

L'INNOVATION

GRÂCE AUX PARTENARIATS

DANS LE PRÉSENT NUMÉRO



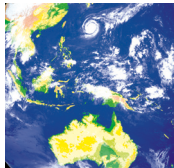
Une bouée de sauvetage pour les manufacturiers du XXI^e siècle

Pourquoi la collaboration en R et D stimule les affaires : Recrutement de travailleurs hautement qualifiés



Réduction des coûts et du temps d'accès au marché

Accès à de l'équipement et à des installations de premier ordre



Crédibilité sur le marché

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO



Le CRSNG – un partenaire stratégique pour la gestion du risque

Les 50 principales entreprises partenaires du CRSNG



**CRSNG
NSERC**



Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Des chiffres éloquentes sur l'enseignement supérieur au Canada

Les fonds offerts par le CRSNG pour le partage des coûts se chiffrent à 140 millions de dollars par année et ils vont en augmentant.

Les investissements de l'industrie dans la R et D menée dans les établissements d'enseignement supérieur se sont accrus de 160 p. 100 au cours des dix dernières années.

Une bouée de sauvetage pour les manufacturiers du XXI^e siècle

The complete text for stories in this section is available in English on the NSERC Web site at www.nserc.gc.ca

Les investissements des entreprises au titre de la recherche et du développement (R et D) dans les établissements d'enseignement supérieur montent en flèche, et ce n'est guère étonnant. Le nombre d'entreprises qui innovent pour se doter d'un avantage concurrentiel va en augmentant et la plupart d'entre elles se tournent vers les universités et les collèges pour obtenir de l'aide – pour s'appuyer sur des personnes qualifiées ayant fait des études supérieures en sciences et en technologie et avoir accès à des idées nouvelles et aux résultats de la recherche.

Ces dix dernières années, les dépenses du secteur privé au titre de la R et D dans les établissements d'enseignement supérieur canadiens ont progressé de plus de 160 p. 100, soit à peu près quatre

fois plus que l'ensemble des dépenses des entreprises en R et D, ce qui fait ressortir clairement la contribution croissante des universités et des collèges à l'innovation industrielle.

Malgré cette tendance, nombre de fabricants canadiens ne tirent pas parti de la recherche et de la formation dans les établissements d'enseignement supérieur. Selon l'Enquête sur les enjeux de gestion menée l'an dernier par MEC, moins de 20 p. 100 des manufacturiers estiment que l'accès à la R et D universitaire constitue un élément clé influant sur l'innovation en affaires.

« L'enquête confirme ce que nous observons dans nos programmes de recherche universités-industrie », affirme Janet Walden, vice-présidente, Partenariats de recherche, du



L'INNOVATION

GRÂCE AUX PARTENARIATS

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG).

Le CRSNG est un organisme subventionnaire fédéral qui investit plus de 850 millions de dollars par an dans les gens, la découverte et l'innovation au sein des universités et des collèges de toutes les régions



du pays. Chaque année, il verse au-delà de 140 millions de dollars sous forme de financement de contrepartie à plus de 800 partenariats de R et D réunissant des entreprises et des établissements d'enseignement supérieur par l'intermédiaire d'une série de programmes conçus avec soin qui couvrent tout l'éventail de la R et D industrielle, depuis la recherche à long terme jusqu'au développement de produits, de procédés et de services à court terme.

« Les grandes entreprises de fabrication et celles qui font beaucoup de recherche commencent à beaucoup apprécier nos programmes. Toutefois, l'intérêt des fabricants de taille petite ou moyenne n'augmente pas autant, même si la recherche concertée serait un précieux atout pour la plupart d'entre eux. Par exemple, une petite entreprise qui fait appel à un ou deux professionnels de la R et D pourrait facilement doubler ou tripler sa capacité d'innovation en participant à un projet en collaboration avec des professeurs et des étudiants », explique M^{me} Walden.

« L'enseignement supérieur constitue un précieux atout que nous devrions davantage mettre en valeur au Canada, soutient Jayson Myers, économiste en chef chez MEC. Pour être concurrentiels, nous devons collaborer avec les chercheurs des universités et des collèges, car de nombreux manufacturiers n'ont pas le temps de se doter de ces ressources à l'interne. »

M. Myers estime que l'on prend de plus en plus conscience qu'une formation avancée fait partie intégrante de la collaboration : « À mon avis, le principal avantage de ces projets ne réside pas nécessairement dans les résultats de la recherche, mais plutôt dans la formation de personnes hautement qualifiées possédant le type de compétences qui les rendent aptes à occuper un emploi et dont notre industrie a besoin. »



D'après M^{me} Walden, les étudiants qui reçoivent une formation avancée sont les meilleurs intermédiaires qui soient pour assurer le transfert du savoir entre les établissements d'enseignement supérieur et l'industrie : « Ils jouent probablement un rôle plus important que jamais pour les entreprises, car les procédés, les produits et les services reposent de plus en plus sur les connaissances. En outre, les manufacturiers modernes ont besoin de travailleurs possédant des compétences plus grandes que par



le passé pour répondre efficacement à la demande du marché, qui réclame des produits davantage personnalisés. »

Alors, pourquoi les manufacturiers ne sont-ils pas plus nombreux à s'associer avec les universités et les collèges? Eh bien, quantité d'entrepreneurs ne sont tout simplement pas au courant de la recherche menée au Canada, tandis que d'autres doutent de l'utilité de la recherche pour l'industrie ou ne connaissent pas les différentes options en matière de partage du risque que leur offrent les organismes subventionnaires comme le CRSNG.

« Ce qui me frappe à la lumière de l'initiative Fabrication 20/20, c'est à quel point les entreprises ne sont pas conscientes des ressources et des connaissances de calibre mondial



à leur portée au sein des universités et des collèges canadiens, fait remarquer Jayson Myers. Un peu partout au pays, j'ai entendu des membres de MEC souligner maintes et maintes fois que le Canada doit se doter d'une base de données nationales détaillées sur les chercheurs et leur expérience en ce qui concerne la collaboration avec l'industrie. »

Le CRSNG met une base de données à la disposition de tous ses titulaires de subvention et bourse, mais l'information y est présentée selon les projets et non selon les gens. Il a récemment lancé une base de données consultable sur les titulaires de chaire, qui recense plus de 100 scientifiques et ingénieurs canadiens éminents travaillant en étroite collaboration avec l'industrie.

La base de données sur les titulaires de chaire s'inscrit dans le cadre d'un vaste effort déployé par le groupe de Janet Walden au sein du CRSNG et par ses partenaires pour resserrer les liens entre les entreprises et les chercheurs des établissements d'enseignement supérieur et encourager la commercialisation de la technologie. « Le gouvernement fédéral a lancé un message clair : les idées doivent passer des laboratoires au marché, et il s'agit d'une priorité nationale, précise M^{me} Walden. Nous sommes disposés à collaborer avec toute entreprise qui souhaite explorer différentes possibilités avec nous et nos partenaires des universités et des collèges. »

On trouvera de plus amples renseignements sur les programmes de partenariats du CRSNG dans le site Web de l'organisme à www.crsng.gc.ca/indus_f.htm.



Pourquoi la collaboration en R et D stimule les affaires : Recrutement de travailleurs hautement qualifiés

La plupart des dirigeants d'entreprise membres de MEC estiment que l'offre de professionnels hautement qualifiés sera un élément clé pour renforcer la capacité d'innovation et la compétitivité des manufacturiers canadiens. Pour les manufacturiers, la R et D en collaboration avec les universités et les collèges offre une occasion en or d'évaluer des candidats à un emploi ultérieur. En moyenne, chaque projet de R et D concertée du CRSNG permet de former sept étudiants qui acquièrent ainsi des compétences de haut niveau utiles à l'industrie.



Accélération de l'usinage

Pratt & Whitney Canada (P&WC) est constamment à la recherche de solutions novatrices pour réduire la durée du cycle d'usinage et améliorer la productivité de composants

complexes de moteurs d'aéronefs. Tout en parrainant un projet de R et D concertée à l'University of British Columbia, l'entreprise a embauché Erhan Budak afin de mettre en œuvre des modèles numériques de prévision pour les différents procédés d'usinage. Grâce à ces modèles, M. Budak a pu en trois mois réduire de 300 p. 100 la durée du cycle pour une pièce particulièrement complexe. Il est demeuré au service de l'entreprise pendant six autres années.

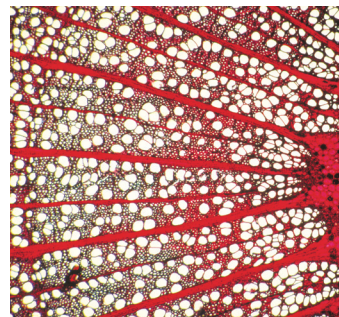
P&WC a aussi embauché des étudiants formés dans la foulée du programme de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Pratt & Whitney en usinage virtuel à haut rendement. « Pour nous, affirme Don McIntosh, directeur, technologies de la fabrication, le changement le plus marquant a consisté à mettre à contribution des étudiants qui avaient acquis des connaissances grâce aux projets d'usinage haute performance à l'University of British Columbia. » D'après M. McIntosh, les étudiants avaient une perspective unique de la physique de l'usinage de pièces – ce qui a aidé P&WC à améliorer la fabrication de composants perfectionnés de moteurs pour l'aviation.

Sortir des sentiers battus

Convion est un chef de file mondial de la fabrication de systèmes à environnement contrôlé pour un large éventail d'applications scientifiques. À l'instar de nombreux manufacturiers canadiens, cette entreprise de Winnipeg adopte de nouveaux outils de gestion, particulièrement des outils de planification des ressources organisationnelles (PRO) et des techniques de fabrication sans gaspillage. Ces outils permettent de réduire le volume

de travaux techniques « sur mesure » requis pour les produits hautement personnalisés et d'accroître la productivité des ressources humaines et financières de l'entreprise.

Afin d'élaborer un plan de gestion pour la mise en œuvre des outils de PRO, Convion a misé sur l'expertise d'Olga Kats, alors étudiante au programme de gestion de la technologie au Red River College (RRC). Le projet de Mme Kats s'inscrivait dans le cadre

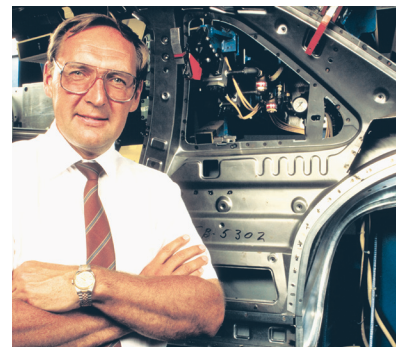


de la nouvelle initiative du RRC intitulée Leading Advanced Manufacturing Practices (LAMP), financée en vertu du Programme pilote d'innovation dans les collèges et la communauté récemment lancé par le CRSNG.

Ian Matthey, vice-président des opérations de Convion, a été impressionné par l'étudiante : « C'était formidable de confier la mise en œuvre de la PRO à une personne qui ne participait pas aux opérations quotidiennes et qui ne craignait pas de remettre en cause notre façon de penser. » Et d'ajouter M. Matthey : « La haute direction de l'entreprise a entrepris une démarche de planification parallèle, mais Mme Kats a été en mesure de cerner les risques inhérents aux projets sur lesquels la direction de l'entreprise ne s'était pas penchée. » Olga Kats travaille maintenant à plein temps à Convion, où elle supervise la mise en place de la PRO.

Réduction des coûts et du temps d'accès au marché

Le gouvernement fédéral a accru de neuf milliards de dollars ses investissements dans la recherche universitaire au cours des dix dernières années, et les établissements d'enseignement supérieur du Canada sont maintenant les meilleurs de leur catégorie dans de nombreux domaines, y compris les technologies de fabrication de pointe, la R et D sur les matériaux et leur caractérisation, ainsi que la modélisation et la simulation de nouveaux produits et procédés. Ces capacités, qui réduisent les coûts et le temps d'accès au marché, offrent un nouveau niveau de prévisibilité aux manufacturiers, qui s'en remettraient autrement à des techniques d'essais et d'erreurs.



Une matrice durable

Burlington Technologies produit chaque année 30 millions de pièces en aluminium coulé sous haute pression destinées à l'industrie automobile. Dans cette entreprise, la durée de vie utile d'une matrice – mesure clé de la productivité – est souvent limitée par le collage et le



L'INNOVATION

GRÂCE AUX PARTENARIATS

craquelage. Dans le premier cas, des fragments d'aluminium en fusion collent au moule; dans le second, des craquelures indésirables s'y forment. Ces deux phénomènes non souhaitables et imprévisibles découlent des variations de température extrêmement rapides qui se produisent au cours du procédé.

Pour résoudre ce double problème, Burlington Technologies s'est associée avec des chercheurs appuyés par le CRSNG à la Carleton University, à Ottawa, qui ont développé des outils de modélisation et de simulation conviviaux uniques en leur genre, grâce auxquels les concepteurs de Burlington Technologies peuvent mettre au point des moules moins sujets à ces défauts.

« Nous faisons maintenant tout ce que nous pouvons avec les outils de modélisation et de simulation afin de prévoir le flux du matériau et le risque de contrainte et de craquelage dû à la chaleur, explique Ken Carpenter, président de Burlington Technologies. Sans ces outils, nous fonctionnerions uniquement par essais et erreurs, ce qui pourrait prendre beaucoup de temps et coûter très cher. »

M. Carpenter affirme que le souci d'accélérer le temps d'accès au marché a été à l'origine de la collaboration avec l'établissement universitaire : « Auparavant, il fallait beaucoup de temps pour développer nos produits, mais le logiciel de simulation nous a permis d'apporter des améliorations appréciables. » Il signale que les outils mis au point par la Carleton University ont aidé l'entreprise à faire passer de deux ans à moins de seize semaines le cycle de développement de ses produits.

Optimisation de l'isolation acoustique et de la sécurité



MTI Global Inc. (autrefois appelée Magnifoam Technology International Inc.) développe et fabrique des produits isolants, principalement pour le marché de l'aérospatiale et des transports en commun. MTI travaille en étroite collaboration avec un client clé, Bombardier Aéronautique, pour créer de nouveaux matériaux isolants destinés à insonoriser les cabines des jets commerciaux, en l'occurrence un marché où le confort revêt une importance croissante.

La mousse de polyimide, idéale pour les avions du fait qu'il s'agit d'un isolant rigide, léger et très résistant aux températures élevées, semble très prometteuse. Malgré ses propriétés désirables, le polyimide est un matériau dont la capacité acoustique est difficile à vérifier en raison de sa structure complexe à cellules ouvertes et fermées.

Pour mieux comprendre le polyimide, MTI et Bombardier ont fait appel au groupe de l'Université de Sherbrooke de réputation internationale en matière d'acoustique et de vibrations dans le cadre d'une série de projets de R et D concertée financés par le CRSNG. Sous la gou-

verne de Nourredine Atalla, l'équipe de l'Université de Sherbrooke a mis au point des techniques de modélisation acoustique perfectionnées grâce auxquelles les concepteurs des deux entreprises sont beaucoup plus en mesure de prévoir le bruit.

« Ce projet réalisé en collaboration avec l'Université de Sherbrooke nous a permis d'acquérir de nouvelles capacités que nous n'aurions pas obtenues par nous-mêmes, affirme Tatjana Stecenko, directrice de la recherche et du développement chez MTI. D'après elle, MTI et Bombardier ont maintenant deux années d'avance par rapport à leur concurrent le plus proche dans le domaine de la caractérisation acoustique des matériaux isolants pour les avions. »

Accès à de l'équipement et à des installations de premier ordre

Grâce aux milliards de dollars investis dans la nouvelle infrastructure de recherche universitaire par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et ses partenaires, les chercheurs



universitaires canadiens sont mieux outillés que jamais. Dans nombre de cas, l'équipement et les installations dans leurs laboratoires coûteraient trop cher pour qu'une seule entreprise en fasse l'achat et les exploite.

Une technique économique et efficace

Spheral Solar Power (SSP), division d'ATS Automation Tooling Systems Inc., conçoit et fabrique des cellules photovoltaïques sphériques uniques en leur genre pour des applications de l'énergie solaire. L'entreprise souhaite se donner un avantage concurrentiel en utilisant du silicium économique de qualité métallurgique au lieu du silicium plus cher de qualité semi-conducteur utilisé par la plupart des fabricants de cellules photovoltaïques. Il est difficile d'utiliser le matériau de qualité inférieure, car les nombreuses impuretés qu'il renferme réduisent l'efficacité de la transformation d'énergie.

Pour obtenir une meilleure performance, SSP participe à la caractérisation de matériaux et au développement de procédés dans le cadre d'un projet appuyé par le CRSNG en collaboration avec le nouveau Centre for Advanced Photovoltaic Devices and Systems à l'University of Waterloo. De minces couches de nitrure de silicium et de nouvelles techniques de passivation faisant appel à l'hydrogène pourraient peut-être éliminer les imperfections et améliorer la transformation de l'énergie solaire.

L'an dernier, le centre de l'University of Waterloo a obtenu une aide de 12 millions de dollars pour mettre



sur pied une installation et la doter de plusieurs nouveaux instruments d'analyse et de procédé. En qualité de partenaire du centre, SSP offre à l'université une chaîne de production pilote de cellules photovoltaïques.

« Le centre qu'ils mettent sur pied sera l'un des meilleurs établissements d'Amérique du Nord pour la R et D sur l'énergie photovoltaïque, souligne Gary Stevens, directeur technique de SSP. Comme nous n'avons ni les ressources, ni le temps, ni l'effectif nécessaires pour exploiter l'équipement de recherche du centre, il est extrêmement utile d'avoir accès à cette installation tout près d'ici. »

Des alvéoles nanométriques

Industrial Thermo Polymers Limited (ITP) est un chef de file de la fabrication de produits en mousse de polyéthylène extrudé. Les procédés utilisés par l'entreprise pour fabriquer la mousse de polymère font appel à des techniques d'injection de gaz pour créer de minuscules structures cellulaires. Les plastiques ainsi créés exigent beaucoup moins de matière première et présentent un avantage concurrentiel par rapport aux plastiques classiques non alvéolaires.

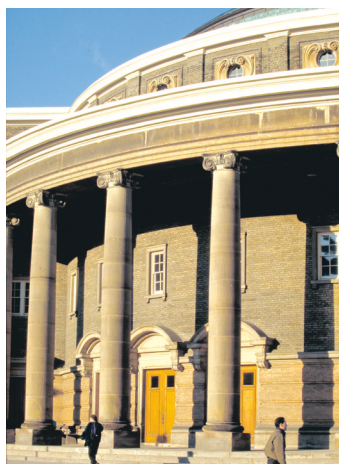
« Dans notre industrie, on cherche à obtenir des alvéoles aussi petites que possible », explique Steve Hartman, président d'ITP. En réduisant la taille des alvéoles, on améliore les propriétés physiques de la mousse, ce qui

renforce l'intégrité structurale des produits en plastique alvéolaire.

Pour demeurer à l'avant-garde, ITP s'est associée avec le laboratoire de fabrication de plastiques microcellulaires de l'University of Toronto pour mettre au point des matériaux nanocomposites. Sous la direction de Chul Park, ce projet bénéficiant de l'appui du CRSNG a pour objet de ramener la taille des alvéoles à une échelle nanométrique sans précédent.

Le laboratoire de l'University of Toronto a récemment accru ses capacités en procédant à une mise à niveau de l'infrastructure de 1,5 million de dollars. Une partie des fonds sert à mettre sur pied une installation à petite échelle pour la fabrication de plastiques alvéolaires qui assurera la transition entre les procédés pilotes au niveau des bancs d'essai et la production à grande échelle chez ITP.

« Le groupe de M. Park dispose des installations, de l'équipement et des capacités nécessaires pour perfectionner les technologies bien plus que nous pouvons le faire, signale M. Hartman. Nous sommes privilégiés de pouvoir compter sur un partenaire technologique aussi solide au moment où nous sommes en voie de nous imposer comme chef de file dans le domaine des plastiques alvéolaires. »



Crédibilité sur le marché

De nombreuses entreprises, principalement celles de petite taille, peuvent accroître leur crédibilité sur le marché en s'associant avec des établissements d'enseignement supérieur.

Une fenêtre ouverte sur le monde

Profile Composites Inc. (PCI), établie à Sidney, en Colombie-Britannique, utilise des matériaux composites en fibre de carbone pour fabriquer des composants destinés à un large éventail d'industries, depuis l'aérospatiale jusqu'aux articles de sport. L'entreprise, qui compte sur un effectif de 13 personnes, a formé avec l'University of Victoria un partenariat fructueux pour la caractérisation de nouveaux matériaux en fibre de carbone légers et nouveaux et le développement de méthodes et d'outils de conception d'avant-garde qui permettent de réduire le volume de matériaux requis pour une application donnée.

D'après Geoff Wood, président de PCI, cette association s'est révélée extrêmement efficace pour susciter des occasions d'affaires avec les clients et partenaires importants, car l'université aide à confirmer les capacités de l'entreprise. « Nous y gagnons beaucoup en faisant valoir notre partenariat, affirme M. Wood. Cela aide à établir un lien avec les grandes entreprises, ce qui nous confère de nouveaux atouts dans les domaines de l'aérospatiale et de l'énergie de remplacement en faisant appel à des matériaux et à des procédés optimisés ainsi qu'à des conceptions novatrices. »

Afzal Suleman, principal collaborateur de Geoff Wood à l'université, fait aussi la promotion de PCI auprès de certains de ses partenaires et contacts d'affaires en Europe.

Une collaboration qui donne du poids

Entreprise employant 15 personnes établie à Toronto, Sputtek Inc. développe et fabrique des revêtements durs haute performance en couches minces pour les matrices de coulage sous pression, les outils d'estampage, les outils de coupe et les composants mécaniques utilisés dans les industries de l'automobile et de l'aérospatiale. Afin de développer des produits pour des applications plus exigeantes, en particulier en aérospatiale, l'entreprise fait équipe avec des chercheurs de la McMaster University pour étudier de nouvelles combinaisons d'alliages métalliques se prêtant au dépôt physique en phase gazeuse.

En utilisant principalement des variantes d'une base titanium-aluminium, l'équipe a élaboré plusieurs nouvelles couches dures permettant de réduire la corrosion et d'améliorer les propriétés thermorésistantes des produits de Sputtek. « L'université est notre bras droit lorsqu'il s'agit de la caractérisation des couches », souligne Lee Segal, président de l'entreprise.

D'après M. Segal, le partenariat avec l'université donne plus de poids à cette modeste entreprise sur le marché. « Quand les résultats des tests sont présentés sur le papier officiel de l'université, cela témoigne d'un appui rigoureux et fiable par une tierce partie. La participation de l'université a une influence fort salutaire lorsque l'on sollicite des clients de grande envergure. »