upper Westmount as well as Sutton, and Velan's children all went to private school, Lower Canada College. But they and their kids do good works like preparing gift baskets for the poor at Christmas, said Velan, himself a longtime funder of La rue des Femmes charity for homeless women.

In the Czech Republic, he gives back, too: A friend of the country's late playwright-president, Vaclav Havel, Velan helped establish and fund the Olga Havel Foundation (aka VDV, or Committee of Good Will), named for Havel's first wife.

"When I was 14 years old, I read Einstein," the patriarch recalled. "And he said if you achieve great things in life but don't share them, then they become unimportant.

"This is our policy of life: Share with others."

jheinrich@montrealgazette.com

© Copyright (c) The Montreal Gazette

Previous

Next