

## Une image prévient mille maux!

Pour prévenir les accidents vasculaires cérébraux, les thromboses et les infarctus, il est bien utile de connaître le degré d'occlusion des veines et artères. Mais il est encore plus critique de déterminer l'élasticité des vaisseaux et les caractéristiques physiques des plaques d'athérosclérose pour évaluer les risques de ruptures de la paroi qui pourraient entraîner l'obturation complète, et souvent fatale, des vaisseaux sanguins. La caractérisation de l'élasticité des thrombus veineux s'avère un autre domaine d'intérêt pouvant prévenir des maladies comme l'embolie pulmonaire.

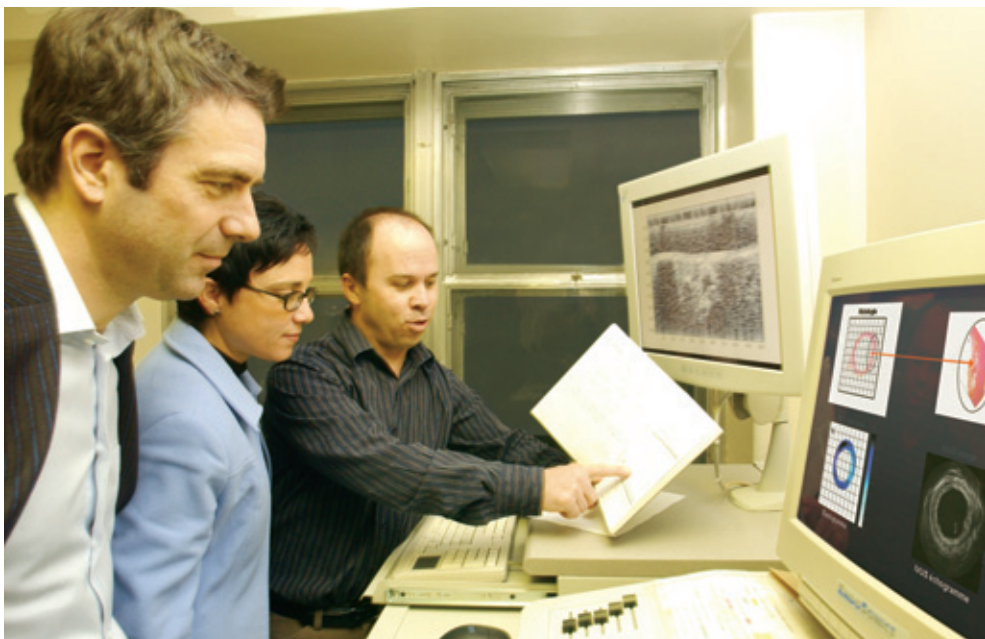
Malheureusement, les technologies actuelles doivent soit « aller voir sur place », par intervention chirurgicale, ou, de façon non-invasive, se contenter de constater le degré d'occlusion avec les appareils à ultrasons Doppler, la tomodensitométrie axiale (CT scanner) ou la très coûteuse imagerie par résonance magnétique (IRM). Cependant, l'imagerie ultrasonore pourrait bientôt devenir beaucoup plus performante, et même fournir des renseignements sur les caractéristiques bio-mécaniques des vaisseaux, de la plaque d'athérosclérose et des thrombus que l'IRM ne révèle pas. C'est à cela que travaillent Guy Cloutier, Ph. D., professeur titulaire au Département de radiologie, radio-oncologie et médecine nucléaire de l'Université de Montréal et directeur du Laboratoire de biorhéologie et d'ultrasonographie médicale (LBUM) au Centre de recherche du CHUM; le Dr Gilles Soulez, radiologiste d'intervention au Département de radiologie du CHUM, chercheur au Centre de recherche du CHUM et professeur titulaire à l'Université de Montréal; ainsi que plusieurs membres de l'équipe du LBUM.

« Même si je suis ingénieur de formation, j'ai pendant longtemps préféré la recherche fondamentale aux applications pratiques », avoue Guy Cloutier. Les choses ont changé en 2001, lorsqu'il a été recruté comme professeur titulaire au Département de radiologie de l'Université de Montréal, où l'on cher-

chait à mettre en contact plus étroit chercheurs et cliniciens.

Le programme d'imagerie vasculaire de Valorisation-Recherche Québec (VRQ) a servi de catalyseur, quelques mois plus tard, en assurant les fonds nécessaires pour structurer une équipe de recherche dynamique, tout en mettant la valorisation au cœur des priorités. « Aujourd'hui, cinq de nos nouvelles technologies et applications d'ultrasonographie médicale en sont déjà à l'étape de la valori-

sation », poursuit-il avec enthousiasme. Guy Cloutier souligne d'emblée le travail de son équipe (Roch Maurice, Ph. D., Marie-Hélène Roy Cardinal et Jean-Luc Gennison, Ph. D.) et des co-inventeurs de certaines des technologies visées, dont Jacques Ohayon, Ph. D., de l'Institut de l'ingénierie et de l'information de santé de l'Université de Grenoble, en France; Jean Meunier, Ph. D., professeur au Département d'informatique et de recherche opérationnelle de l'Université de Montréal et les Drs Gilles Soulez et Éric Therasse, radio-



**Devant des moniteurs affichant les résultats d'analyse, dans l'ordre habituel, le Dr Gilles Soulez, radiologiste d'intervention au Département de radiologie du CHUM, chercheur au Centre de recherche du CHUM et professeur titulaire à l'Université de Montréal; Anne-Marie Larose, Ph. D., MBA, conseillère en valorisation, Sciences de la vie, Univalor, et Guy Cloutier, Ph. D., professeur titulaire au Département de radiologie, radio-oncologie et médecine nucléaire de l'Université de Montréal et directeur du laboratoire de biorhéologie et d'ultrasonographie médicale (LBUM)**

logistes d'intervention au Département de radiologie du CHUM. Sur le plan de la valorisation, Guy Cloutier apprécie grandement l'efficacité d'Univalor, qui a vu à la validation du potentiel des inventions, à la protection de la propriété intellectuelle de celles-ci et qui déploie maintenant son programme de démarchage auprès d'éventuels partenaires.

Suite de l'article en page 2

# Une image prévient mille maux!

Suite de l'article en page couverture

## De nouvelles technologies... en quelques mots

Roch Maurice, de l'équipe du LBUM, développe trois de ces technologies. L'élastographie vasculaire non-intrusive permet, au moyen d'une sonde externe, de caractériser les propriétés des vaisseaux et de la plaque d'athérosclérose. On peut ainsi mieux évaluer les risques de rupture de plaques menant à la formation d'un thrombus, et aussi suivre l'impact des traitements. Son application pour les petits animaux, la micro-élastographie vasculaire non-intrusive, permet de suivre l'évolution de pathologies de modèles obtenus par génie génétique ou par clonage, ainsi que l'impact de traitements chez un même spécimen, de façon longitudinale, plutôt que d'avoir à sacrifier l'animal pour valider une étape charnière. Roch Maurice travaille aussi à une troisième technologie d'élastographie vasculaire, intrusive celle-là, qui permettra d'obtenir une imagerie de très haute résolution avec les équipements d'ultrasons intravasculaires (IVUS).



## Imagerie IVUS en trois dimensions

Marie-Hélène Roy Cardinal, étudiante au doctorat en génie biomédical à l'Université de Montréal. Il s'agit d'une méthode semi-automatisée de traitement et d'analyse d'images IVUS en 3D, reproduisant les contours de la paroi vasculaire et pouvant ensuite être employées pour effectuer des mesures quantitatives de longs segments de vaisseaux sanguins. Finalement, une autre technologie développée par Jean-Luc Gennisson, chercheur post-doctoral au LBUM, vise la caractérisation de la visco-élasticité des thrombus vasculaires par élastographie ultrasonore impulsionnelle.

Une partie importante de l'aspect novateur de toutes ces technologies repose sur les algorithmes mathématiques qui rendent possible l'interprétation des données brutes provenant des appareils d'ultrasonographie. C'est particulièrement le cas d'une autre des technologies du LBUM, mise au point par

## Une approche résolument pratique

La relation étroite avec la pratique clinique est un élément clé du succès que connaissent Guy Cloutier et son équipe. Avec son esprit pratique de radiologue d'intervention et de chercheur, le Dr Soulez met rapidement les choses en perspectives : « un IRM coûte 3,5 millions \$ et permet le diagnostic de dix à quinze patients par jour, à 650 \$ l'examen. Un appareil à ultrasons coûte 250 000 \$. Avec les technologies développées au LBUM, cet équipement pourra non seulement fournir des renseignements morphologiques sur le degré de sténose du vaisseau ou la présence de thrombus dans une veine, mais en plus il sera possible de caractériser la structure mécanique des vaisseaux, plaques et thrombus, et cela pour 30 à 40 patients par jour. Faites le calcul! »

Sachant qu'aux seuls États-Unis 25 millions de personnes sont à risque de développer des problèmes cardiovasculaires, et donc de bénéficier de tels examens non-intrusifs, pas étonnant que les Siemens, Philips, GE, Toshiba, Boston-Scientific et Volcano Therapeutics de ce monde prêtent une oreille attentive. « L'esprit d'équipe, et la qualité des gens qui composent cette équipe, sont pour beaucoup dans les résultats que nous obtenons aujourd'hui en valorisation », assure Anne-Marie Larose, Ph. D., MBA, conseillère en valorisation, Sciences de la vie, Univalor. « Depuis le moment où VAL-CHUM – la société responsable de la valorisation pour le Centre de recherche du CHUM – nous a approchés, tout s'est déroulé avec rapidité et efficacité. Et pour une personne qui ne s'intéresse à la valorisation que depuis peu, Guy Cloutier est d'une redoutable efficacité! »

« Ce que j'apprécie surtout, c'est que nous n'avons rien concédé de la profondeur et de la rigueur de notre recherche », conclut Guy Cloutier. « Mais en intégrant les préoccupations cliniques et leurs impératifs bien concrets, nous nous sommes destinés tout naturellement vers la valorisation de nos découvertes. J'en suis particulièrement heureux lorsque je pense aux milliers de cliniciens et de patients qui en profiteront. » ●

## Dans le collimateur

### Voici quelques-uns des projets de valorisation sur lesquels Univalor concentre présentement ses activités de démarchage :

- Plateforme en synthèse chimique permettant le contrôle de solubilité, développée par des chercheurs de l'Université de Montréal
- Nouveau procédé de fabrication de guides d'onde pour la photonique, développé par des chercheurs de l'École Polytechnique de Montréal.
- Outils de transfection d'ADN ou d'ARN à des fins thérapeutiques ou de recherche fondamentale, développé par un groupe de recherche de l'Université de Montréal
- Système de cryptographie quantique à plusieurs participants, développé par des chercheurs de l'École Polytechnique et de l'Université de Montréal
- Immunothérapie pour le traitement de la diarrhée post-sevrage chez le porc, développée par des chercheurs de l'Université de Montréal
- Mutant de réovirus sensible à l'interféron pour prévenir les tumeurs solides de cancer, développé par un groupe de chercheurs de l'Université de Montréal



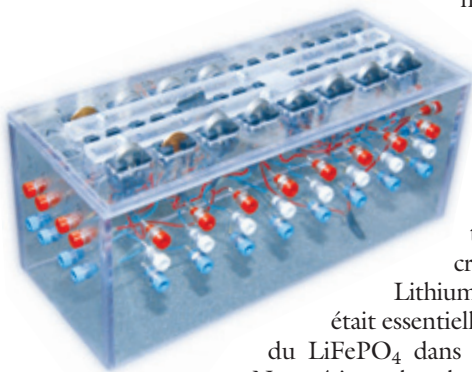
# Phostech Lithium : l'art de tomber pile



À l'ère des cellulaires, des portables, du WiFi et des véhicules hybrides, les piles sont résolument au cœur de l'action. En raison de leur capacité et de leur potentiel de cyclage (décharge/recharge), les piles au lithium-ion ont présentement la préférence. Cependant, le composé de lithium et de cobalt servant de cathode dans les piles actuelles ( $\text{LiCoO}_2$ ) présente des problèmes de stabilité, de surchauffe et de coût, puisque le cobalt est disponible en quantité limitée à l'échelle de la planète.

En 1996, John Goodenough, Ph. D., de l'Université du Texas, a introduit le phosphate de fer lithié ( $\text{LiFePO}_4$ ) comme matériau de cathode potentiel. Ce dernier possède l'avantage du coût - le fer étant un métal des plus communs - et de la stabilité, mais sa capacité était alors limitée à 110 milliampères/heure par gramme (mAh/g), en comparaison d'une capacité théorique de 170 mAh/g.

L'Université de Montréal, avec le support financier d'Hydro-Québec et la collaboration de ses laboratoires IREQ et LTEE, a rapidement travaillé à améliorer les performances du  $\text{LiFePO}_4$ . L'équipe de l'Université a notamment mis au point et breveté un procédé de « peinture » à l'échelle nanométrique du  $\text{LiFePO}_4$  avec un conducteur électronique carboné. De cette façon les chercheurs ont réussi à produire une cathode ayant une capacité spécifique de 165mAh/g. La limite théorique était pratiquement atteinte!



Dès 2001, le moment était venu de protéger et de commercialiser les droits mondiaux de la découverte. Le potentiel économique était si important qu'il a été décidé de créer une entreprise, Phostech Lithium inc., dont le plan d'affaires était essentiellement basé sur le potentiel du  $\text{LiFePO}_4$  dans le marché du lithium-ion « Nous étions des chercheurs ayant besoin d'un

**Dans la bande titre :** pot contenant du  $\text{LiFePO}_4$  sous sa forme granulaire et prototype de batterie lithium-ion utilisant le  $\text{LiFePO}_4$   
**Ci-contre :** appareil pour tester le cyclage des piles lithium-ion



Jean-Michel Gauthier, Ph. D., président de Phostech Lithium, en compagnie de Nathalie Ravet, Ph. D., responsable de l'équipe de recherche sur les phosphates à l'Université de Montréal

bon coup de main pour transformer une idée en entreprise. Le Bureau de liaison entreprise-université et Univalor nous ont permis d'amorcer le processus », souligne Jean-Michel Gauthier, Ph. D., aujourd'hui président de Phostech Lithium, ajoutant qu'Univalor a même investi dans Phostech Lithium. L'entreprise est graduellement passée de la fabrication de quelques grammes à un volume précommercial de plus de 150 tonnes par an. « Nous venons tout juste de conclure une nouvelle ronde de financement, provenant d'Univalor et de deux autres investisseurs, grâce à laquelle nous pourrions démarrer la première phase de production industrielle, qui pourrait dépasser les 2000 tonnes de  $\text{LiFePO}_4$  d'ici deux ans », poursuit Jean-Michel Gauthier. « Et lorsque les fabricants de voitures américaines se lanceront dans les véhicules hybrides, nous pourrions difficilement répondre à la demande! » ●

## protéger + publier + commercialiser = formule gagnante

Le mantra « publier ou périr » est bien connu des chercheurs. Partager le fruit de ses recherches avec la communauté scientifique est non seulement une nécessité pour le chercheur mais sa fière contribution à l'avancement des connaissances.

Dans le milieu de la valorisation, on dirait plutôt « publier, c'est périr ». Car pour intéresser une entreprise à commercialiser une invention, elle doit être protégeable. Et pour obtenir un brevet dans la plupart des pays, aucune divulgation publique ne doit avoir été faite avant le dépôt de la demande. Comment concilier ces deux visions en une formule gagnante pour tous? Par la séquence suivante : protéger, publier et commercialiser.

Au sens de la Loi canadienne sur les brevets « l'objet que définit la revendication d'une demande de brevet ne doit pas (...) avoir fait l'objet d'une communication qui l'a rendu accessible au public au Canada ou ailleurs ». Ainsi, une divulgation publique consiste à révéler les éléments essentiels d'une invention de telle sorte qu'une personne versée dans l'art pourrait aisément arriver à l'invention.

Que faire si vous croyez que les résultats de votre recherche possèdent un potentiel commercial? Vous devez d'abord présenter à votre établissement une déclaration d'invention confidentielle afin d'en vérifier le potentiel de valorisation. Si ce dernier est faible, vous pourrez publier sans tarder. Par contre, s'il existe un bon potentiel

une demande de brevet devrait être déposée, de concert avec les professionnels en valorisation, et vous pourrez ensuite publier vos résultats.

Si vous devez faire une présentation sans attendre, devant une personne ou un groupe déterminé par exemple, vous pouvez conclure avec eux des ententes de confidentialité qui, aux yeux d'un juge, démontreraient votre volonté de garder la confidentialité de votre exposé. Si même cette procédure n'est pas possible, vous devriez alors ne présenter que le concept général, plutôt que la façon détaillée d'arriver à votre découverte, pour en préserver les éléments protégeables.

Vous avez déjà divulgué sans protection? Quelques pays acceptent les demandes de brevets complètes de six à douze mois après qu'une invention soit devenue publique. Toutefois, cela affectera la valeur économique de la technologie et pourra avoir un effet sur l'intérêt d'éventuels partenaires commerciaux.

Concilier publication et commercialisation est possible... et souhaitable. N'hésitez pas à consulter les professionnels en valorisation de votre établissement ou ceux d'Univalor. ●

Catherine Blanchet, ing., Gestionnaire de la propriété intellectuelle.

<sup>1</sup> Loi sur les brevets (L.R. 1985, ch. P-4)

## Assemblée annuelle des actionnaires d'Univalor

La première assemblée annuelle générale des actionnaires d'Univalor inc. s'est tenue le 26 janvier dernier. Les représentants des neuf établissements membres se sont alors réunis pour une première fois afin de discuter de sujets touchant les activités et les perspectives d'Univalor. On peut reconnaître au premier plan, à gauche, Marc Leroux, président-directeur général d'Univalor, et, au centre, Me Guy Lord, associé, Osler, Hoskin & Harcourt, et président du conseil d'administration d'Univalor inc. ●



**Mission :** commercialiser les résultats de recherche de l'Université de Montréal, de ses écoles et de ses centres hospitaliers.

**Éditrice :** Hélène Perron

**Photographe :** Bernard Lambert

**Rédaction et réalisation graphique :** Relations publiques Pélican, avec la collaboration de l'équipe d'Univalor

Abonnement gratuit disponible à : [www.univalor.ca](http://www.univalor.ca)

Reproduction autorisée avec mention obligatoire de la source.

**Partenaires :**



**Univalor**

C.P. 6079, succursale Centre-ville  
(3744, Jean-Brillant, bureau 6320)  
Montréal, Québec H3C 3A7

Téléphone : (514) 340-3243  
Télécopieur : (514) 340-3204  
[info@univalor.ca](mailto:info@univalor.ca)

Gestion Univalor,  
société en commandite

Dépôt légal 2005  
Bibliothèque nationale du Québec  
Bibliothèque nationale du Canada  
ISSN 1703-0714

