

*Prix Hippocrate 2012 - Appel de candidatures* voir page 14

# LE PATIENT

LE SEUL MAGAZINE DU MÉDECIN ET DU PHARMACIEN

CAHIER SPÉCIAL  
MÉDECINE NUCLÉAIRE 2012

PRÉVENTION ET TRAITEMENT  
DE L'OSTÉOPOROSE

RENCONTRE AU SOMMET  
DR JEAN RODRIGUE

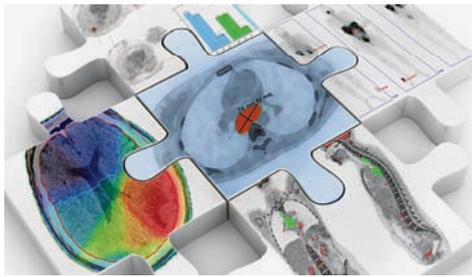
LES AVANCÉES  
MÉDICO-PHARMACOLOGIQUES

FÉVRIER 2012  
VOL 6 • NO 1

5,95\$



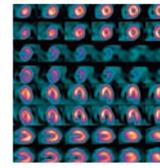
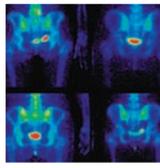
Société canadienne des postes. Envoi de publications  
canadiennes. Contrat de vente n° 40071180.



# HERMES

## HERMES MEDICAL SOLUTIONS

SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DE POINTE  
EN MÉDECINE NUCLÉAIRE ET  
EN IMAGERIE MOLÉCULAIRE MULTIMODALITÉ



### Hermes Medical Solutions

1010, rue Sherbrooke Ouest  
Bureau 1800  
Montréal (Québec) H3A 2R7  
(514) 288-5675 • 1 (877) 666-5675

[info@hermesmedical.com](mailto:info@hermesmedical.com)

- HERMES Medical Solutions AB  
Stockholm, Suède  
Tél. : +46 (0) 8 190325
- HERMES Medical Solutions Ltd  
London, Royaume-Uni  
Tél. : +44 (0) 20 3178 5890
- HERMES Medical Solutions Inc.  
Chicago, États-Unis  
Tél. : 1 (866) HERMES2
- HERMES Information Science Technology Ltd  
Shanghai, Chine  
Tél. : +86 21 64 17 56 18

[www.hermesmedical.com](http://www.hermesmedical.com)



### EXPÉRIENCE

Fondé en 1976 à Stockholm en Suède, HERMES s'impose comme leader de l'industrie comptant plus de 30 ans d'excellence en Imagerie Médicale.

### SPÉCIALISATION

HERMES offre des solutions personnalisées, clés en main, pour l'imagerie médicale incluant une connectivité transparente, une plateforme d'analyse et de visualisation unique, un archivage en format natif et/ou DICOM, la lecture à distance et une intégration PACS complète permettant un flux de travail efficace pour votre département de Médecine Nucléaire.

## Éditeur

Ronald Lapierre

## Directrice de la publication

Dominique Raymond

## Comité avisé

François Lamoureux, M.D., M.Sc., président  
Normand Cadieux, B.Pharm., M.Sc.  
Jacques Turgeon, B.Pharm., Ph.D.  
Catherine Lalonde, M.D.  
Hussein Fadlallah M.D.

## Collaborateurs

Claudia Gagnon, MD FRCP  
Sylvie Perreault, BPharm, PhD  
Mathieu Charest, MD, FRCP  
Valérie Levert, MD  
Grégoire Blais, MD, FRCP nucléiste  
Jean-Mathieu Beauregard, MD, MSc, FRCP  
Normand Laurin M.D., NDCM, FRCP  
Chris O'Brien M.D., NDCM, FRCP  
Jean-Paul Soucy, MD, MSc, FRCP, ABNM  
Raymond Taillefer, MD, ABNM, FRCP  
Josée Lebrun, MD, FRCP  
Prof. Einat Even-Sapir Weizer MD, PhD

## Journalistes / Chroniqueurs

Marie-Claude Roy, journaliste  
Normand Desjardins B.A. Les. I  
Sylvain B. Tremblay, ADM. A., PL.fin.

## Le Prix Hippocrate

Jean-Paul Marsan  
Directeur général

## Direction artistique, infographie et impression

Le Groupe Communimédia inc.  
Tél. : (450) 665-3660  
communimedia@videotron.ca

## Correction-révision

Marie-Pierre Gazaille

## Développement des affaires

Normand Desjardins, vice-président

## Publicité

Jean Paul Marsan  
Tél. : (514) 737-9979  
jpmarsan@sympatico.ca

REP Communication inc.  
Ghislaine Brunet  
Directrice des ventes  
Tél. : (514) 762-1667, poste 231  
gbrunet@repcom.ca

Les auteurs sont choisis selon l'étendue de leur expertise dans une spécialité donnée. **Le Patient** ne se porte pas garant de l'expertise de ses collaborateurs et ne peut être tenu responsable de leurs déclarations. Les textes publiés dans **Le Patient** n'engagent que leurs auteurs.

## Abonnement

6 numéros (1 an)  
Canada : 30 \$ par année  
International : 46 \$ (cdn) par année

## Pour vous abonner

Par correspondance :  
132, De La Rocque  
St-Hilaire QC J3H 4C6

Par téléphone (sans frais) :  
1-800-561-2215

**Le Patient** est publié six fois par année par les Éditions Multi-Concept inc.  
1600, boul. Henri-Bourassa Ouest, Bureau 425  
Montréal (Québec) H3M 3E2

## Secrétariat :

Tél. : (514) 331-0661  
Fax : (514) 331-8821  
multiconcept@sympatico.ca

Toutes les annonces de produits pharmaceutiques sur ordonnance ont été approuvées par le Conseil consultatif de publicité pharmaceutique.

Dépôt légal :  
Bibliothèque du Québec  
Bibliothèque du Canada

Convention de la poste-publication  
No 40011180

Nous reconnaissons l'appui financier du gouvernement du Canada par l'entremise du Fonds du Canada pour les périodiques (FCP) pour nos activités d'édition.

# SOMMAIRE

## 4 LES AVANCÉES MÉDICO-PHARMACOLOGIQUES

8 RENCONTRE AU SOMMET  
DR JEAN RODRIGUE

## 11 L'OSTÉOPOROSE EN 2012 : QUE FAIRE?

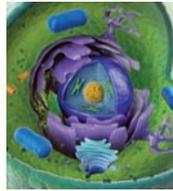
## 14 LE PRIX HIPPOCRATE 2012

16 PRÉVENTION ET TRAITEMENT DE  
L'OSTÉOPOROSE EN SITUATION RÉELLE

19 L'ASSURANCE SOINS DE LONGUE DURÉE (SLD) UNE TRAN-  
QUILLITÉ D'ESPRIT POUR VOUS ET VOS PROCHES

## 22 L'ÉVOLUTION DE L'ALLOCATION DE VOS ACTIFS

24 L'HÔTEL DE GLACE :  
UNE SORTIE ENTRE COLLÈGUES  
QUI NE PASSE PAS INAPERÇUE



## CAHIER SPÉCIAL MÉDECINE NUCLÉAIRE 2012

5 LA SCINTIGRAPHIE HÉPATO-BILIAIRE OU SIMPLEMENT  
LE HIDA : UN OUTIL DIAGNOSTIQUE TRÈS PRATIQUE!

8 LA TEP ET LE CANCER DU CÔLON: INVESTIGATION  
ET SUIVI

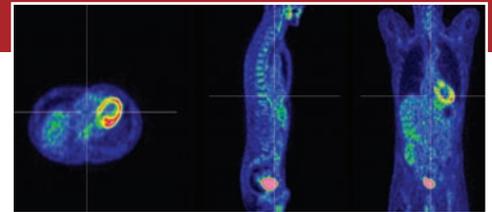
12 UNE PLATEFORME INFORMATIQUE UNIQUE  
POUR L'IMAGERIE MÉDICALE  
*A UNIQUE PLATFORM FOR MEDICAL IMAGING*

20 LES TUMEURS NEUROENDOCRINES  
GASTRO-ENTÉRO-PANCRÉATIQUES: DIAGNOSTIC  
ET TRAITEMENT

24 LA MÉDECINE NUCLÉAIRE :  
TROIS GRANDES AVANCÉES  
*NUCLEAR MEDICINE :  
THREE MAJOR DEVELOPMENTS*

26 TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION  
DE POSITRONS (TEP) EN ONTARIO  
*PET IN ONTARIO*

28 LES MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES :  
RÔLE DIAGNOSTIQUE DE LA MÉDECINE NUCLÉAIRE  
*DIAGNOSTIC ROLE OF NUCLEAR MEDICINE FOR THE  
EVALUATION OF NEURODEGENERATIVE DISORDERS*



36 UN ENVIRONNEMENT RÉPARTI POUR  
LE TRAITEMENT D'IMAGES MÉDICALES ET  
SON APPLICATION A LA NEUROLOGIE  
*A DISTRIBUTED MEDICAL IMAGE PROCESSING  
ENVIRONMENT AND ITS APPLICATION  
TO NEUROLOGY*

42 LE RÔLE DES ÉTUDES RADIOISOTOPIQUES  
DE PERFUSION MYOCARDIARDIQUE CHEZ  
LES PATIENTS EN POSTINFARCTUS AIGU  
*THE USE OF RADIONUCLIDE MYOCARDIAL  
PERFUSION IMAGING IN PATIENTS AFTER ACUTE  
MYOCARDIAL INFARCTION*

46 L'IMPACT MAJEUR DU GANGLION SENTINELLE  
POUR LE CANCER DU SEIN

48 LA SCINTIMAMMOGRAPHIE  
ET LE CANCER DU SEIN  
*SCINTIMAMMOGRAPHY AND CANCER  
OF THE BREAST*



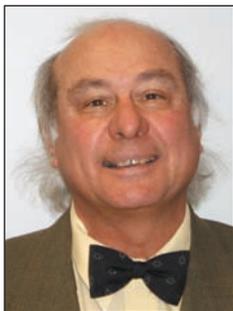
Pensons environnement!  
**Le Patient maintenant  
disponible sur internet**

Vous préférez recevoir une version électronique  
de votre magazine? Rien de plus simple!  
Communiquez avec nous par :

Téléphone : (514) 331-0661

Courriel : [abonnement@lepatient.ca](mailto:abonnement@lepatient.ca)

Internet : [www.lepatient.ca](http://www.lepatient.ca)

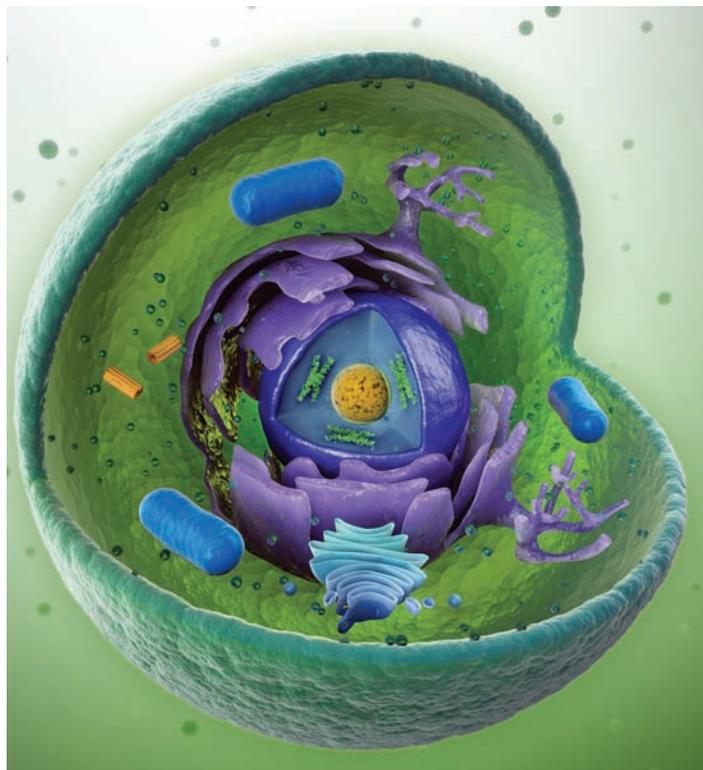


François Lamoureux,  
M.D., M. Sc.

# LES AVANCÉES MÉDICO-PHARMACOLOGIQUES

*« La cellule est un univers en soi, une magnifique manufacture de vie, entourée d'une membrane perméable. Son intérieur possède un noyau et un milieu environnant appelé cytoplasme. »*

*« Pour vivre, une cellule doit se multiplier; elle doit donc posséder l'ensemble des éléments nécessaires à cette fonction, mais également pouvoir se défendre contre un monde extérieur souvent hostile. »*



## LA CELLULE, CETTE ÉTRANGE ENTITÉ

L'unité fondamentale de l'être humain est la cellule. D'une cellule unique, à l'origine, un être humain se transforme en neuf mois en un être complexe et sophistiqué, composé de millions de milliards de cellules.

Ce processus existe non seulement chez l'humain, mais également chez les animaux, de même que dans le monde végétal, c'est-à-dire chez les plantes et les arbres. Une cellule humaine mesure entre 5 et 100 millièmes de mètre. La plus grosse cellule d'un être vivant correspond à l'œuf d'une autruche.

La cellule est un univers en soi, une magnifique manufacture de vie, entourée d'une membrane perméable. Son intérieur possède un noyau et un milieu environnant appelé cytoplasme. Des centaines de millions de molécules protéiniques s'y retrouvent, tout organisées soit en site d'identité chromosomique dans le noyau, soit dans le cytoplasme, en organelles, des structures indispensables à la protection, la multiplication et l'autoclonage de la cellule.

Au niveau du noyau, les chromosomes sont les détenteurs de cette information génétique propre à chaque cellule. Dans le cytoplasme, on retrouve les mitochondries, structures qui assurent l'énergie nécessaire au fonctionnement de la cellule; les appareils de Golgi, qui assurent la production de

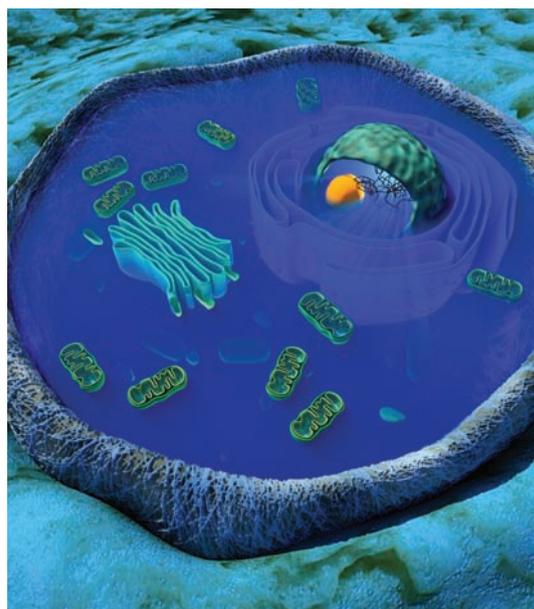
glycoprotéines; les lysosomes, qui s'occupent de la dégradation des protéines et les peroxysomes, responsables des processus de détoxification.

Pour vivre, une cellule doit se multiplier; elle doit donc posséder l'ensemble des éléments nécessaires à cette fonction, mais également pouvoir se défendre contre un monde extérieur souvent hostile. La coquille d'un œuf de poule, par exemple, assurera une protection face au monde extérieur durant le développement embryonnaire. Chez l'humain, l'abdomen de la mère mettra l'embryon à l'abri durant 9 mois dans un milieu aqueux, et permettra ainsi à un être fœtal d'acquérir les défenses nécessaires pour affronter le monde dans lequel il évoluera toute sa vie.

Au cours de cette gestation, cette cellule se multipliera et se différenciera pour former des organes nobles tels que le cerveau, le cœur,

les reins, le foie, etc. Se formeront également des liquides comme le sang, la lymphe, le liquide synovial, de même que des os et des muscles qui lui permettront de se mouvoir et une carapace, la peau qui lui permettra d'interagir avec le monde qui l'entoure.

Toutes les cellules de ces structures seront, pendant presque cent ans, en continuelle multiplication. Le jour où cette multiplication diminue signale le



début de la vieillesse, et la fin de cette multiplication est synonyme de mort cellulaire.

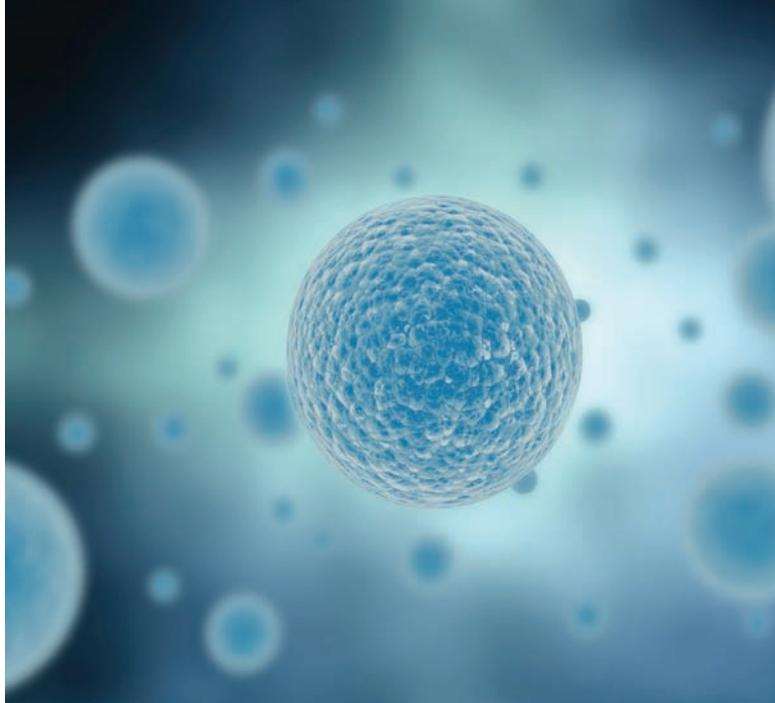
On perce de plus en plus le mystère de ce monde cellulaire, un univers gigantesque en soi. On comprend mieux aujourd'hui les différentes étapes du développement de la vie humaine, de ses embûches et des maladies qui peuvent surgir au cours de ce voyage et en abrégé la durée.

La médecine génétique devient un incontournable outil dans l'amélioration de la survie de l'être humain. La médecine moléculaire contribue tout autant à cette quête, par exemple en utilisant des traceurs ou des radiotraceurs au niveau cellulaire pour identifier des tares moléculaires et, surtout, pour en corriger certains dérèglements.

Le cancer est l'un de ces types délétères de dérèglement débridé et de perte de contrôle du scénario de la multiplication cellulaire. Non seulement les cellules cancéreuses occupent-elle de plus en plus d'espace au niveau des différents organes, elles détruisent aussi les organes en les étouffant. Pire encore, ces cellules cherchent continuellement, parfois jusqu'à un milliard de fois par jour, à essaimer, à s'implanter dans tout l'organisme. C'est la maladie métastatique. La vie de l'être humain devient menacée, c'est la catastrophe cellulaire. Il arrive également que les cellules se dérèglent en raison d'une information génétique erronée; c'est alors la maladie génétique.

Au début de l'humanité, l'être humain avait comme principal ennemi son environnement immédiat. Il ne vivait guère plus de vingt ou trente ans. Aujourd'hui, son espérance de vie approche le siècle. Son ennemi est maintenant son bagage génétique, contenu dans ses propres cellules.

La médecine moléculaire, incluant la médecine nucléaire, possède désormais un arsenal approprié pour lutter contre ces maladies. La médecine



nucléaire d'aujourd'hui développe de nouveaux radiotraceurs qui interagissent au niveau moléculaire et qui sont à même de traquer les cellules dérèglées. L'utilisation de la tomographie par émission de positrons (TEP) en est la plus éloquente expression. Par exemple, comme on sait que la cellule humaine (et encore davantage la cellule cancéreuse en raison de son rythme effréné de multiplication) nécessite d'immenses quantités d'énergie sous forme de glucose (un sucre) pour assurer sa multiplication, on introduit par injection intraveineuse un leurre cellulaire, du fluorodeoxyglucose-18 (un sucre radioactif, mais non métabolisable par la cellule). Celui-ci va se localiser préférentiellement dans les cellules cancéreuses et, à l'aide de la caméra TEP, on pourra débusquer les sites d'accumulation de cellules cancéreuses.

Une ère nouvelle de la médecine s'ouvre, les frontières de la vie sont repoussées, la possibilité d'une espérance de vie plus longue pointe dorénavant à l'horizon pour les extraordinaires êtres pluricellulaires que nous sommes. ■

*« La médecine génétique devient un incontournable outil dans l'amélioration de la survie de l'être humain. La médecine moléculaire contribue tout autant à cette quête, par exemple en utilisant des traceurs ou des radiotraceurs au niveau cellulaire pour identifier des tares moléculaires et, surtout, pour en corriger certains dérèglements. »*

Grandir  
en confiance

Maxime Lamarre-Cliche, Médecin spécialiste  
Client depuis 1995

9 années de pratique en médecine interne  
700 patients rencontrés en clinique d'hypertension  
10 voyages en Bixi par semaine

Elena Spacek, Médecin spécialiste  
Clientèle depuis 2002

9 années de pratique en physiothérapie  
700 pieds et mains examinés par année  
1001 heures de danse de ballet, salsa, merengue  
et flamenco

Financière des  
professionnels

Gestion privée  
Fonds d'investissement  
Planification financière

Nous vous connaissons mieux que quiconque.  
Nous vous suivons pas à pas pour mieux vous conseiller.

[www.fprofessionnels.com](http://www.fprofessionnels.com)

Montréal 1 888 377-7337  
Québec 1 800 720-4244  
Sherbrooke 1 866 564-0909

Financière des professionnels inc. détient la propriété exclusive de Financière des professionnels – Fonds d'investissement inc. et de Financière des professionnels – Gestion privée inc. Financière des professionnels – Fonds d'investissement inc. est un gestionnaire de portefeuille ainsi qu'un courtier en épargne collective inscrits auprès de l'Autorité des marchés financiers (AMF) qui gère et distribue les fonds de sa famille de Fonds, et qui offre des services – conseils en fonds d'investissement et en planification financière. Financière des professionnels – Gestion privée inc. est un courtier en placement membre de l'Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières (OCRCVM) et du Fonds canadien de protection des épargnants (FCPE) qui offre des services de gestion de portefeuille. Des services de planification testamentaire sont offerts par l'intermédiaire de Financière des professionnels inc.

# Un nouvel outil numérique vise de meilleurs soins pour les patients

**Mihealth<sup>MC</sup>** –un nouveau système numérique et sécuritaire de renseignements médicaux, utilise le plus haut niveau de sécurité. Il permet un meilleur partage de renseignements médicaux entre les médecins et les patients. Ces derniers sont davantage impliqués et les soins qui leur sont prodigués s'en trouvent améliorés.

Un nouvel outil numérique appelé **mihealth<sup>MC</sup>** est maintenant disponible pour les médecins canadiens, outil dont le but est d'améliorer le niveau d'interactions avec leurs patients.

Le résultat? Les patients sont mieux informés et plus impliqués, alors que les professionnels de la santé sont mieux équipés pour fournir de meilleurs soins, en particulier au sein des équipes multidisciplinaires.

Dans l'environnement actuel des soins de santé, les patients cherchent à s'engager davantage dans leur traitement. Ils veulent accéder plus facilement à leur médecin, à leurs renseignements médicaux et à des outils qui les aident à gérer leur santé afin d'obtenir plus de soutien et d'informations.

En même temps, les professionnels de la santé cherchent de nouveaux moyens afin de mieux répondre aux besoins de leurs patients, ce qui représente un défi de taille compte tenu des contraintes de temps et des ressources humaines limitées dans le système de santé québécois.

## **Mihealth<sup>MC</sup> relève le défi**

Autant de défis majeurs en matière de soins de santé que **mihealth<sup>MC</sup>**, un nouveau système numérique et sécuritaire de renseignements médicaux développé par des médecins, aide à surmonter. Ce nouveau système de MiHealth Global Systems Inc. est maintenant disponible au Canada pour les professionnels de la santé.

Le fait que l'information entrée dans le dossier par les patients soit validée par leur médecin constitue un élément-clé du dossier de santé personnel **mihealth<sup>MC</sup>** le distinguant d'autres systèmes existants.

Par conséquent, en plus de la sécurité de ces données bidirectionnelles encryptées, le système fournit deux éléments cruciaux recherchés dans un système de renseignements médicaux : l'exactitude et la crédibilité et ce, sans compromettre la vie privée du patient.

De plus, **mihealth<sup>MC</sup>** permettra aux patients et à leur famille d'avoir accès aux renseignements contenus dans leur dossier de santé – par exemple les médicaments, les allergies et les maladies chroniques – qui seront acceptés et compris par tous les professionnels de la santé. Ainsi, tous ceux évoluant auprès du patient auront une meilleure vue d'ensemble de sa situation médicale et de ses besoins. En outre, on gagnera du temps et évitera des erreurs lors de l'établissement des antécédents médicaux, tant du côté du patient que du professionnel. Enfin, les membres de la famille pourront plus facilement prendre en charge les soins d'un proche.

## **Un outil facile pour les professionnels de la santé**

L'implantation du système **mihealth<sup>MC</sup>** est facile pour les professionnels de la santé, tant au niveau de l'utilisation que de l'inscription des patients. Pour s'en servir, un médecin ou un groupe de médecins doit s'inscrire gratuitement et télécharger l'application **mihealth<sup>MC</sup>**, composée d'éléments simples à apprendre et à utiliser pour permettre à leurs patients de s'inscrire. Le bureau du médecin crée un compte à la demande du patient et ce dernier peut ensuite procéder à son inscription en ligne à la maison, moyennant des frais annuels de 59 \$ par personne ou de 224 \$ pour une famille de quatre personnes. Une fois inscrits, les patients saisissent leurs renseignements médicaux dans l'application et l'information est ensuite validée une fois par année par le médecin, qui reçoit une compensation modique pour ce service simple, mais tellement important.

**Mihealth**<sup>MC</sup> permet d'améliorer le suivi continu des soins et de diminuer les délais d'intervention et de traitement puisque les changements de l'état de santé d'un patient sont mieux notifiés. Il en résultera une meilleure conformité et adhésion aux traitements et un suivi plus rigoureux des résultats de tests. Avec des patients engagés, les professionnels de la santé peuvent donner de meilleurs soins.

## Une innovation présentée par Merck

Merck Canada met à profit son long historique d'innovateur dans le domaine de la santé afin de promouvoir ce nouveau service auprès de la communauté médicale canadienne. « Pour Merck, **mihealth**<sup>MC</sup> est un autre moyen d'aider les professionnels de la santé canadiens à prodiguer de meilleurs soins à leurs patients et de contribuer à l'efficacité de notre système de soins de santé, poursuit Christian Sauvageau, Vice-président, Innovation et solutions clients. Nous sommes motivés à faire connaître **mihealth**<sup>MC</sup> puisque cette application aidera les professionnels de la santé à améliorer les résultats pour la santé des patients. »

Pour plus d'information sur **mihealth**<sup>MC</sup>,  
veuillez visiter [www.mihealth.com](http://www.mihealth.com)



Compatible avec  
les téléphones  
intelligents

**mihealth**  <sup>MC</sup>  
Accès sécuritaire instantané



**CERTIFIÉ 2011**  
Application de sante grand public  
Pré-mise en œuvre



Présenté par



<sup>MC</sup>Mihealth Global Systems Inc.  
©Mihealth Global Systems inc., 2012. Tous droits réservés.



# RENCONTRE AU SOMMET :

## DR JEAN RODRIGUE

PAR MARIE-CLAUDE ROY



*« Au niveau des services de première ligne, nous avons beaucoup ciblé le médecin de famille. Il faut travailler pour améliorer l'accès aux médecins de famille. Nous devons aussi faire en sorte que les gens qui ont besoin de services de première ligne, mais qui n'ont pas nécessairement besoin de voir un médecin, puissent avoir cet accès là. »*

Médecin omnipraticien, le docteur Jean Rodrigue a exercé la médecine familiale plusieurs années en milieu rural, au Centre local de services communautaires (CLSC) des Etchemins, et par la suite à Montréal, au CLSC des Faubourgs et à l'Hôpital Notre-Dame. Au cours de sa carrière, il a occupé différentes fonctions médico-administratives, dont celle de chef du département de médecine générale à l'Hôpital Notre-Dame. Par la suite, il a assumé les fonctions de directeur de la planification et de la régionalisation et responsable du service des communications, à la Fédération des médecins omnipraticiens du Québec.

Membre du département de médecine familiale de l'Université de Montréal, le docteur Rodrigue est coauteur d'un document de référence à l'intention de tous les médecins résidents sur les aspects législatifs, déontologiques et organisationnels de la pratique médicale au Québec. Il est détenteur d'une maîtrise en santé communautaire; son mémoire portait sur l'épisode de soins.

Le docteur Rodrigue occupait jusqu'à tout récemment le poste de directeur des affaires médicales, universitaires et des partenariats professionnels à l'Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie.

Il assume actuellement les fonctions de sous-ministre adjoint, responsable de la Direction générale des services de santé et de médecine universitaire au ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

**Docteur Rodrigue, qu'est-ce qui vous a incité à accepter cet important poste au sein du ministère de la Santé et des Services sociaux ?**

Au cours des 15 dernières années, mon champ d'activités était l'organisation des services de santé. Lorsqu'on m'a proposé de travailler au sein du ministère, je me suis dit que ça me permettrait de regarder l'organisation des services de santé dans une perspective nationale, de toucher l'ensemble des services de santé et de me joindre à une équipe de sous-ministres qui, avec le ministre, planifient le réseau du système de santé. Ce poste représente une opportunité qui est tout à fait en ligne avec mes intérêts.

**Le Québec possède un des meilleurs systèmes de santé au monde. Pourquoi y a-t-il un problème d'accessibilité aux soins ? Est-ce une impression de la part de la population ?**

Effectivement, nous avons un des meilleurs systèmes de santé au monde. C'est un système de santé qui a le grand avantage de combiner à la fois les services de santé et les services sociaux. Concernant l'accessibilité aux soins, nous devons rendre plus fluide les trajectoires de soins. Parfois, il y a des coupures dans certains domaines, par exemple, entre l'hôpital et le cabinet du médecin de famille ou encore entre l'hôpital et le CHSLD. Il faut travailler afin de rendre ces communications plus faciles entre les différents milieux de soins. C'est un des éléments sur lequel nous sommes en train de travailler. Nous travaillons également à l'accès à l'imagerie médicale, l'accès aux chirurgies. Il y a plusieurs efforts qui sont déployés afin de rendre ces éléments plus fluides.

Au niveau des services de première ligne, nous avons beaucoup ciblé le médecin de famille. Il faut travailler pour améliorer l'accès aux médecins de famille. Nous devons aussi faire en sorte que les gens qui ont besoin de services de première ligne, mais qui n'ont pas nécessairement besoin de voir un médecin, puissent avoir cet accès-là. En

somme, il y a lieu de travailler pour améliorer l'offre de services de première ligne. L'accessibilité aux médecins de famille est un des points névralgiques. Plus de 90 % des personnes de 70 ans et plus sont inscrites auprès d'un médecin de famille. Actuellement, il y a un mécanisme où les gens peuvent s'inscrire auprès d'un médecin de famille. C'est un mécanisme volontaire. Il y a 60 % de la population qui est inscrite, mais autour de 80 % des personnes au Québec ont déjà un médecin de famille. Évidemment, nous devons nous approcher du 100 %.

### **La maladie ne connaît pas d'horaire. À l'instar des hôpitaux, pourquoi les CLSC et les polycliniques ne sont-ils pas ouverts 24 heures par jour, 7 jours sur 7 ?**

Ce n'est pas nécessaire. Au Québec, nous avons un service ayant pour nom Info-Santé. Ce système est capable de répondre aux besoins d'informations 24 heures par jour, 7 jours sur 7. Info-Santé est en mesure d'orienter le patient sur ce qu'il devrait faire au cours des prochaines heures ou des prochains jours. Il y a une autre catégorie de patients que l'on appelle les patients vulnérables, particulièrement les patients qui sont suivis à domicile. Ceux-ci ont accès à une infirmière qui peut aller les voir à domicile 24 heures par jour, 7 jours sur 7. Si l'infirmière juge qu'une intervention médicale est nécessaire, elle communique avec un médecin. D'autre part, il y a les cas urgents. Généralement, la meilleure solution est de les amener à l'hôpital. Par exemple, dans le cas d'une personne de 50 ans qui a une douleur thoracique similaire à une crise de cœur, les ambulanciers doivent amener cette personne à l'hôpital le plus rapidement possible.

Avec la Fédération des médecins omnipraticiens, il y a des travaux que nous effectuons à savoir comment nous pouvons améliorer l'accès aux soins dans un délai de 24 à 48 heures. Par exemple, si une infirmière juge qu'une personne doit voir son médecin le lendemain matin, cette personne doit vraiment être en mesure de le consulter, soit lui ou un de ses collègues. Alors, nous sommes en train de travailler sur « L'accès adapté ». D'ici un an ou deux, nous espérons travailler davantage avec les médecins omnipraticiens afin que ceux-ci soient plus accessibles lorsqu'il y a un problème mineur, mais important qui ne nécessite pas d'aller à l'hôpital. Actuellement, les gens ont la possibilité de consulter dans une clinique sans rendez-vous ou encore la clinique de leur médecin de famille.

### **Dans le passé, le ministère de la Santé et des Services sociaux a annoncé son intention de rendre chaque région du Québec plus autonome en ce qui a trait à la cancérologie et la médecine mentale ? Cette orientation demeure-t-elle une priorité pour le ministère ?**

Le ministère de la Santé et des Services sociaux a la préoccupation que les services soient offerts le plus près possible du milieu de vie de chaque patient. Cependant, il y a un certain nombre de spécialités qui sont plus rares ou qui sont concentrées à certains endroits comme un hôpital. Il y a une préoccupation concernant la cancérologie. On voudrait s'assurer qu'il y ait, dans presque chaque région du Québec, un centre régional de cancérologie. Évidemment, nous ne ferons pas un centre de radio-oncologie dans chaque région du Québec. Par contre, on voudrait s'assurer que la plupart des problèmes reliés au cancer aient une réponse dans chacune des régions. Du côté de la santé mentale, il y a certains services qui sont offerts à l'échelle régionale. L'objectif est que la plupart des services de santé mentale soient offerts dans chaque territoire de ce qu'on appelle les Centres de santé et de services sociaux. Il y a 91 Centres de santé et de services sociaux qui couvrent l'ensemble du Québec.

### **La loi 90 consacre un peu plus d'importance à l'interdisciplinarité entre les médecins et les pharmaciens. Cette loi s'applique-t-elle également aux infirmières ?**

La loi 90 s'applique à la plupart des professionnels de la santé. Elle s'applique aux infirmières, pharmaciens, ergothérapeutes, physiothérapeutes, etc.. En fait, la loi 90 fait en sorte que certaines activités que l'on appelle « partageables » puissent être réalisées par le biais d'une ordonnance collective. Cette loi possède un double volet. C'est-à-dire qu'elle consacre le champ d'exercice de chaque groupe professionnel. Par exemple, l'infirmière est une professionnelle qui peut poser une foule de gestes. S'il y a une ordonnance collective, elle peut poser d'autres gestes qui sont précisés dans l'ordonnance collective. Elle peut, par exemple, ajuster certains médicaments, en collaboration avec d'autres professionnels.

L'automne dernier, une loi qui concerne strictement les pharmaciens est entrée en vigueur. Cette loi permet un certain nombre de gestes que les pharmaciens peuvent faire de façon autonome, sans nécessairement passer par le biais d'une

*« Au Québec, nous avons un service ayant pour nom Info-Santé. Ce système est capable de répondre aux besoins d'informations 24 heures par jour, 7 jours sur 7. Info-Santé est en mesure d'orienter le patient sur ce qu'il devrait faire au cours des prochaines heures ou des prochains jours. »*

*« En fait, la loi 90 fait en sorte que certaines activités que l'on appelle « partageables » puissent être réalisées par le biais d'une ordonnance collective. Cette loi possède un double volet. C'est-à-dire qu'elle consacre le champ d'exercice de chaque groupe professionnel. »*

*« Il y a une entente qui a été conclue entre la France et le Québec. En fait, il y a un certain nombre de professions et de métiers qui font l'objet d'une reconnaissance mutuelle. »*

*« Un des enjeux majeurs est d'avoir un meilleur arrimage entre les services de première ligne et les services hospitaliers. Il faut vraiment faire des efforts afin que les gens, qui n'ont pas besoin d'aller à l'hôpital, aient les services requis au niveau de la première ligne. »*

ordonnance collective. Dans les deux cas, autant la loi 90 que la loi s'adressant aux pharmaciens, il y a une volonté de collaboration entre les groupes professionnels.

## **Étant donné vos nouvelles relations avec la France, comment cette nouvelle réalité va-t-elle se vivre au Québec et en France ?**

Il y a une entente qui a été conclue entre la France et le Québec. En fait, il y a un certain nombre de professions et de métiers qui font l'objet d'une reconnaissance mutuelle. Auparavant, un médecin québécois qui allait travailler en France devait refaire son cours de médecine. Un médecin français qui venait pratiquer au Québec devait avant tout refaire sa résidence. À présent, un médecin français désirant travailler au Québec doit suivre un stage d'accueil d'une durée de quelques mois. Il s'agit de s'assurer que ce médecin est en mesure de répondre aux besoins de la clientèle au Québec.

Actuellement, il y a un certain nombre de médecins français qui ont manifesté leurs intérêts à venir pratiquer au Québec; tout comme il y a un certain nombre de médecins québécois qui veulent aller travailler en France. Les médecins provenant de la France sont soumis aux mêmes règles que les médecins québécois. Par conséquent, nous allons accepter des médecins dans la mesure où il y a des postes disponibles à un endroit précis. La collaboration entre la France et le Québec est excellente. Il y a un certain nombre de médecins français qui sont déjà installés au Québec. Ils nous aident à diminuer nos problèmes d'accessibilité et de pénurie dans certaines spécialités.

## **Actuellement, les relations entre le ministère et les deux fédérations de médecins semblent constructives. Croyez-vous que ce type de relation va permettre une meilleure gestion des différents problèmes pouvant être soulevés tant par le ministère que par les médecins omnipraticiens ainsi que les spécialistes ?**

Effectivement, ces relations sont importantes pour deux raisons. La première est que les fédérations médicales représentent l'ensemble des médecins omnipraticiens, des médecins résidents et des médecins spécialistes. Notre système de santé repose en bonne partie sur les médecins. C'est eux qui décident des trajectoires de soins des Québécois qui ont des problèmes de santé.

Ainsi, il est primordial que nous ayons de bonnes relations avec eux. Ces fédérations sont responsables des services offerts à la population. Les fédérations ne ménagent pas leurs efforts afin que l'ensemble de la population ait accès aux services de santé. Elles travaillent également à éviter des ruptures de services. Il y a de nombreuses collaborations entre différentes régions; par exemple entre Montréal et l'Abitibi, Montréal et le Grand Nord, Québec et la Côte-Nord et la Gaspésie.

## **Finalement, en ce début de mandat, quel est votre plus grand souhait pour le système de santé au Québec ?**

Un des enjeux majeurs est d'avoir un meilleur arrimage entre les services de première ligne et les services hospitaliers. Il faut vraiment faire des efforts afin que les gens, qui n'ont pas besoin d'aller à l'hôpital, aient les services requis au niveau de la première ligne. Les gens doivent obtenir les soins requis tout en ayant une bonne communication des informations entre la première ligne et les soins dans les hôpitaux.

Il faut que les intervenants se préoccupent d'être accessibles et de bien communiquer les informations lorsqu'ils dirigent les patients ailleurs. De plus, il faut donner à la population les outils pour qu'elle puisse aller au bon endroit, au bon moment. En résumé, la question de l'arrimage entre les niveaux de soins interpelle tout le monde.

Par ailleurs, au cours des prochaines années, avec le vieillissement de la population et les maladies chroniques, la place des citoyens dans le système de santé sera importante. Nous allons vers des enjeux où les patients devront faire des choix. Par exemple, vieillir chez soi. Pour cela, il faudra organiser les services requis.

D'autre part, il y a des limites en rapport avec les soins que l'on peut donner. Ces limites ne peuvent pas être décidées seulement par des médecins ou le ministère de la Santé et des Services sociaux. Ces limites doivent être décidées par la société. Par exemple, jusqu'où va-t-on hospitaliser? Cela va nécessiter une réflexion de la part des citoyens. Ce sera un enjeu important au cours des prochaines années. ■

# L'OSTÉOPOROSE EN 2012 : QUE FAIRE?



L'ostéoporose se caractérise par une fragilité osseuse qui prédispose les individus touchés à un risque accru de fracture. Au Canada, une femme sur quatre et un homme sur huit âgés de plus de 50 ans sont atteints d'ostéoporose. Cependant, cette maladie peut affecter des gens de tous âges.

## FACTEURS DE RISQUE

En plus de l'âge avancé et de l'état postménopausique, plusieurs facteurs peuvent prédisposer au développement de l'ostéoporose (Tableau 1). Chez les hommes, trois causes principales sont à retenir : l'hypogonadisme (baisse de la testostérone), la consommation excessive d'alcool (plus de deux verres par jour de façon régulière) et la prise de glucocorticoïdes (médicaments à base de cortisone) pendant plus de trois mois. Chez les hommes comme chez les femmes, notons également les habitudes de vie (tabagisme, sédentarité, faible apport en calcium, déficit en vitamine D, consommation abusive de caféine – plus de trois cafés par jour –, petit poids), la génétique (parents avec ostéoporose) ainsi que certaines maladies (intolérance

au gluten, polyarthrite rhumatoïde, etc.) et médicaments (anticonvulsivants, glucocorticoïdes, inhibiteurs de l'aromatase et des androgènes qui sont des médicaments utilisés dans le traitement du cancer du sein et de la prostate, etc.).

## DIAGNOSTIC

L'ostéoporose est une maladie indolore jusqu'à la survenue d'une fracture. **La fracture de fragilité** étant la principale expression clinique de cette maladie, elle **est en soi l'indice d'un diagnostic d'ostéoporose** et ne nécessite théoriquement pas la mesure de la densité minérale osseuse (DMO). Cependant, la plupart des cliniciens demandent tout de même ce test pour faciliter le suivi. On définit une fracture de fragilité comme survenant lors d'une chute de sa hauteur ou moins. Même si, typiquement, les fractures associées à l'ostéoporose sont celles des vertèbres, de la hanche et du poignet, tous les os peuvent être touchés à l'exception des os du crâne, des extrémités et possiblement aussi de la cheville (il demeure une controverse à ce sujet).

**Chez les patients n'ayant pas subi de fracture de fragilité, le diagnostic repose sur** l'identification des patients avec fragilité osseuse (à risque de fracture) à l'aide de **la DMO par ostéodensitométrie**. Les résultats de ce test sont exprimés sous forme de score – score T – qui compare la DMO du patient à la moyenne d'un groupe d'hommes ou de femmes âgés entre 20 et 30 ans. Un score T supérieur à -1 est considéré normal alors qu'entre -1 et -2,4, on parle d'ostéopénie et qu'à -2,5 et moins, on établit un diagnostic d'ostéoporose.

*Limites de l'ostéodensitométrie pour l'identification des patients à risque de fracture*

En 2012, la mesure de la DMO par ostéodensitométrie demeure le seul outil diagnostique disponible en



**Claudia Gagnon,  
MD FRCPC**

Endocrinologue, CHUL et  
Hôpital l'Enfant-Jésus, Québec

Chercheuse, Centre de  
recherche du CHUQ, Québec

Professeure adjoint,  
Université Laval, Québec

*« L'ostéoporose est une maladie indolore jusqu'à la survenue d'une fracture. La fracture de fragilité étant la principale expression clinique de cette maladie, elle est en soi l'indice d'un diagnostic d'ostéoporose et ne nécessite théoriquement pas la mesure de la densité minérale osseuse (DMO). »*

**Tableau 1 : FACTEURS DE RISQUE ASSOCIÉS À L'OSTÉOPOROSE**

- Fracture de fragilisation après l'âge de 40 ans
- Fracture de la hanche chez l'un des parents
- Utilisation prolongée de glucocorticoïdes<sup>1</sup>
- Tabagisme actif
- Consommation importante d'alcool
- Poids corporel < 60 kg ou perte de poids > 10 % depuis l'âge de 25 ans
- Utilisation de certains médicaments<sup>2</sup>
- Causes secondaires d'ostéoporose<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Une dose équivalant à 7,5 mg/jour ou plus de prednisone pendant au moins trois mois consécutifs au cours de l'année précédente.

<sup>2</sup> Par exemple, inhibiteurs de l'aromatase, traitement antiandrogène, anticonvulsivants.

<sup>3</sup> Par exemple, hypogonadisme ou ménopause précoce (< 45 ans), hyperthyroïdie, hyperparathyroïdie, syndrome de malabsorption, polyarthrite rhumatoïde.

**Tableau 2 : ANALYSES BIOCHIMIQUES RECOMMANDÉES CHEZ LES PATIENTS AVEC OSTÉOPOROSE\***

Calcémie corrigée pour l'albumine  
Formule sanguine complète  
Créatinine  
Phosphatase alcaline  
TSH  
Électrophorèse des protéines sériques (patient avec fracture vertébrale)  
25-hydroxyvitamine D sérique

\* Tiré des lignes directrices canadiennes sur le diagnostic et le traitement de l'ostéoporose (CMAJ, 2010)

*« Chez les patients n'ayant pas subi de fracture de fragilité, le diagnostic repose sur l'identification des patients avec fragilité osseuse (à risque de fracture) à l'aide de la DMO par ostéodensitométrie. »*

*« Lorsque le diagnostic d'ostéoporose est déterminé, il faut tout d'abord identifier les facteurs de risque modifiables et les corriger : diminuer la consommation de caféine et d'alcool, cesser de fumer, prévenir les chutes et augmenter l'activité physique. Il faut calculer l'apport alimentaire en calcium et l'optimiser avec un supplément. »*

clinique. Il faut cependant savoir que, malgré l'utilité de la DMO pour identifier les patients à risque de fracture, il demeure néanmoins que cet outil est imparfait. En effet, la DMO n'est qu'un des multiples constituants de la résistance mécanique (force) de l'os. Sa géométrie, la qualité de ses constituants (dont le collagène) ainsi que la vitesse de la perte osseuse n'en sont que quelques exemples. De nouveaux outils sont actuellement en développement afin de mieux caractériser la force osseuse de nos patients. De plus, des facteurs de risque cliniques importants doivent être pris en compte dans l'évaluation du risque fracturaire des patients.

*Outils développés pour évaluer le risque fracturaire : CAROC et FRAX*

En 2005, l'Association canadienne des radiologistes et Ostéoporose Canada ont développé CAROC alors qu'en 2008, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a lancé l'outil FRAX. Ces deux outils ont été validés au sein de la population canadienne et permettent d'évaluer le risque fracturaire dans 10 ans chez les patients de 50 ans et plus. Ostéoporose Canada suggère l'utilisation de l'un ou l'autre de ces outils pour identifier les patients à haut risque de fracture. Dans 90 % des cas, des résultats identiques sont obtenus.

CAROC utilise l'âge et le sexe du patient ainsi que son score T mesuré au col fémoral pour catégoriser le patient comme étant à faible risque (< 10 %), à risque modéré (10-20 %) ou à haut risque (> 20 %) de fracture dans 10 ans. La prise récente et prolongée de glucocorticoïdes et un antécédent de fracture de fragilité augmentent le risque d'une catégorie alors que la présence simultanée de ces deux facteurs de risque rend le patient à haut risque de fracture.

FRAX est disponible en ligne ([www.shef.ac.uk/FRAX](http://www.shef.ac.uk/FRAX)) ou via une application iPhone. Il permet d'évaluer le risque de fracture de la hanche et de fracture majeure lié à l'ostéoporose (vertèbre, poignet, hanche ou humérus). Le calcul s'effectue à l'aide de facteurs de risque cliniques (âge, sexe, indice de masse corporelle – IMC –, tabagisme actif, alcool, usage de glucocorticoïdes, antécédents de fractures personnels et familiaux, polyarthrite rhumatoïde ou autre cause secondaire d'ostéoporose), avec ou

sans la mesure de la DMO au col fémoral. Un patient est considéré à haut risque si son risque de fracture de la hanche est d'au moins 3 % ou que celui de fracture majeure liée à l'ostéoporose est d'au moins 20 %.

### **PRISE EN CHARGE INITIALE POUR TOUS LES PATIENTS**

*Identification et prise en charge des facteurs de risque modifiables :* Lorsque le diagnostic d'ostéoporose est déterminé, il faut tout d'abord identifier les facteurs de risque modifiables et les corriger : diminuer la consommation de caféine et d'alcool, cesser de fumer, prévenir les chutes et augmenter l'activité physique. Il faut calculer l'apport alimentaire en calcium et l'optimiser avec un supplément, au besoin, pour atteindre un total de 1000 mg par jour chez les moins de 50 ans et 1200 mg par jour chez les 50 ans et plus. Il est très simple d'estimer l'apport alimentaire en calcium de son patient en utilisant la calculatrice de calcium accessible via le site Internet d'Ostéoporose Canada.

*Recherche de causes secondaires d'ostéoporose :* Un bon questionnaire et un examen physique pour rechercher les causes secondaires d'ostéoporose de même que l'ajout d'investigations biochimiques (prises de sang) complémentaires s'imposent (Tableau 2). Parmi ces dernières, notons le dosage de la vitamine D sérique (25-hydroxyvitamine D – 25OHD). Il existe une controverse quant aux niveaux de 25OHD qui devraient être visés pour optimiser la santé osseuse. L'*Institute of Medicine* (IOM) suggère une cible de 50 nmol/L, alors que la Société américaine d'endocrinologie (Endocrine Society) propose 75 nmol/L. Les doses de vitamine D nécessaires pour atteindre ces objectifs varient en fonction des niveaux de 25OHD de départ, de l'IMC du patient et de la présence ou non de malabsorption intestinale. Règle générale, une quantité de 1000 UI de vitamine D augmente la 25OHD de 25 nmol/L chez un patient avec un IMC < 30 kg/m<sup>2</sup> et une 25OHD < 50 nmol/L.

Par contre, des patients obèses ou avec une malabsorption intestinale peuvent nécessiter des doses deux à trois fois plus élevées. Ostéoporose Canada suggère des doses quotidiennes entre 400-1000 UI pour les patients de moins de 50 ans et de 800-2000 UI pour les patients de 50 ans et plus avec ostéoporose. Peu importe le régime uti-

**Tableau 3 : TRAITEMENTS PHARMACOLOGIQUES DISPONIBLES AU CANADA POUR L'OSTÉOPOROSE**

TRAITEMENT	MODE D'ACTION	POSOLOGIE	INDICATIONS OU CRITÈRES MÉDICAMENT D'EXCEPTION RAMQ
Bisphosphonates	Réduisent l'activité, la fonction et la survie des ostéoclastes (cellules qui résorbent l'os).		
Alendronate (Fosamax)		70 mg per os une fois par semaine	Traitement de l'ostéoporose chez les hommes, les femmes postménopausées et les patients atteints d'ostéoporose cortisonique
Risedronate (Actonel)		35 mg per os une fois par semaine	Traitement de l'ostéoporose chez les hommes, les femmes postménopausées, les patients recevant une corticothérapie et ceux atteints d'ostéoporose cortisonique
Acide zolédronique (Aclasta)		5 mg IV annuellement	Traitement de l'ostéoporose postménopausique chez les patientes ne pouvant recevoir un bisphosphonate oral en raison d'une intolérance sérieuse ou d'une contre-indication*
Inhibiteurs du ligand RANK	Inhibent le ligand du RANK, une protéine qui stimule les ostéoclastes à résorber l'os.		
Denosumab (Prolia)		60 mg SC tous les 6 mois	Traitement de l'ostéoporose postménopausique chez les patientes ne pouvant recevoir un bisphosphonate oral en raison d'une intolérance sérieuse ou d'une contre-indication*
PTH recombinante	Stimule les ostéoblastes à activer la formation osseuse.		
Teriparatide (Forteo)		20 mcg SC die pendant 18-24 mois	Traitement de l'ostéoporose sévère chez les femmes postménopausées <ul style="list-style-type: none"> <li>• dont l'ostéoporose fracturaire est documentée par un score T ≤ -3</li> <li>• qui présentent une réponse inadéquate à la prise continue d'un bisphosphonate oral ou de raloxifène : (1) fracture de fragilisation après 12 mois; (2) perte significative de la DMO après 24 mois.*</li> </ul>

\* Critères pour le remboursement à la Régie de l'Assurance-Maladie du Québec comme médicament d'exception.

lisé, une mesure de la 25OHD trois mois après le début du traitement est nécessaire pour ajuster le traitement.

### TRAITEMENT PHARMACOLOGIQUE POUR LES PATIENTS À HAUT RISQUE DE FRACTURE

Les nouvelles lignes directrices canadiennes sur le diagnostic et le traitement de l'ostéoporose publiées en 2010 suggèrent de traiter avec une thérapie pharmacologique les patients considérés à haut risque de fracture - sur la base du calcul de CAROC ou FRAX - et les patients ayant subi une fracture de la hanche ou une fracture vertébrale. En présence de facteurs de risque additionnels tels que des antécédents familiaux de fracture de la hanche, une fracture du poignet ou un risque élevé de chute, un traitement pharmacologique pourrait être envisagé chez les patients considérés à risque modéré de fracture.

Plusieurs thérapies pharmacologiques sont disponibles au Canada pour le traitement de l'ostéoporose. Règle générale, ces traitements diminuent le risque de fracture vertébrale de 50-70 % et le risque de fracture non vertébrale et de la hanche de 30 %. Ces médicaments peuvent être regroupés selon leur mécanisme d'action : les thérapies qui réduisent la résorption

(perte) osseuse - bisphosphonates et inhibiteurs du ligand RANK - et les thérapies anaboliques (qui augmentent la formation osseuse) - PTH recombinante -. Leur fréquence, leur mode d'administration ainsi que leur profil d'effets secondaires varient également. Un tableau récapitulatif des différentes thérapies disponibles sur le marché canadien et de leurs critères de remboursement comme médicament d'exception à la Régie de l'Assurance-Maladie du Québec (RAMQ) est présenté ci-dessous (Tableau 3). Des demandes comme patient d'exception à la RAMQ peuvent aussi être faites pour les patients ne satisfaisant pas les critères de médicament d'exception.

### CONCLUSION

Au Canada, en 2011, plusieurs patients à risque de fracture n'ont pas été évalués et n'ont pas reçu de traitement pour prévenir le risque de fracture. Les conséquences de l'ostéoporose tant au niveau individuel qu'au niveau économique sont catastrophiques. Des interventions simples non pharmacologiques chez tous les patients de 50 ans et plus associées à l'administration d'une thérapie pharmacologique spécifique chez les patients à haut risque de fracture ont été démontrées efficaces. En 2012, notre objectif devrait être de combler l'écart thérapeutique qui persiste chez les patients à risque de fracture. ■

*« Les nouvelles lignes directrices canadiennes sur le diagnostic et le traitement de l'ostéoporose publiées en 2010 suggèrent de traiter avec une thérapie pharmacologique les patients considérés à haut risque de fracture - sur la base du calcul de CAROC ou FRAX - et les patients ayant subi une fracture de la hanche ou une fracture vertébrale. »*

# Le Prix Hippocrate 2012

Le **Prix Hippocrate** reconnaît et honore l'interdisciplinarité médecins / pharmaciens dans l'exercice d'une activité professionnelle dans l'esprit de la loi 90 pour le bénéfice des patients.

## APPEL DE CANDIDATURES

Les candidatures seront examinées par un jury formé de représentants du Collège des médecins du Québec et de l'Ordre des Pharmaciens du Québec.

Veillez soumettre votre candidature **avant le 31 mai 2012**. S.V.P., veuillez rédiger votre soumission sur un maximum de deux pages en complétant les 4 points suivants :

- **TITRE ET DESCRIPTION DU PROJET**
  - **BÉNÉFICES POUR LES PATIENTS**
  - **NOM(S) DU OU DES MÉDECINS ET PHARMACIENS IMPLIQUÉS AVEC ADRESSE ET NUMÉRO DE TÉLÉPHONE**

### CRITÈRES DE SÉLECTION

- **PROJET INNOVATEUR**
- **PERTINENCE ET IMPORTANCE**
- **IMPORTANCE DE L'INTERDISCIPLINARITÉ**
  - **DONNÉES PROBANTES DE SUPPORT**
    - **RÉSULTATS INTÉRESSANTS**
- **QUALITÉ DE LA PRÉSENTATION**



## Le Prix Hippocrate

Le magazine Le Patient à  
rlca@qc.aira.com ou  
1600 boul. Henri-Bourassa Ouest  
Suite 425, Montréal (Québec)  
H3M 3E2

La remise des Prix Hippocrate aura lieu  
à Montréal le 13 septembre 2012  
à l'occasion d'un diner gala  
à l'Hôtel Vogue de Montréal

# SOUVENIRS

## GALA DU PRIX HIPPOCRATE 2011



*Monsieur Sébastien Beauchamp, chef politique de santé publique et affaires publiques, Glaxo Smith Kline félicite les lauréats*



*Monsieur François Jean Coutu, président du groupe Jean Coutu félicite les lauréats*



*Madame Cristina Rabasquinho, directrice, accès pour les patients, Merck inc. félicite les lauréats*



*Un trio musical dégagait une ambiance de distinction*



*Monsieur Frédéric Alberro, directeur affaires gouvernementales, RX&D, avec ses invités*



*Monsieur Pierre Cloutier, directeur relation avec la clientèle, Laboratoires Abbott, avec ses invités*

# PRÉVENTION ET TRAITEMENT DE L'OSTÉOPOROSE EN SITUATION RÉELLE

LES BUTS PREMIERS DE LA PRÉVENTION ET DU TRAITEMENT DE L'OSTÉOPOROSE CONSISTENT À PRÉVENIR LES FRACTURES DE FRAGILISATION ET À MAINTENIR L'INTÉGRITÉ OSSEUSE. EN PLUS DES TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX, LES HABITUDES DE VIE FONT AUSSI PARTIE DE LA PRÉVENTION.

## L'OSTÉOPOROSE ET SES COÛTS ASSOCIÉS

L'ostéoporose est définie comme étant un désordre de l'os caractérisé par une faible densité de masse osseuse et des altérations de sa microarchitecture.(1) La résistance osseuse tient compte de l'intégration de deux caractéristiques principales, soient la densité et la qualité osseuse. Au Canada, une femme sur quatre et un homme sur huit âgés de plus de 50 ans ont de l'ostéoporose. L'ostéoporose constitue un problème de santé publique majeur, et ce, par l'association de fractures avec l'accroissement de l'âge de la population, particulièrement des fractures de la hanche, des vertèbres et de la partie distale de l'avant-bras. Les événements fracturaires sont responsables d'un excès de morbidité et de mortalité, de douleur chronique, de l'institutionnalisation et des coûts de soins de santé.(2) Au Canada, selon un

taux annuel de 30,000 fractures, les coûts médicaux directs associés à la fracture de la hanche ont été estimés à 1 milliard de dollars par année.(3, 4)

## L'OSTÉOPOROSE FRACTURAIRES ET SA PRISE EN CHARGE AU QUÉBEC

Divers guides cliniques traitant du diagnostic, du traitement et de la gestion de l'ostéoporose au Canada ont été publiés en 2002, 2006 et 2010.(1, 2, 5)

Selon un comité multidisciplinaire, une revue systématique de la littérature indiquait que les patients à haut risque de fracture sont ceux qui ont subi une fracture de fragilisation. D'autres recommandations visent également à aider les cliniciens de première ligne à identifier les patients à risque fracturaire. (7) Malgré tout, la mesure la densité minérale osseuse est demeurée l'élément central pour le diagnostic de l'ostéoporose et sa prise en charge. (8)

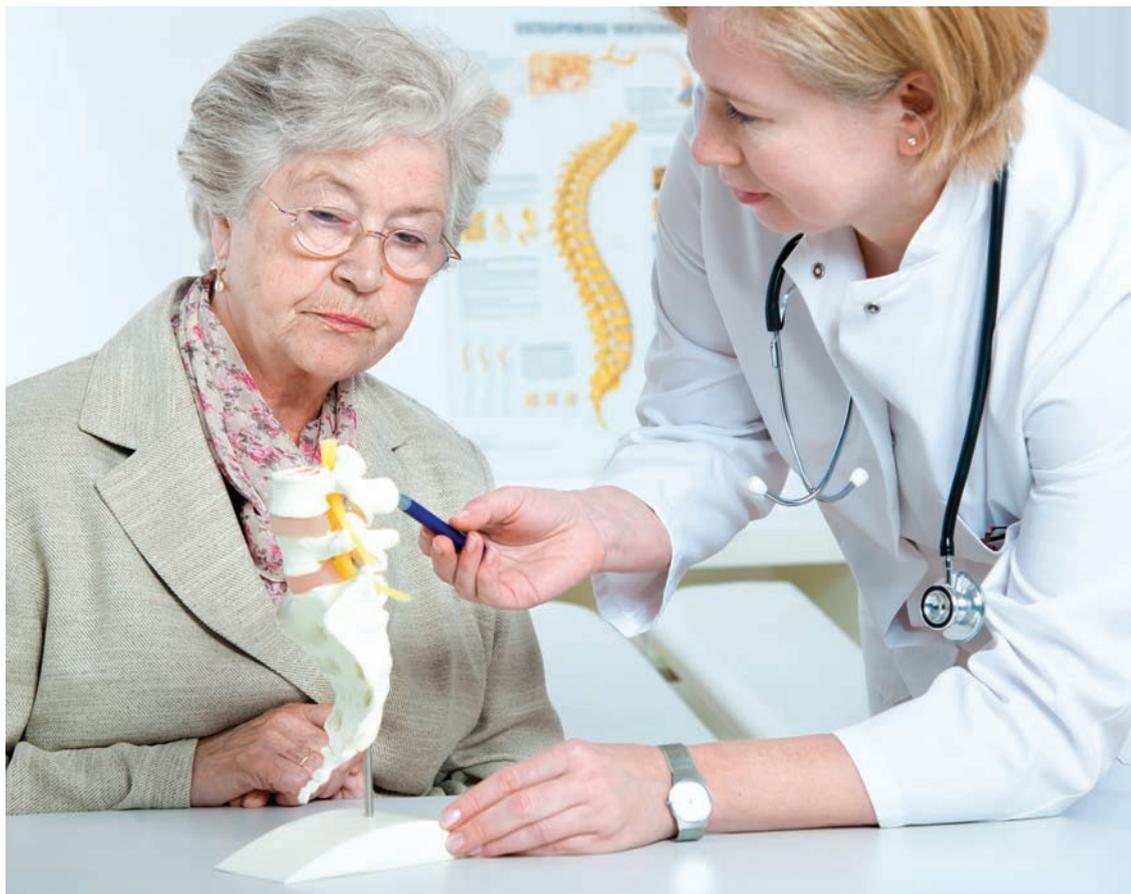
En dépit de ce constat, des efforts sont déployés au niveau de la formation médicale pour souligner l'importance de l'objectif à atteindre : la prévention de fracture. L'un des meilleurs moyens de prédire la fracture est d'identifier un antécédent fracturaire. La fracture vertébrale augmente le risque d'une



**Sylvie Perreault, BPharm, PhD**

Professeure Titulaire  
Chercheure Nationale  
du FRSQ  
Chaire Sanofi Aventis  
sur l'utilisation des  
médicaments  
Faculté de Pharmacie  
Université de Montréal

*« Au Canada, une femme sur quatre et un homme sur huit âgés de plus de 50 ans ont de l'ostéoporose. L'ostéoporose constitue un problème de santé publique majeur, et ce, par l'association de fractures avec l'accroissement de l'âge de la population, particulièrement des fractures de la hanche, des vertèbres et de la partie distale de l'avant-bras. »*



seconde fracture vertébrale de 4 fois, alors qu'une histoire de fracture du poignet ou de l'humérus après l'âge de 45 ans augmente le risque de fracture de hanche de 2 à 10 fois.(9) De plus, la fracture vertébrale augmente le risque d'une autre fracture (10). Le concept de la cascade fracturaire illustre donc l'importance de la prise en charge de ces patients. On parle donc d'ostéoporose fracturaire lorsque le diagnostic d'ostéoporose résulte de l'identification d'une fracture de fragilisation.

La fracture de fragilisation fait partie des outils cliniques pour l'identification des patients à haut risque de fracture. Selon *Bessette et coll.*, 2008, la définition d'une fracture de fragilisation est celle qui survient spontanément ou lors de traumatismes mineurs tels qu'une chute de 1 à 3 marches, un mouvement dépassant l'amplitude du mouvement habituel, un éternuement, etc. (8)

En pratique clinique, il est donc important d'évaluer le risque absolu de fracture de fragilisation. Le FRAX ([www.shef.ac.uk/FRAX/tool](http://www.shef.ac.uk/FRAX/tool)) est un outil développé par l'Organisation Mondiale de la Santé et utilise 10 facteurs de risque. Toutefois, le FRAX ne semble pas être meilleur que les 5 facteurs de risque identifiés par Ostéoporose Canada dont, âge, sexe, la DMO, l'histoire de fracture de fragilisation et la prise de corticostéroïdes. Depuis 2002, Ostéoporose Canada reconnaît l'importance de la fracture de fragilisation dans le diagnostic de l'ostéoporose. Ainsi, les intervenants en ostéoporose se mobilisent pour changer la pratique clinique, et ce, dans le but d'identifier les patients qui bénéficieront grandement des interventions cliniques, soient les patients ayant une fracture de fragilisation.

### L'ÉCART THÉRAPEUTIQUE EN OSTÉOPOROSE

L'étude ROCQ (reconnaitre l'ostéoporose et les conséquences au Québec) est une étude de cohorte prospective de femmes âgées de plus de 50 ans ayant subi une fracture traumatique ou de fragilisation au Québec. D'une part, les auteurs *Bessette et coll.*, nous permettent de saisir l'ampleur des fractures de fragilisation par rapport aux fractures traumatiques. De fait, cette étude rapporte que 81% des fractures répondaient aux critères de fragilisation et que 32% de celles-ci étaient subséquents à un diagnostic antérieur de fracture.(8) D'autre part, les données les plus percutantes de l'étude démontrent que seulement 21% ont subi un dépistage d'ostéoporose ou utilisaient un traitement prévenant la résorption osseuse dans les 6 à 8 mois suivant la fracture de fragilisation, et ce, malgré que 71% des femmes avaient consulté un médecin au cours des 6 à 8 mois suivant la fracture. Ces données mettent en lumière les écarts de la prise en charge de l'ostéoporose chez les patientes à haut risque. Les hommes n'échappent pas à cette réalité. Malgré le fait qu'il n'existe aucune littérature relative à l'écart thérapeutique chez l'homme au Québec, les données de CaMos nous indiquent que 20% des hommes âgés de plus de 50 ans ayant subi une fracture présentaient un antécé-

dent de fracture de fragilisation; et qu'après 5 ans, 90% des hommes ayant subi une fracture de fragilisation n'avaient toujours pas eu de diagnostic d'ostéoporose et/ou de traitement prévenant la résorption osseuse.(11) Il devient urgent de trouver des solutions pour la prise en charge de la clientèle à haut risque.

### L'ADHÉSION AUX TRAITEMENTS PRÉVENANT LA RÉSORPTION OSSEUSE

Cette adhésion représente également un enjeu crucial dans la prise en charge des patients. Il est essentiel de s'assurer que les patients prennent leur médication prévenant la résorption osseuse afin de bénéficier des effets antifracturaires. L'ostéoporose étant une maladie chronique, un traitement à long terme s'avère essentiel pour la prévention d'événements subséquents. Des études ont démontré que moins de 25 % des patients recevant un traitement prévenant la résorption osseuse y sont fidèles pendant plus de 1 an. Plusieurs facteurs peuvent expliquer le manque d'adhésion à ces traitements tels, les effets indésirables ou une posologie exigeante.(12-14) Le problème de l'adhésion aux traitements se pose plus particulièrement dans le cas des bisphosphonates oraux et est probablement dû aux exigences posologiques associées à ces traitements.(16) En outre, il faut souligner le fait que l'absorption des bisphosphonates oraux est généralement faible, de l'ordre de 1 à 5 %.(1)

Un patient sur quatre ne suit pas fidèlement les directives posologiques:

- prend son médicament avec une quantité insuffisante d'eau;
- prend son médicament après un repas;
- s'allonge dans les 30 minutes suivant l'ingestion du médicament; ou
- prend son médicament avec d'autres médicaments ou avec des vitamines.

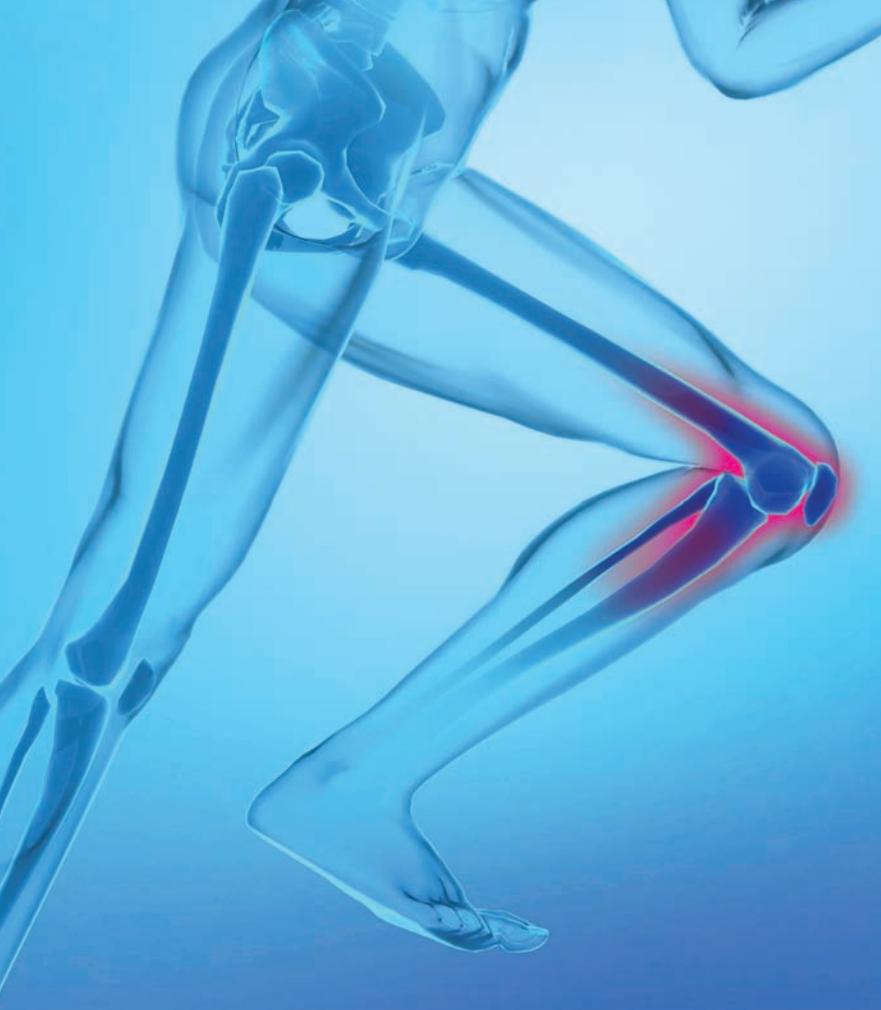
Même si l'adhésion aux bisphosphonates est meilleure lorsque le schéma est simplifié par une prise 1 fois par semaine plutôt que tous les jours, les données indiquent malgré tout que la proportion de patients qui cessent de prendre leur médicament dans les 6 à 12 premiers mois de leur traitement est de 20 à 30 %, et peut même atteindre 50 % (15, 17).

### ÉVALUATION SYSTÉMATIQUE

Selon Burge 2007,(18) si les multiples stratégies démontrées efficaces et visant la prévention et le traitement de l'ostéoporose ne sont pas mises en place rapidement, il a été estimé que l'incidence et les coûts associés aux fractures ostéoporotiques vont augmenter de 50% au cours des deux prochaines décennies. Dans la majeure partie des cas, le problème n'est pas le manque de la qualité de l'évidence et de son application en pratique, mais le manque de transfert des connaissances. Ainsi, l'éva-

*« Depuis 2002, Ostéoporose Canada reconnaît l'importance de la fracture de fragilisation dans le diagnostic de l'ostéoporose. Ainsi, les intervenants en ostéoporose se mobilisent pour changer la pratique clinique, et ce, dans le but d'identifier les patients qui bénéficieront grandement des interventions cliniques, soient les patients ayant une fracture de fragilisation. »*

*« L'ostéoporose étant une maladie chronique, un traitement à long terme s'avère essentiel pour la prévention d'événements subséquents. Des études ont démontré que moins de 25 % des patients recevant un traitement prévenant la résorption osseuse y sont fidèles pendant plus de 1 an. »*



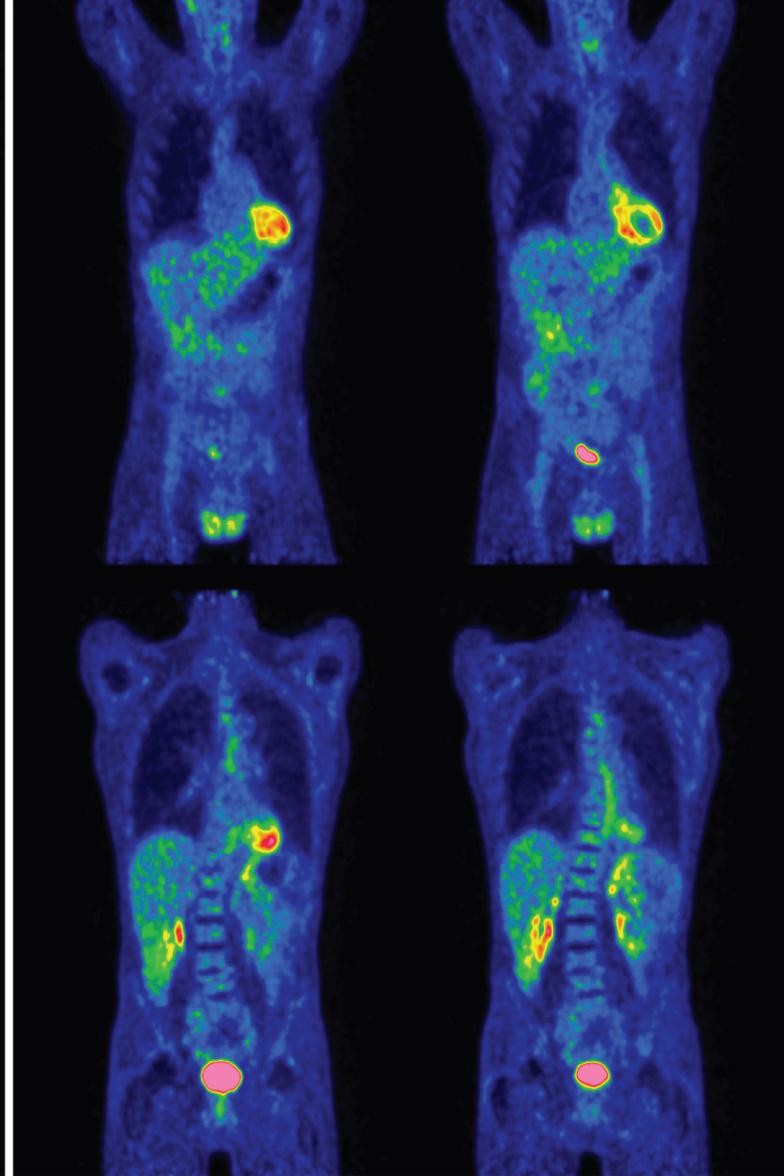
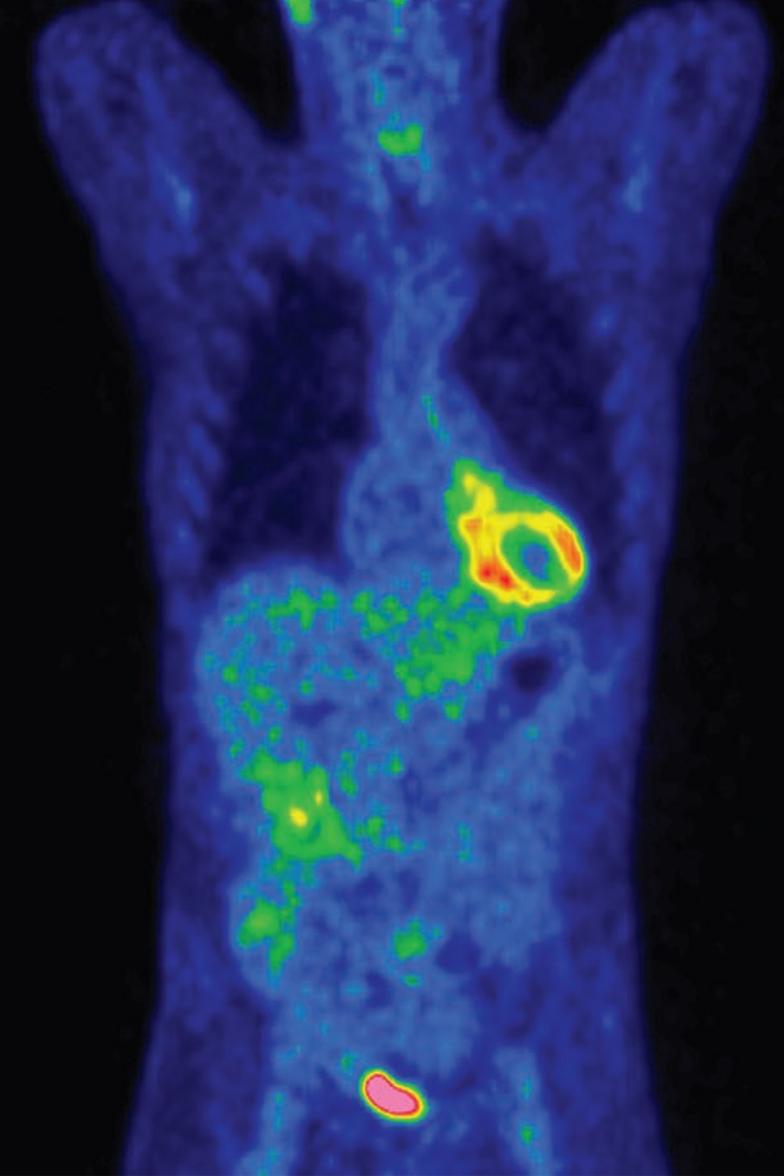
« Selon Burge 2007,(18) si les multiples stratégies démontrées efficaces et visant la prévention et le traitement de l'ostéoporose ne sont pas mises en place rapidement, il a été estimé que l'incidence et les coûts associés aux fractures ostéoporotiques vont augmenter de 50% au cours des deux prochaines décennies. »

luation systématique des patients demeure donc un enjeu important si l'on veut améliorer la gestion de l'ostéoporose. Certains groupes ont démontré une amélioration de la prise en charge de patients ayant subi des fractures de fragilisation de 12 à 43% (19) et l'étude ROCQ (8) démontre une prise en charge de 21% des patients après un suivi de 6 mois. Toutefois, aucune étude sur la prise en charge à long terme n'a été identifiée dans la littérature. ■

### Références

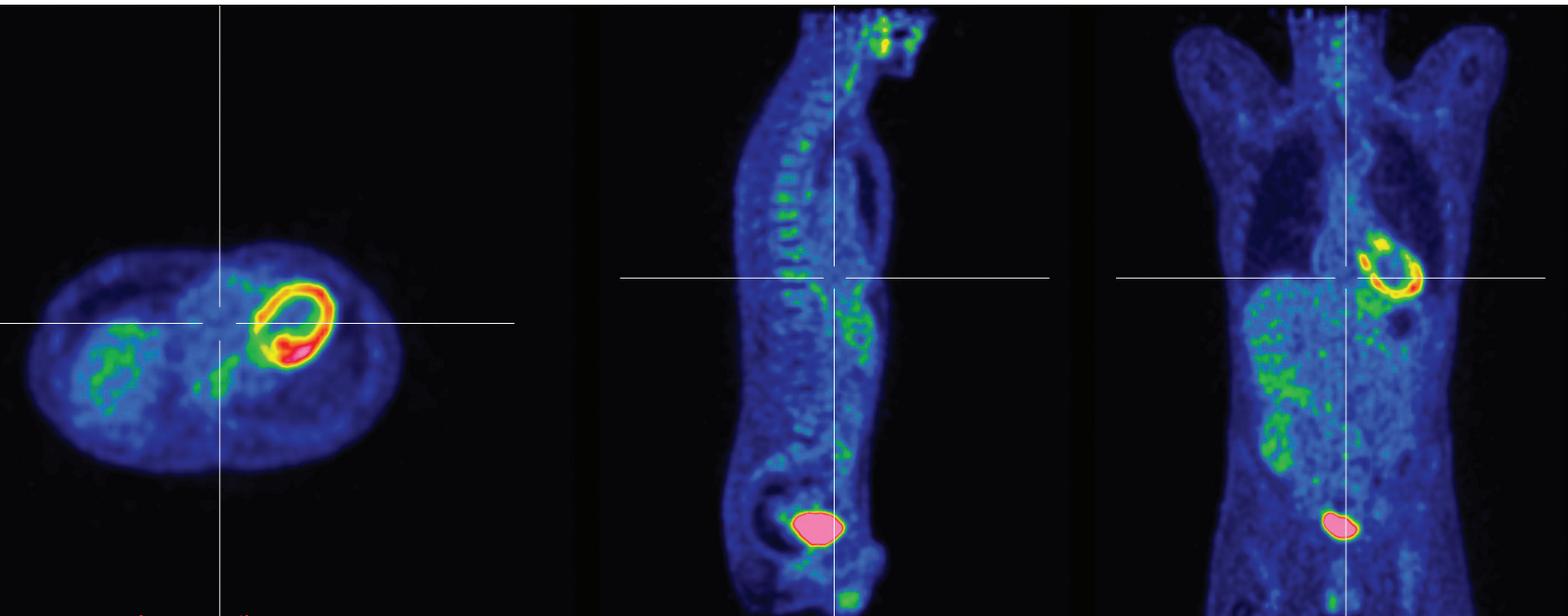
1. Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Cmaj* 2002; **167**: S1-S4.
2. Papaioannou A, Morin S, Cheung AM, Atkinson S, et al. 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. *CMAJ* 2010; **182**: 1864-1873.
3. Leslie WD, O'Donnell S, Jean S, Lagace C, et al. Trends in hip fracture rates in Canada. *JAMA* 2009; **302**: 883-889.
4. Leslie WD, O'Donnell S, Lagace C, Walsh P, et al. Population-based Canadian hip fracture rates with international comparisons. *Osteoporos Int* 2010; **21**: 1317-1322.
5. Brown JP, Fortier M, Frame H, Lalonde A, et al. Canadian Consensus Conference on osteoporosis, 2006 update. *J Obstet Gynaecol Can* 2006; **28**: S95-112.

6. Lentle B, Cheung AM, Hanley DA, Leslie WD, et al. Osteoporosis Canada 2010 guidelines for the assessment of fracture risk. *Can Assoc Radiol J* **62**: 243-250.
7. Siminoski K, Leslie WD, Frame H, Hodsmann A, et al. Recommendations for bone mineral density reporting in Canada. *Can Assoc Radiol J* 2005; **56**: 178-188.
8. Bessette L, Ste-Marie LG, Jean S, Davison KS, et al. The care gap in diagnosis and treatment of women with a fragility fracture. *Osteoporos Int* 2008; **19**: 79-86.
9. Vendittoli PA MD, Simpson A, Jean S, Brown JP. Descriptive study of osteoporotic fractures and hip fracture risk evaluation of subjects with past minor fractures. *Osteoporos Int* 2000; **11**:S109.
10. Johnell O, Kanis JA, Oden A, Sernbo I, et al. Fracture risk following an osteoporotic fracture. *Osteoporos Int* 2004; **15**: 175-179.
11. Papaioannou A, Kennedy CC, Ioannidis G, Gao Y, et al. The osteoporosis care gap in men with fragility fractures: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *Osteoporos Int* 2008; **19**: 581-587.
12. Payer J, Killinger Z, Ivana S, Celec P. Therapeutic adherence to bisphosphonates. *Biomed Pharmacother* 2007; **61**: 191-193.
13. Ringe JD, Moller G. Differences in persistence, safety and efficacy of generic and original branded once weekly bisphosphonates in patients with postmenopausal osteoporosis: 1-year results of a retrospective patient chart review analysis. *Rheumatol Int* 2009; **30**: 213-221.
14. Rossini M, Bianchi G, Di Munno O, Giannini S, et al. Determinants of adherence to osteoporosis treatment in clinical practice. *Osteoporos Int* 2006; **17**: 914-921.
15. Papaioannou A, Kennedy CC, Dolovich L, Lau E, et al. Patient adherence to osteoporosis medications: problems, consequences and management strategies. *Drugs Aging* 2007; **24**: 37-55.
16. Hamilton B, McCoy K, Taggart H. Tolerability and compliance with risedronate in clinical practice. *Osteoporos Int* 2003; **14**: 259-262.
17. Blouin J, Dragomir A, Ste-Marie LG, Fernandes JC, et al. Discontinuation of antiresorptive therapies: a comparison between 1998-2001 and 2002-2004 among osteoporotic women. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; **92**: 887-894.
18. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, et al. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *J Bone Miner Res* 2007; **22**: 465-475.
19. Majumdar SR, Johnson JA, Bellerose D, McAlister FA, et al. Nurse case-manager vs multifaceted intervention to improve quality of osteoporosis care after wrist fracture: randomized controlled pilot study. *Osteoporos Int* 2010; **22**: 223-230.

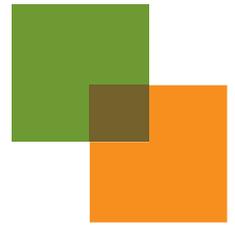


# CAHIER SPÉCIAL MÉDECINE NUCLÉAIRE 2012

Photos : **Éric Turcotte, MD, FRCPC**  
Centre Hospitalier Universitaire de Sherbrooke  
Centre d'imagerie Moléculaire de Sherbrooke  
Département de médecine nucléaire et moléculaire



# Generating value



**Technetium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) is a key isotope in nuclear medicine:** its radiopharmaceuticals are used today in about 80% of nuclear medicine exams such as myocardial perfusion, bone scans, functional brain imaging, ventilation/perfusion scans... In a wide range of medical conditions, they **help physicians make sound clinical decisions for their patients.**

However,  $^{99m}\text{Tc}$  has a short 6-hour half-life, which creates challenges regarding transportation and availability. To overcome these issues, **generators** were developed based on **molybdenum-99 ( $^{99}\text{Mo}$ )**, the parent isotope of  $^{99m}\text{Tc}$ , which has a much longer half-life of 66 hours.  $^{99m}\text{Tc}$  is now routinely used in millions of exams per year in Canada.

## GENERATORS HAVE MANY ADVANTAGES:

- **Servicing the greater population:**  
Thanks to the longer half-life of  $^{99}\text{Mo}$ , transport is made much easier, even to remote places, **allowing exams to be widely available** to the greatest number of patients.
- **Flexibility and control:**  
The raw source of technetium is available on site, providing centres with **more flexibility, more control and a secured supply** for the week.
- **Cost-efficiency:**  
Generator-based operations can help **reduce costs and optimize the nuclear medicine department's budget** by leveraging internal expertise and resources.

Covidien, through the legacy of Mallinckrodt, is a **world-leading supplier of  $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$  generators.** The company offers a large choice of generator sizes along with four different calibration days, including Sunday. Covidien has also **invested in advanced shielding** for its bigger-size generators by offering depleted uranium shields. Depleted uranium provides better radiation protection versus lead and allows for easier logistics – this means **optimized safety and logistics** for our customers.

With its  $^{99}\text{Mo}$ -processing facility and its generator plants, Covidien is also the **most vertically integrated.** The company is closely involved in the supply chain of  $^{99m}\text{Tc}$ , which is under heightened scrutiny due to growing global demand and the sometimes unexpected unavailability of production reactors. It has been **diversifying its  $^{99}\text{Mo}$  supply sources** for several years, which has resulted in **better control** over its overall supply. As an example, Covidien was able to play a key role during the unexpected National Research Universal (NRU) reactor shutdown in 2009-2010, providing extra activity to support Canadian hospitals and their patients.

In addition, Covidien is also **investing for the future.** The company is investing millions of dollars at its North American generator manufacturer to build a **new state-of-the-art generator production line.** Covidien is also actively taking part in the required **technology conversion** to  $^{99}\text{Mo}$  production with **low-enriched uranium.** Besides working with the main production reactors around the world, Covidien is **collaborating with Babcock & Wilcox to develop a new medical isotope production system.** Based on B&W's patented technology using a low-power Aqueous Homogenous Reactor, this R&D project aims at producing  $^{99}\text{Mo}$  from low-enriched uranium (LEU) while reducing the amount of nuclear waste generated compared with current methods using highly enriched uranium (HEU).



Finally, Covidien responds to the growing challenges in medical imaging by **providing its clients with a unique, consultative approach to optimize their operations.** Covidien generators allow for **reliable and competitive servicing** of both urban and remote centres. The company also offers a generic version of sestamibi – the most widely used cardiac agent – to **substantially increase the economic efficiency of nuclear medicine services while maintaining excellence in care.**

Covidien's **unique approach**, its **complete offering** of  $^{99m}\text{Tc}$  generator and tracer along with its **commitment to the future** provide hospitals with a **reliable long-term partner.** We work with you to **optimize your current operations** while preparing to **meet your future needs.** This is what we call **“generating value.”**

COVIDIEN, COVIDIEN with logo and Covidien logo are U.S. and internationally registered trademarks of Covidien AG. Other brands are Trademarks of a Covidien company. © 2012 Covidien.



**COVIDIEN**

1-877-664-8926

# Générer de la valeur

**Le technétium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) est un isotope clé en médecine nucléaire** : ses radiopharmaceutiques sont utilisés aujourd'hui dans près de 80 % des examens de médecine nucléaire comme l'étude de perfusion myocardique, la scintigraphie osseuse, l'imagerie cérébrale fonctionnelle, la scintigraphie de ventilation et de perfusion... Dans un vaste éventail d'affections médicales, **ils aident les médecins à prendre des décisions cliniques importantes pour leurs patients.**

Toutefois, le  $^{99m}\text{Tc}$  a une courte demi-vie de 6 heures, ce qui pose des problèmes de transport et de disponibilité. Pour surmonter ces difficultés, on a mis au point des **générateurs de molybdène-99 ( $^{99}\text{Mo}$ )**, le précurseur de l'isotope  $^{99m}\text{Tc}$ , dont la demi-vie est beaucoup plus longue, soit de 66 heures. **Le  $^{99m}\text{Tc}$  est maintenant utilisé régulièrement pour des millions d'exams par année au Canada.**

## LES GÉNÉRATEURS ONT DE NOMBREUX AVANTAGES :

- **Desservir une population plus vaste :**  
Grâce à la demi-vie plus longue du  $^{99}\text{Mo}$ , le transport est beaucoup plus facile, même dans les endroits éloignés, **il en résulte une plus grande disponibilité des examens** pour un plus grand nombre de patients.
- **Souplesse et contrôle :**  
La source brute de technétium est disponible sur place, ce qui procure aux établissements **plus de souplesse, un meilleur contrôle et un approvisionnement assuré** pour la semaine.
- **Coût-efficacité :**  
Les activités qui font appel à un générateur peuvent permettre de **diminuer les coûts et d'optimiser le budget du service de médecine nucléaire** en tirant parti de l'expertise et des ressources internes.

Covidien, par l'entremise de l'héritage de Mallinckrodt, est un **fournisseur de classe mondiale de générateurs de  $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$** . L'entreprise propose un vaste choix de générateurs de tailles variées et quatre journées de calibration différentes, y compris le dimanche. Covidien a également **investi dans un blindage avancé** pour les générateurs de grande taille les dotant d'un blindage à l'uranium appauvri. Par rapport au plomb, l'uranium appauvri assure une meilleure protection contre la radiation et facilite la logistique, les clients bénéficiant alors d'une **logistique et d'une sécurité optimisées**.

Grâce aux installations de traitement du  $^{99}\text{Mo}$  et à la production de générateurs, Covidien est également l'entreprise **la plus intégrée verticalement**. Elle participe de près à la chaîne d'approvisionnement en  $^{99m}\text{Tc}$ , qui fait l'objet d'une attention soutenue en raison de la demande croissante et de la pénurie occasionnelle et imprévue à cause de la mise à l'arrêt des réacteurs de production. Depuis plusieurs années, l'entreprise a **diversifié ses sources d'approvisionnement de  $^{99}\text{Mo}$** , ce qui lui donne un **meilleur contrôle** sur l'ensemble de son approvisionnement. À titre d'exemple, Covidien a été en mesure de jouer un rôle clé pendant l'arrêt imprévu du réacteur national de recherche universel (NRU) en 2009-2010, en augmentant son activité dans le but de soutenir les hôpitaux canadiens et leurs patients.

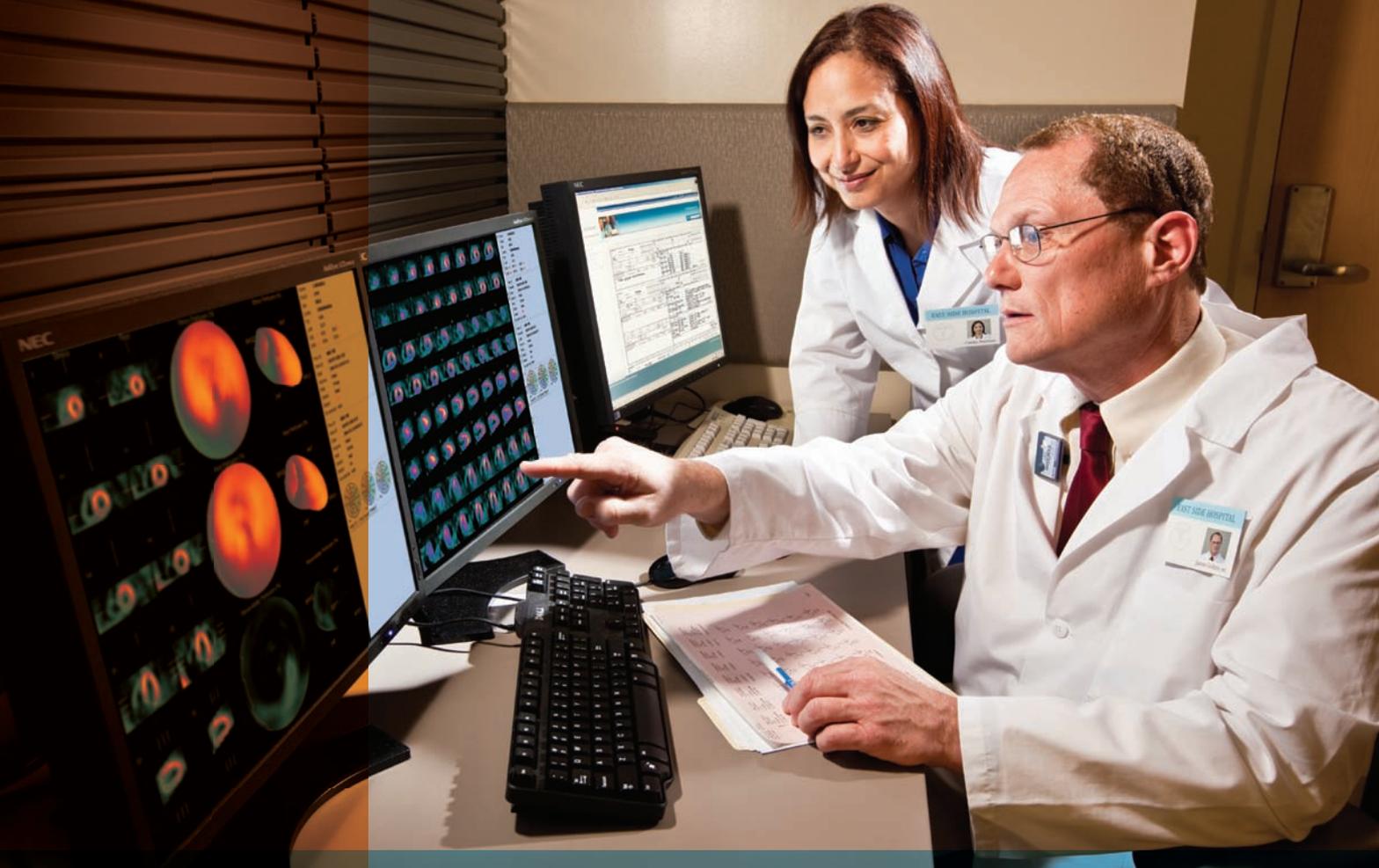
De plus, Covidien **s'engage dans l'avenir**. L'entreprise investit des millions de dollars dans l'usine de fabrication de générateurs située en Amérique du Nord pour construire **une nouvelle chaîne de production de générateurs à la fine pointe de la technologie**. Covidien travaille également activement à la **conversion technologique** nécessaire pour produire du  $^{99}\text{Mo}$  à partir d'**uranium faiblement enrichi**. En plus de travailler avec les principaux réacteurs de production dans le monde, Covidien **collabore avec Babcock & Wilcox pour mettre au point un nouveau système de production d'isotopes médicaux**. En s'appuyant sur une technologie brevetée de B&W qui utilise un réacteur homogène aqueux à faible puissance, ce projet de recherche et de développement vise à produire du  $^{99}\text{Mo}$  à partir d'uranium faiblement enrichi (UFE) tout en diminuant la quantité de déchets radioactifs générés comparativement à ce que produisent les méthodes actuelles qui utilisent de l'uranium hautement enrichi (UHE).



Finalement, Covidien relève les défis croissants auxquels fait face le domaine de l'imagerie médicale **en fournissant à ses clients une approche consultative unique en vue d'optimiser leurs activités**. Les générateurs de Covidien permettent de **desservir de manière fiable et concurrentielle** les établissements situés en milieu urbain ou dans des endroits éloignés. L'entreprise offre également une version générique de sestamibi, l'agent cardiaque le plus utilisé, pour grandement **augmenter l'efficacité économique des services de médecine nucléaire tout en conservant une excellente qualité des soins**.

L'**approche unique** de Covidien, son **offre complète** de marqueurs et de générateurs de  $^{99m}\text{Tc}$  ainsi que son **engagement dans l'avenir garantissent** aux hôpitaux la présence d'un **partenaire fiable à long terme**. Nous travaillons avec vous pour **optimiser vos activités actuelles** tout en nous préparant à **satisfaire vos besoins futurs**. C'est ce que nous appelons « **générer de la valeur** ».





Lorsque vous dirigez votre service de médecine nucléaire, tenez-vous compte de tous les a**SPECT**s?

Générateurs de  $^{99m}\text{Tc}$   
Sestamibi  
Chlorure de thallium ( $\text{Tl201}$ )  
Octreoscan<sup>MC</sup>  
Ultratag<sup>MC</sup> RBC  
Technescan MAG3<sup>MC</sup>  
Iode ( $\text{I131}$ )

En imagerie SPECT, l'approche unique de Covidien offre des **solutions efficaces** aux défis d'aujourd'hui et aux besoins de demain.

Coût-efficacité de vos examens  
Contrôle de vos opérations  
Confiance en votre chaîne  
d'approvisionnement



COVIDIEN, COVIDIEN et son logo et le logo de Covidien sont des marques déposées américaines et internationales de Covidien AG. Toutes les autres marques sont des marques de commerce d'une compagnie de Covidien. © 2012 Covidien.



**Mathieu Charest, MD, FRCP**  
Chargé d'enseignement de clinique  
Faculté de médecine, Université de Montréal  
Service de médecine nucléaire, Hôpital Sacré-Cœur de Montréal  
Service de médecine nucléaire, Hôpital du Lakeshore de Montréal

# LA SCINTIGRAPHIE HÉPATO-BILIAIRE OU SIMPLEMENT LE HIDA : UN OUTIL DIAGNOSTIQUE TRÈS PRATIQUE!

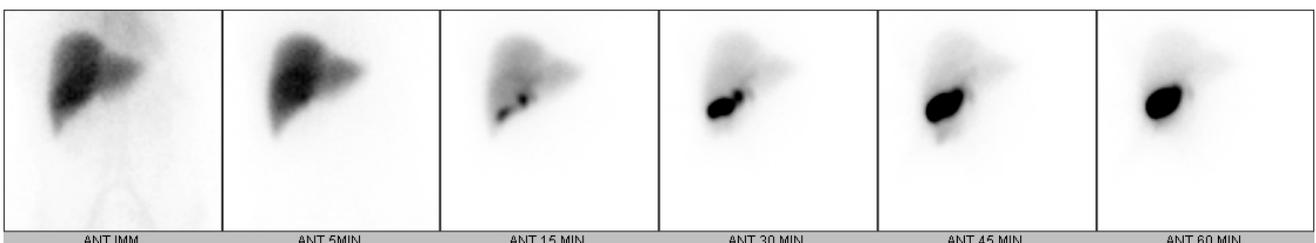
Il est rare d'avoir dans son arsenal un agent aussi spécifique que le HIDA; un traceur aussi efficace, aussi physiologique que le HIDA. Administré par voie intraveineuse, l'organisme élimine rapidement ce traceur de la circulation par la seule voie possible, l'excrétion hépatique. S'en suit la visualisation des voies biliaires intra et extra-hépatique, de la vésicule biliaire, du cholédoque et de la migration progressive du tracer vers le duodénum et le système digestif.

Le système biliaire peut se concevoir comme un système de canalisation où la bile suit le chemin de moindre résistance, et ce, de son lieu de production au niveau des hépatocytes vers la vésicule biliaire; puis, à la demande, de la vésicule biliaire vers le duodénum et les anses grêles. On peut aussi le concevoir du point de vue de la bile : l'objectif de cette dernière étant de neutraliser l'acidité gastrique se déversant par le pylore au niveau du duodénum proximal. Tout ce qui augmente l'arrivée duodénale de l'acide gastrique augmente donc la sécrétion biliaire hépatique et la vidange de la vésicule biliaire, et vice-versa.

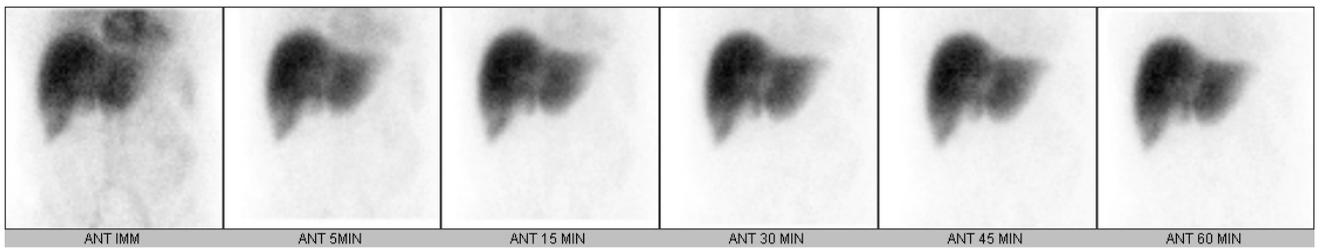
L'état postprandial récent stimule la vidange biliaire; cette dernière, en

phase de contraction, offrira une résistance à l'arrivée de bile nouvellement produite par le foie et pourrait ne pas être visualisée au HIDA. Le jeûne prolongé, au contraire, nous fait craindre une vésicule biliaire remplie de bile concentrée (boue biliaire), offrant une plus grande résistance à l'arrivée de la bile radiomarquée au HIDA. La préparation de cet examen est donc impor-

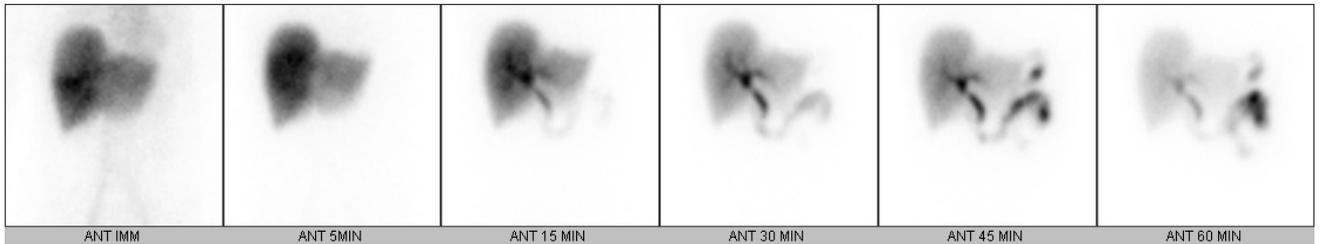
tante. La prise de morphine engendre une contraction du sphincter d'Oddi, augmentant ainsi la résistance et la pression à l'intérieur du système biliaire en amont. Si elle est prise avant l'injection de HIDA, la morphine diminue donc le transit de la bile dans un système sous pression. À l'opposé, si elle est administrée quelque temps après le HIDA, la morphine



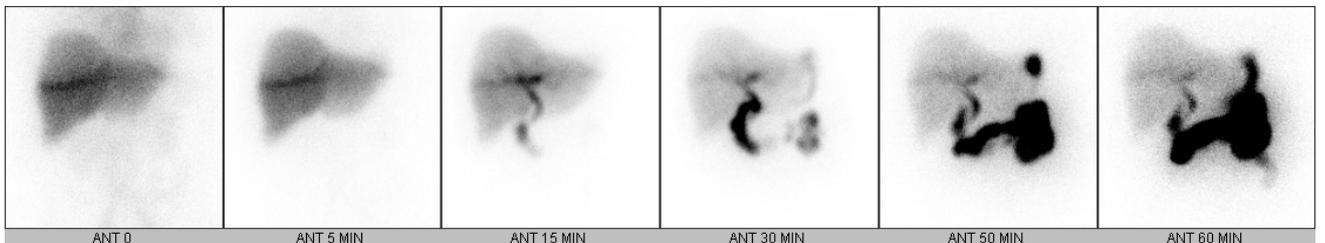
**Figure 1- HIDA normal : bonne extraction hépatique, vidange biliaire rapide, vésicule biliaire visualisée précocement**



**Figure 2- Cholestase médicamenteuse : extraction hépatique initiale sous-optimale et rétention parenchymateuse sans vidange biliaire**

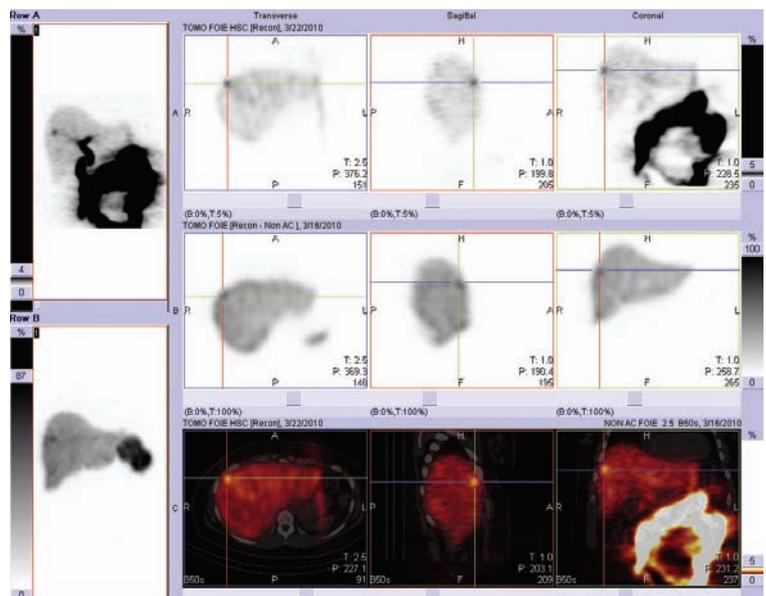


**Figure 3- Cholécystite aiguë : non-visualisation de la vésicule biliaire**



**Figure 4a- Hyperplasie nodulaire focale : discrète captation à l'aspect latéral du lobe droit sur les clichés planaires**

**Figure 4b- Hyperplasie nodulaire focale : tomographie au HIDA (1re rangée) fusionnée à une tomographie hépatosplénique aux sulfures colloïdes (2e rangée) et à une tomodynamométrie faible dose de localisation (3e rangée) : lésion hypercaptante typique d'une hyperplasie nodulaire focale**



augmente la pression au niveau de la cholédoque relative à la vésicule biliaire, ce qui facilite et accélère la détection de cette dernière.

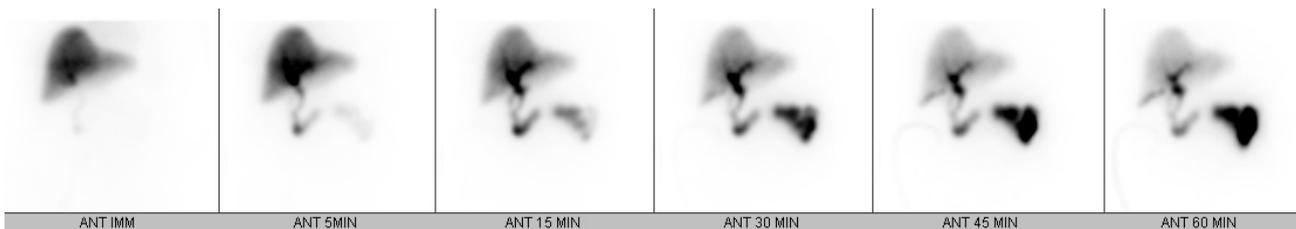
Connaissant le mécanisme d'extraction et d'élimination du HIDA par l'organisme, le nucléiste est à même d'évaluer de multiples pathologies du système hépatobiliaire. Par exemple, lorsqu'il y a un retard dans l'extraction hépatique du HIDA comparativement à l'activité en circulation, le nucléiste pourra diagnostiquer une dysfonction des hépatocytes au niveau cellulaire. Le différentiel le plus fréquent est la cholestase médicamenteuse.

Une altération du flot biliaire ou une non-visualisation d'une structure nor-

malement visible signale la présence d'une pathologie sous-jacente. L'indication la plus fréquente du HIDA est sans conteste la recherche de cholécystite aiguë. Les critères de cholécystite aiguë à la scintigraphie sont une non-visualisation de la vésicule biliaire 4 heures post-administration du HIDA, ou 30 minutes suivant l'ad-

ministration de morphine intraveineuse en médecine nucléaire, si la vésicule biliaire n'est pas visible sur les premières 60 minutes d'imagerie.

La sensibilité et la spécificité du HIDA dans la détection de la cholécystite aiguë sont de plus de 95% et 98% respectivement chez les patients pré-



**Figure 5- Fuite biliaire : accumulation du HIDA au rebord inférieur du lobe droit en provenance d'une fuite provenant du moignon du canal cystique**

parés adéquatement. Si la vésicule biliaire est visible à la scintigraphie, la capacité du test à exclure la cholécystite aiguë est de 99%. Peu de tests peuvent se vanter de valeurs aussi impressionnantes.

La distribution de la captation initiale du HIDA correspond à la concentration régionale relative en hépatocytes du foie. Plusieurs lésions bénignes et malignes apparaîtront donc comme des lésions non fonctionnelles (froides) au HIDA, correspondant à l'absence ou à une plus faible concentration d'hépatocytes en leur sein que dans le foie normal adjacent. La présence d'une lésion froide au HIDA est donc une trouvaille peu spécifique et une imagerie complémentaire sera

suggérée. Il existe toutefois un type de lésion hépatique bénigne qui démontre une captation initiale augmentée et une rétention du traceur comparé au tissu adjacent : l'hyperplasie nodulaire focale. Cette lésion présente des caractéristiques typiques à la scintigraphie : le HIDA, combiné à la scintigraphie hépatosplénique au soufre colloïde, permet souvent de clarifier un diagnostic radiologique difficile. À noter : l'apport indéniable de l'imagerie tomographique à l'aide de la caméra SPECT-CT dans ces cas où une lésion est à caractériser finement.

En phase postopératoire de cholécystectomie ou autre chirurgie abdominale supérieure, la scintigraphie au HIDA permet une recherche de fuite

biliaire à bas débit. La scintigraphie peut mettre en évidence le site, l'importance de la fuite, ainsi que le trajet et les espaces où draine la fuite, permettant au clinicien une meilleure compréhension de la situation.

En somme, la scintigraphie hépatobiliaire, le HIDA, permet au clinicien d'entrevoir le fonctionnement du système hépatobiliaire, que ce soit au niveau des hépatocytes, ou au niveau du trajet de la bile de son lieu de production jusqu'à son objectif digestif. Facilement disponible, précis et simple à subir pour le patient, le HIDA demeure la modalité de choix pour l'évaluation de multiples pathologies hépatobiliaire pour tous les cliniciens. ■

# PHILIPS

**Du sens et de la simplicité \***



**Valérie Levert, MD**

Spécialiste en médecine nucléaire  
Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal  
Professeur adjoint, département de  
radiologie, radiothérapie et médecine nucléaire  
Université de Montréal

# LA TEP ET LE CANCER DU CÔLON: INVESTIGATION ET SUIVI

Les cancers colorectaux, comprenant les cancers du côlon et les cancers du rectum, sont les 3<sup>e</sup> plus fréquents au Canada et représentent 13% de tous les cas de cancer. Environ 22 400 nouveaux cas de cancer colorectal sont diagnostiqués au Canada chaque année. Le diagnostic de ce cancer est basé sur la biopsie et la colonoscopie. Cependant, l'imagerie par la TEP (Tomographie d'Émission de Positron) au F18-FDG est primordiale dans l'investigation, car elle permet d'établir le stade du cancer, ainsi que lors du suivi, pour bien évaluer l'étendue des récidives de néoplasie colorectale. La sensibilité de la TEP est de 97% et sa spécificité, de 76%, comparativement à celle du CT scan qui est respectivement de 79% et 73%.

## TYPES HISTOLOGIQUES DES CANCERS COLORECTAUX LES PLUS FRÉQUENTS

Adénocarcinome (le plus fréquent)  
Lymphome  
Adénocarcinome mucineux  
Tumeur carcinoïde

Il est à noter que les adénocarcinomes mucineux et les carcinoïdes peuvent ne pas capter le F18-FDG et être, dans ce cas, une cause de faux négatif à la TEP.



Il est extrêmement important de détecter les métastases hépatiques dans les cancers colorectaux, car plus de 14 000 patients par année se pré-

sentent avec des métastases hépatiques isolées comme site de première récurrence. De plus, la résection hépatique est la seule thérapie curative pour ces patients, d'où l'importance de pouvoir bien caractériser et détecter les lésions hépatiques avec la TEP.

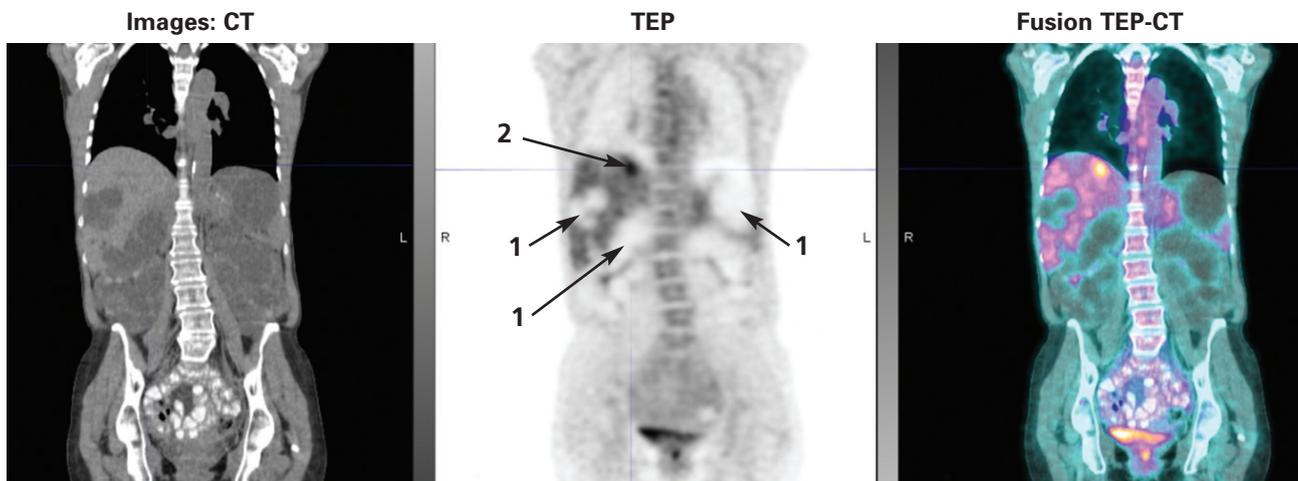
Ci-dessous, quelques exemples de l'utilité de la TEP lors de l'investigation et du suivi des cancers colorectaux.

## INDICATIONS DE LA TEP POUR LES CANCERS COLORECTAUX

Évaluer le stade de la maladie en pré-op (Bilan d'extension)  
Évaluation post chimio; patient avec maladie extensive préchirurgie  
Évaluation des métastases hépatiques  
Évaluation des récidives  
Élévation des CEA sans foyer identifié

## INDICATION TEP

### 1) Élévation des marqueurs sanguins CEA, sans foyer identifié.



Au suivi d'une néoplasie du côlon type adénocarcinome, 3 ans postchirurgie. Présence de multiples kystes hépatiques, rénaux et spléniques (1) (polykystose hépato-rénale).

CT: évaluation négative. TEP: découverte d'une métastase hépatique (2) .

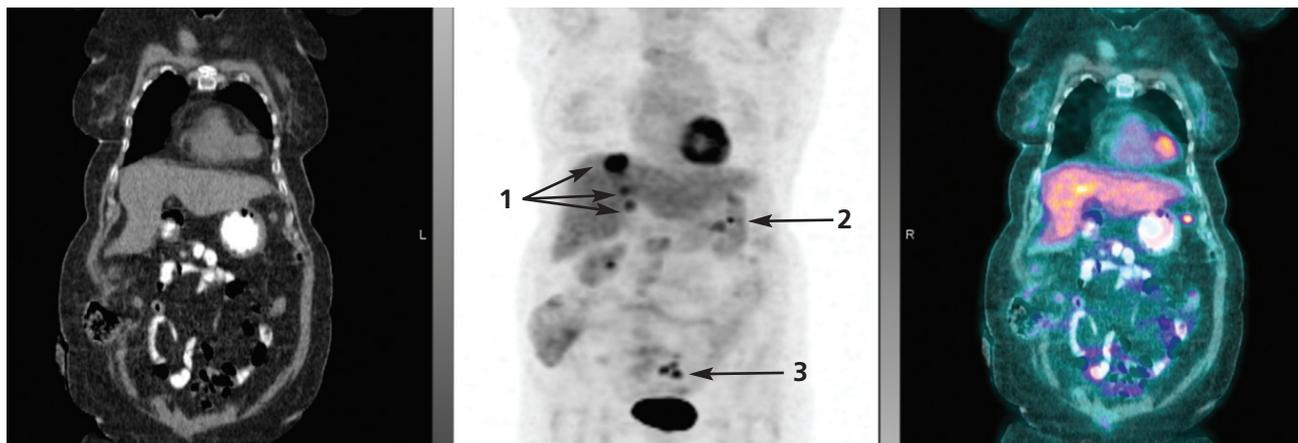
### 2) Évaluation des métastases hépatiques.



Au suivi d'une néoplasie du rectum type adénocarcinome: présence d'une métastase hépatique à l'échographie (1).

À la TEP, découverte d'une deuxième métastase hépatique (2). Donc, modification de l'approche chirurgicale.

### 3) Évaluation de récurrence.



Néoplasie du rectum de type adénocarcinome 6 mois après la chirurgie. Présence de 2 lésions hépatiques suspectes au CT. À la TEP, découverte de 3 métastases hépatiques (1), 1 implant péritonéal (2) et de récurrence du cancer au site d'anastomose de la chirurgie (3).

## DEMANDE D'EXAMEN TEP POUR LES CANCERS COLORECTAUX

Les informations devant être fournies par le médecin référant doivent inclure les renseignements cliniques précis, le rapport de pathologie, le rapport chirurgical, le film radiologique, de même que le bilan biochimique. Il doit y avoir un délai minimal de 3 semaines entre le dernier traitement de chimiothérapie et l'examen TEP. Aussi, il doit y avoir un délai minimal de 2 mois entre le dernier traitement de radiothérapie ainsi que la dernière chirurgie et l'examen TEP. Il faut également indiquer si le patient est diabétique, puisque lors de la prise de rendez-vous, certaines indications concernant sa médication lui seront transmises quant à la prise des hypoglycémifiants et de l'insuline. Puis, au moment de l'examen, si la glycémie capillaire est supérieure à 10 mmol/L, de l'insuline rapide IV sera administrée pré-injection du radiotraceur (F18-FDG).

### PROTOCOLE D'EXAMEN

C'est un examen simple, non invasif: une heure après l'injection du radiotraceur qui est le F18-FDG, le patient est couché sous la caméra pour une durée de 20 minutes. Une première acquisition est effectuée de la tête aux fémurs proximaux. Parfois, il y aura des clichés supplémentaires tardifs effectués avec ou sans administration de lasix.

### CAPTATION PHYSIOLOGIQUE NORMALE DU RADIOTRACEUR F18-FDG.

Lors de l'analyse de l'étude, la connaissance de la biodistribution normale du F18-FDG injecté au patient pour réaliser les images de TEP est essentielle. Plusieurs structures normales démontrent une captation physiologique du F18-FDG. Dans l'abdomen, spécifiquement, le foie et la rate présentent un léger métabolisme diffus; l'intestin peut également présenter une élimination physiologique du traceur. Il y a élimination physiologique du F18-FDG par les reins, donc il y a parfois des captations résiduelles physiologiques au niveau des uretères. Finalement, la vessie capte également de façon normale.

Causes de faux positifs au F18-FDG au niveau abdominal et pelvien.

Les causes les plus fréquentes de faux positifs sont certainement la présence de remaniement inflammatoire post radiothérapie. Puis, la présence d'un polype adénomateux ou d'une diverticulite pourrait simuler la présence d'un implant métastatique. Parfois, la présence d'abcès ou de fistule au site d'anastomose peut mimer une récurrence. Seule une biopsie pourra déterminer exactement le type de lésion. Une petite rétention au niveau de l'uretère pourrait également être identifiée comme un ganglion métastatique. Finalement, certaines pathologies bénignes telles les granulomatoses, dont la sarcoïdose, peuvent fausser le diagnostic. Pour ces cas, on devra avoir recours également à la biopsie.

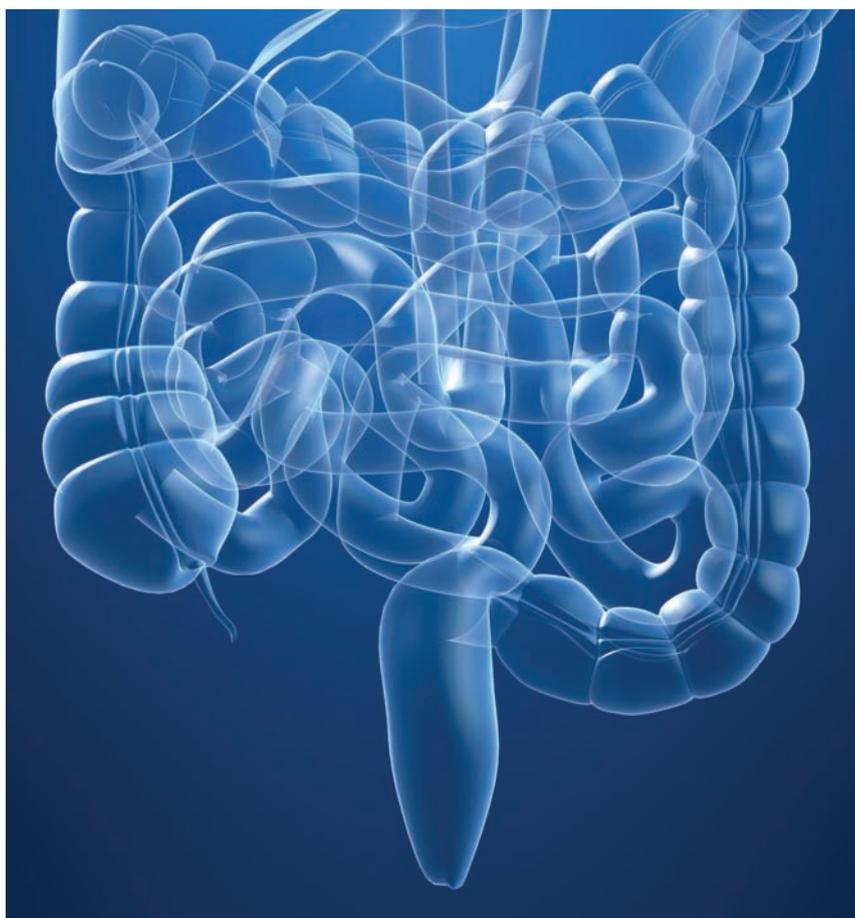
### IMPACT DE L'INTERPRÉTATION DE L'EXAMEN TEP SUR LES CANCERS COLORECTAUX

L'imagerie TEP est la plus efficace pour détecter les métastases hépatiques, avec une sensibilité de 88% et

spécificité de 100% comparativement à 38% et 97% avec le CT. Cet examen est donc une pierre angulaire qui modifie également les modalités de traitement pour presque un tiers des patients. Il permet de faire la différence entre les cicatrices et les récurrences au site d'anastomose du cancer. L'exactitude de l'examen TEP est fortement supérieure soit de 95% vs 65% pour le CT. La TEP détecte également mieux les récurrences au niveau de l'abdomen, du bassin et du rétropéritoine. De plus, lors de mesure du taux de CEA sanguin élevé, la TEP démontre de façon claire les tumeurs chez les deux tiers des patients avec investigation négative au CT.

### EN CONCLUSION:

L'imagerie métabolique à l'aide de l'examen TEP est incontournable pour l'investigation et le suivi des cancers du côlon et du rectum. Plus spécifiquement, il permet d'évaluer le stade du cancer, d'identifier le site de récurrence lorsque l'on découvre un taux de CEA sanguin élevé et de détecter les métastases hépatiques. ■



SIEMENS



**100**  
Siemens  
CANADA  
1912-2012

# Les petites cellules ne devraient jamais causer de gros problèmes

Grâce aux réponses de Siemens, les médecins détectent les maladies plus rapidement, ce qui réduit les coûts et prolonge les vies.

Plus tôt nous détectons les maladies, moins elles ont de conséquences néfastes. D'ailleurs, une grande majorité des coûts imputés aux soins de santé servent à traiter les patients en phase terminale, affligés d'un cancer ou d'une maladie du cœur. Grâce à la technologie de pointe de Siemens en matière de diagnostics, les médecins

peuvent détecter plus vite ces maladies dévastatrices. Les patients reçoivent plus rapidement le traitement dont ils ont besoin, ce qui sauve des vies et réduit les coûts. Chaque fois qu'il y a des questions de santé épineuses, nous y répondons.

[siemens.com/answers](http://siemens.com/answers)

# UNE PLATEFORME INFORMATIQUE UNIQUE POUR L'IMAGERIE MÉDICALE



**Grégoire Blais MD, FRCP**

Médecin nucléiste / Nuclear Medicine Specialist  
Centre de santé et de service sociaux de la Haute-Yamaska  
Granby

## A UNIQUE PLATFORM FOR MEDICAL IMAGING

En imagerie médicale, la technologie évolue à très grande vitesse comme dans de très nombreux domaines. Conséquemment, les parcs d'équipement en imagerie médicale changent rapidement, et ce, dans le but de s'adapter aux besoins des patients et de leur prodiguer les meilleurs soins possible.

Dans la grande majorité des cas, l'achat d'une nouvelle caméra en médecine nucléaire implique l'acquisition d'un système informatique pour traiter les images générées par ce nouvel équipement. Comme la plupart des départements ont plusieurs caméras différentes on y retrouve alors très souvent plusieurs équipements informatiques de différents fabricants. Ceci n'est pas sans conséquence, car tout ce nouveau matériel réduit l'espace ergonomique en plus de devoir s'adapter à de nouveaux logiciels.

Depuis quelques années certaines personnes se sont intéressées à cette problématique dont notamment la compagnie Hermes Solutions Médicales. Cette société suédoise, dont le développement se fait dans plusieurs pays dont le Canada, œuvre en médecine nucléaire depuis 1976. Elle est notamment à l'origine de quelques innovations dont le premier logiciel commercialisé de reconstruction 3D (SPECT) pour la médecine nucléaire ainsi que la mise en marché du premier logiciel de fusion d'images.

Hermes Solutions Médicales a développé une solution informatique simple et efficace. Cette équipe ne propose pas de nouvelles caméras mais se dédie complètement à

Medical Imaging is evolving at a rapid pace, as in several other healthcare specialties. Consequently, department equipment is affected by these rapid changes. The good news is, patients can largely benefit from this dedicated high-end technology and therefore get access to the best available care.

In a vast majority of cases, the purchase of a new molecular imaging camera is synonymous with the purchase of a new computer-driven platform allowing the display, processing and reporting of the acquired images generated by these scanners. Considering the high cost of these devices, several cameras from several vendors are purchased and installed over a decade resulting in multiple, often non-compatible platforms. This plethora of non-optimal, thus non-integrated computers, can lead to astronomical budgets, non-efficiency and, most of all, frustrations trying to adapt to a myriad of software applications.

A few companies started focusing on these issues, trying to come up with innovative solutions. HERMES Medical Solutions started in 1976 with the first commercialized SPECT reconstruction software for nuclear medicine and has never looked back since. With a large part of its research and development done in Montreal, Canada, HERMES creates simple and efficient solutions for medical imaging. This team does not build cameras, the company is entirely dedicated in developing high-end software allowing the archiving and handling of



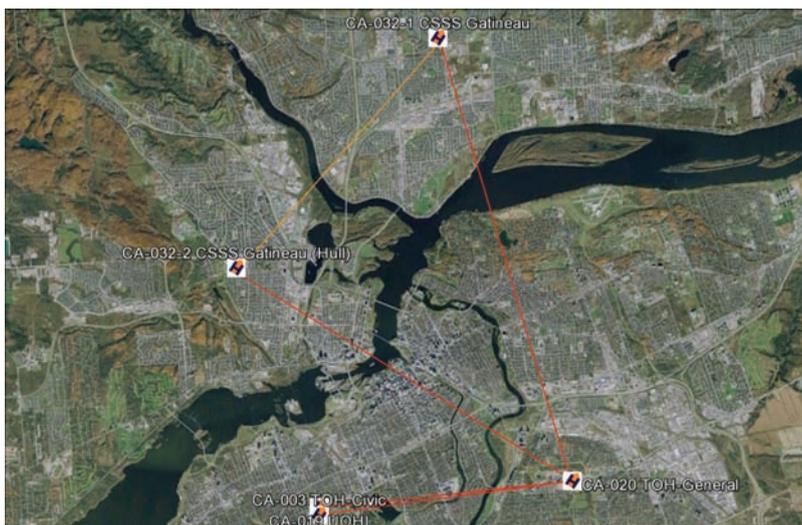
**FIGURE 1 :**

La station HERMES de l'hôpital de Granby est reliée à ces 2 caméras SPECT-TDM ainsi qu'à plusieurs hôpitaux.

In Granby, the HERMES Workstation is connected to 2 SPECT-CT scanners as well as in many other hospitals.

**FIGURE 2 :**  
Carte de la région d'Ottawa-Gatineau  
(Réseau HERMES)

Map of the Ottawa-Gatineau region.  
(HERMES Network)



un système informatique ayant tous les logiciels nécessaires à la médecine nucléaire contemporaines et pouvant recueillir et/ou traiter toutes les données brutes ou reconstruites de n'importe quelle compagnie de caméras gamma SPECT, TEP, TDM et IRM que ce soit General Electric, Philips, Siemens, etc.

Le nucléiste d'un département peut donc regarder sur un seul système informatique les données provenant de différentes caméras, ayant leur utilité spécifique, sur une seule console informatique sans s'encombrer de plusieurs ordinateurs de lecture. La technologie PACS (Picture Archiving and Communication System), principalement développé pour la radiologie, a tenté de fournir en médecine nucléaire la même flexibilité; elle y malheureusement parvenue que partiellement. Toutefois, il est maintenant possible d'utiliser de nombreuses applications HERMES directement sur le PACS. Cela a été effectué avec succès sur les systèmes PACS FUJI, McKesson, AGFA, Kodak ainsi qu'avec la compagnie montréalaise Intelrad.

Cette performante connectivité sur différents systèmes peut aussi se faire entre deux centres hospitaliers étant plus ou moins distants. D'ailleurs, de nombreux hôpitaux sont dotés de la technologie HERMES et reliés entre eux grâce à cette dernière. Pensons notamment au Centre Hospitalier Régional de Trois-Rivières qui est relié au département du CSSS de l'Énergie à Shawinigan et à l'unité TEP du CHUM, ou encore au CSSS de Sept-Îles qui est relié à Lévis, Granby et à l'Institut Universitaire de Cardiologie et Pneumologie de Québec.

Ces liens entre divers hôpitaux sont très utiles à bien des points de vue. Le nucléiste d'un centre en région éloignée peut discuter facilement et en temps réel d'un cas complexe avec un collègue. Cela permet aussi d'éviter la découverte temporaire d'un centre où le nucléistes en place doit s'absenter pour une raison majeure. En plus d'éviter des ruptures de soins, la technologie HERMES permet aisément de faire de la formation médicale à distance; ceci peut donc éviter des déplacements tout en maintenant un niveau d'excellence.

En ce sens, conjointement avec la compagnie Cyclomedica Canada, HERMES a participé à l'élaboration d'un site de

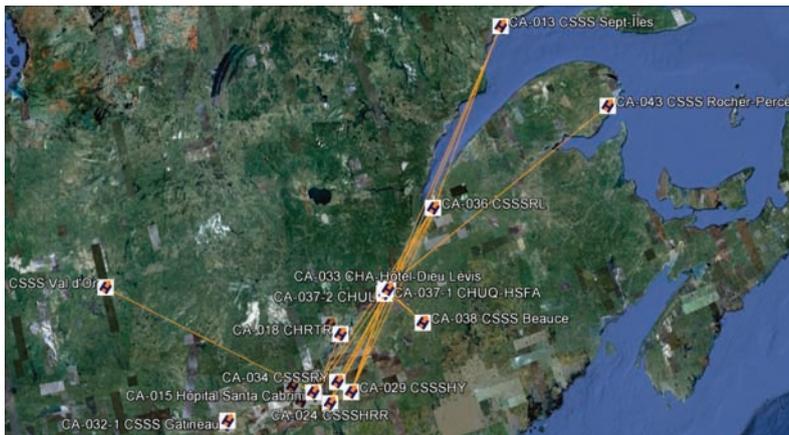
raw and processed data acquired from any vendor in general nuclear medicine, SPECT-CT and PET-CT. Imagine being able to integrate your existing GE, Philips and Siemens cameras or PET scanners.

This gives the ability to the physician to look at all images on one unique platform. Forget about multiple unused computers occupying all your reading room space; this technology has the flexibility to be able to work on PCs as well as on MACs, including access to your patient data on a tablet (iPad™, EXOPCT™, etc.) or smartphone (iPhone™, Blackberry™ or Android™). This robust connectivity can also be used to connect 2 hospitals several kilometers apart. A large number of Canadian Health Care Centers are already using this tool. For example: The Ottawa Hospital (Civic & General) and the University of Ottawa Heart Institute are connected to the HERMES network. A great inter-province collaboration even allows these hospitals to connect with colleagues from Hull and Gatineau just across the river.

These added features are definitely useful from a lot of stand points. A physician from a remote area can easily discuss a complex case with another specialist in real-time. Besides assuring continuous medical coverage and helping to avoid any interruption in patient care, the HERMES technology can also be used for training and continuing education remotely—an example of ingenuity providing cost efficient solutions and maintaining excellence.

The PACS (Picture Archiving and Communication System) technology mostly developed for radiology has tried to achieve the same goal in nuclear medicine with only minimal success. With that in mind, HERMES software can seamlessly be integrated with existing PACS systems such as FUJI, McKesson, AGFA, GE, Philips, and Montreal-based Intelrad, just to name a few.

In a partnership, HERMES and Cyclomedica Canada (Technegas™) illustrated the capabilities of the technology and the flexibility regarding continuing education. Using HERMES Hybrid Viewer™ and the TeleHERMES™ application, physicians, residents and



**FIGURE 3 :**  
Carte montrant les divers site HERMES au Québec et les liens reliant plusieurs centres hospitaliers.

Map of the Québec HERMES Network, a total of 25 sites are connected.

formation clinique sur la scintigraphie pulmonaire en 3D avec l'utilisation du Technegas™ ([www.telehermes.ca](http://www.telehermes.ca)). La technologie de lecture à distance TeleHERMES™ est d'autant plus flexible qu'on peut l'utiliser tant sur une plateforme PC que MAC. De plus, il est aussi possible, après une autorisation du ministère de la santé du Québec, de lire des cas sur une tablette tel un iPad™ ou EXOPC™.

En ce qui a trait à la recherche multi-centres, la plateforme TeleHERMES simplifie l'obtention et l'échange de données de médecine nucléaire ou de TEP dans divers environnements de travail. Le Projet Hodgkin est un excellent exemple. Ce projet, mené conjointement par l'université Leipzig en Allemagne et HERMES Solutions Médicales, collige des données de 15 pays et 100 hôpitaux sur la maladie de Hodgkin en pédiatrie pour l'European Paediatric Hodgkin Network.

En conclusion la technologie Hermes est un excellent système d'exploitation en médecine nucléaire qui permet d'harmoniser une variété caméras ainsi que de nombreux systèmes informatique de médecine nucléaire. En plus, cette technologie s'intégrant aisément à la technologie PACS, elle possède une grande flexibilité permettant la télémedecine, la fusion d'images entre différentes modalités (scintigraphie et tomодensitométrie, TEP et tomодensitométrie, TEP et IRM). Que ce soit pour l'uniformisation d'un département de médecine nucléaire, la couverture à distance et la formation de nucléistes à distance, HERMES Solutions Médicales excelle à ce niveau. ■

technologists can improved their skills with full access to pulmonary SPECT teaching files acquired with Technegas™. ([www.telehermes.ca](http://www.telehermes.ca))

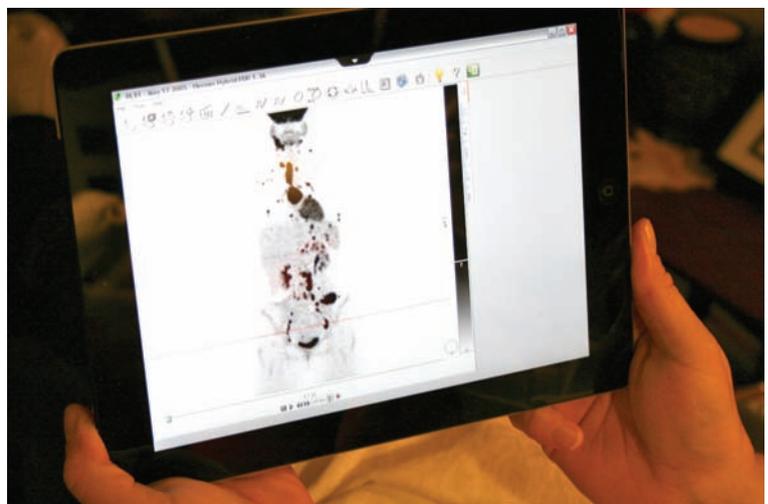
In addition, the TELEHERMES™ application has even more to offer as a research tool. With a user-friendly and highly secured environment, a user can download, upload and share findings with other experts from the nuclear medicine community. A great example is the European Paediatric Hodgkin Network. This project was born from a partnership between HERMES and the Leipzig University in Germany. The TeleHERMES™ server is the backbone of the project collecting patient data from 15 countries and over 100 hospitals to help the paediatric community better understand and cure this disease.

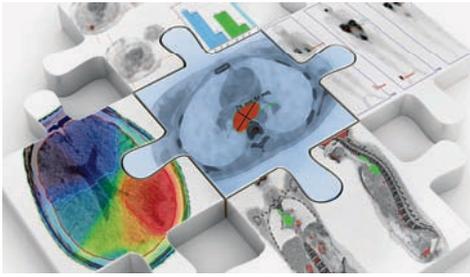
The HERMES technology helps integrating all your existing gamma cameras and PET-CT scanners as well as other vendor nuclear medicine & PACS workstations. Last but not least, HERMES Medical Solutions was the first company to market animage fusion software (NM/SPECT/PET/CT/MR) in 1992. Combining innovation, flexibility, connectivity and dedication, HERMES is certainly an option to consider when buying a medical imaging one-stop shop.

HERMES MEDICAL SOLUTIONS, A Unique Platform for Medical Imaging. ■

**FIGURE 4 :**  
Utilisation de TELEHERMES sur une tablette via un réseau WI-FI ou par 3G.

Utilization of TELEHERMES on a tablet over Wi-Fi or 3G Network



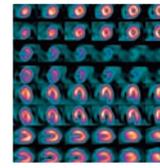
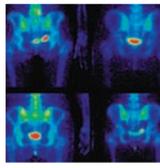


# HERMES

## HERMES MEDICAL SOLUTIONS



STATE-OF-THE-ART  
NUCLEAR MEDICINE AND  
MULTIMODALITY IMAGING SOLUTIONS



### Hermes Medical Solutions

1010, Sherbrooke Street West  
Suite 1800  
Montreal (Quebec) H3A 2R7  
(514) 288-5675 • 1 (877) 666-5675

[info@hermesmedical.com](mailto:info@hermesmedical.com)

- HERMES Medical Solutions AB  
Stockholm, Sweden  
Tel.: +46 (0) 8 190325
- HERMES Medical Solutions Ltd  
London, United Kingdom  
Tel.: +44 (0) 20 3178 5890
- HERMES Medical Solutions Inc.  
Chicago, USA  
Tel.: 1 (866) HERMES2
- HERMES Information Science Technology Ltd  
Shanghai, China  
Tel.: +86 21 64 17 56 18

[www.hermesmedical.com](http://www.hermesmedical.com)



### EXPERIENCED

Established in 1976 in Stockholm, Sweden, HERMES leads the field in image processing innovation with more than 30 years of excellence in Medical Imaging.

### SPECIALIZED

HERMES specializes in customized, turnkey imaging solutions including seamless connectivity, a uniform processing platform, multi-format archiving, remote reading distribution and a complete PACS integration optimizing the workflow in your Nuclear Medicine department.



René Rebeaud  
Managing Director



Benoit Galarneau  
Research and  
Development Director

HERMES Medical Solutions is proud to take part in this special nuclear medicine edition alongside its fellow industry partners and family of users.

With 36 years of experience as a medical imaging software leader, HERMES is dedicated to meet the clinical, developmental and research needs of its users.

Providing state-of-the-art tools,

HERMES, in partnership with healthcare professionals, is building a strong base and playing a key role in the patient continuum of care.

## THE FUTURE OF NUCLEAR MEDICINE

Technological breakthroughs are propelling us towards the future at a tremendous pace in our everyday life, not to mention in our work environments. What place will nuclear medicine have in the near future? Will it disappear like some thought during the isotope shortage? Will it be replaced by something else or, will it play a dominant role as the center piece of a multidisciplinary team? The real challenge is actually to be able to integrate all of these new technological entities by offering a global, efficient and seamless solution for all users. The flexibility and creativity of the HERMES platform makes it possible to integrate in a user-friendly fashion.

Nuclear medicine and molecular imaging are now making a foray into government services, telemedicine, operating rooms and surgery, radiotherapy, continuing medical education and so on. Advances are already making studies accessible and secure from your tablet or smartphone.

## THE ELECTRONIC PATIENT-HEALTH RECORD (EPR-EHR)

More than a simplistic electronic version of the traditional paper patient record, the EPR-EHR has to be easily available in a controlled and secure environment to allow healthcare professionals to access lab results and diagnostic exam reports. Ongoing projects involving HERMES will enable visualization within the existing EPR-EHR software of all medical imaging data in order to ease patient follow-up and optimize treatment in medical centers.

## A KEY PLAYER IN THE OPERATING ROOM

Visualization screens are now routinely seen in operating rooms. Extremely complex tasks, such as tumor resections, are now relying on medical imaging correlation and robotics. With the help of sophisticated fusion software, it is possible to locate the brain tumor contours using Positron Emission Tomography (PET). These precise images are then combined to an MRI brain scan and exported to a robotic surgery device in order to assist the surgeon in the procedure. This device can use the data to map the human brain like a GPS.

## PET, A GOLD STANDARD IN CANCER CARE

Mostly used as a diagnostic tool in cancer staging and follow-up, PET has become a powerful, essential instrument in cancer treatment.

Working together, nuclear medicine specialists and radiotherapists are able to better define tumor contours and structures to be treated in the oncology department. With advanced software, collectively developed by Canadian and German Research and Development teams, the images, RT structures, coordinates and calculated doses are exported directly to the radiotherapy device. In the past, these manipulations were extremely user-dependant and time consuming.

The same software also provides the capability to automatically detect suspect lesions in Hodgkin's lymphoma. This allows nuclear medicine specialists to easily identify the lesions in 3D (Fig.1) and rapidly establish the diagnostic and cancer staging.

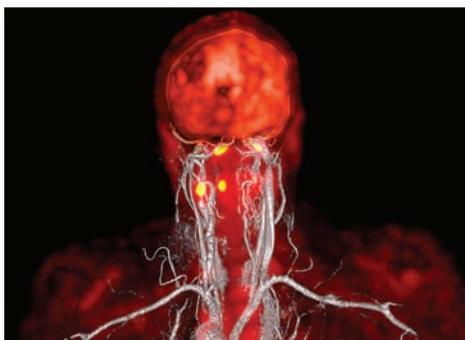


Figure 1 : PET-MRI 3D rendering

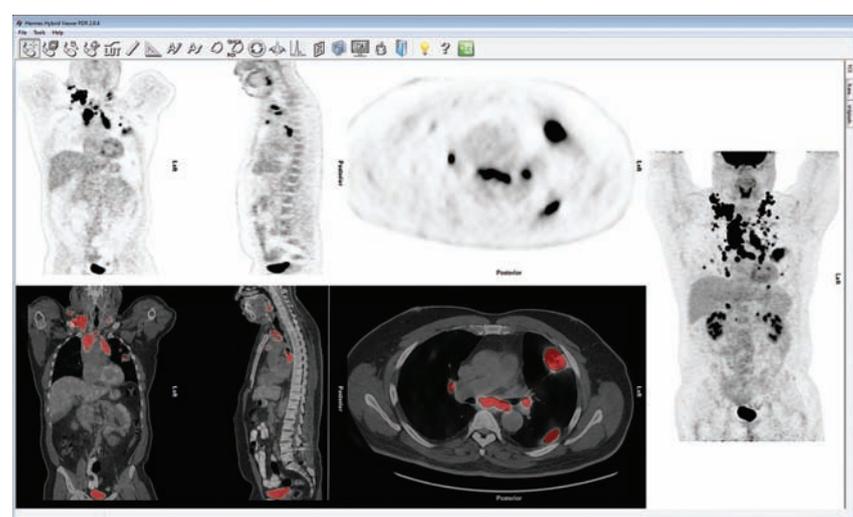


Figure 2: Hybrid Viewer PDR all-in-one tool

Research physicists as well as specialists can now develop new tracers with the ability to perform dosimetry (in 2D and 3D), resulting in new products that will appear in a few years to bolster the effort to beat cancer.

### A UNIQUE PLATFORM: THE CANADIAN EXPERIENCE

Historically, nuclear medicine has benefited from excellent software but, rarely on a single platform. One computer is generally used to display a certain type of exam, another to archive the data and, another is used for specific or dedicated applications. This lack of integration and the non-uniformity of components, continues to cause serious workflow obstacles for professionals working in imaging departments.

With crucial input from Canadian customers and nuclear medicine pioneers, the Montreal-based HERMES R&D team has developed Hybrid Viewer PDR™: Hybrid Viewer PDR™ is unique and user-friendly software for Processing, Display and Reporting (PDR). This all-in-one tool allows the display of all medical imaging modalities (including angiography and ultrasound), image fusion (SPECT-PET-CT-MR) including analysis of this data, processing of conventional nuclear medicine and, the ability to generate

medical reports. (Fig.2) Finally, a one-stop shop in medical imaging!

The raw and processed data is then stored in a multimedia archive in DICOM, native format, MS-Word™, MS-Excel™, wav. audio files, Adobe PDF™, etc. fully integrating with existing equipment in today's departments.

### HELPING TO REDUCE RADIATION EXPOSURE

We are all aware of the role our diagnostic tools play in keeping us healthy. With that being said, we also need to be vigilant regarding the radiation doses that our patients will receive during their lifetime. The power of today's computers and developments in mathematics are assisting us in decreasing the isotope- injected doses in nuclear medicine procedures. Using highly advanced mathematical algorithms, our reconstruction software offers the possibility to significantly diminish the administered dose to patients while maintaining high quality images. This recent development opens the door to new applications such as paediatric procedures by the utilization of small amounts of radioactivity.

### TELEMEDICINE

The improvement in our means of communication has facilitated the



Eric Lepp  
Sales Director



François Hébert  
Product Specialist

exchange of information and has resulted in a stronger nuclear medicine community. Telemedicine now permits medical coverage in remote locations and open discussions regarding special cases between colleagues. In addition, Telemedicine allows the medical community to take part in new software training programs, medical exam tests and, the ability to create partnerships between medical centers.

HERMES has a solid foundation in Canada. In Quebec, HERMES is installed in more than one out of two nuclear medicine facilities with an impressive 8000 kilometers in networks, assuring constant medical coverage. Our TeleHERMES™ application is used for training, remote reading and continuing education.

HERMES employs a team of 20 members dedicated to nuclear medicine in Canada. Other company offices are located in Stockholm, London, Montreal, Chicago and Shanghai.



René Rebeaud  
Directeur général



Benoit Galarneau  
Directeur recherche  
et développement

C'est avec fierté que la compagnie HERMES Solutions Médicales se joint à ses partenaires d'affaires ainsi qu'à sa famille d'utilisateurs pour ce cahier spécial sur la médecine nucléaire.

En tant que leader de logiciels d'imagerie médicale, HERMES fort de ses 36 années d'existence dans le domaine, s'efforce de répondre tant aux besoins cliniques de ses utilisateurs qu'au développement et à la recherche.

Ses outils à la fine pointe de la technologie favorisent la création d'une base solide permettant aux différents intervenants du milieu de la santé de jouer un rôle clé dans le continuum de soins du patient.

## LA MÉDECINE NUCLÉAIRE DU FUTUR

Les percées technologiques nous propulsent à une vitesse incroyable tant dans notre vie de tous les jours que dans nos milieux de travail respectifs. Qu'elle sera la place de l'imagerie moléculaire dans un futur proche? Est-elle appelée à disparaître, comme certains l'ont cru lors de la pénurie d'isotopes? Sera-t-elle remplacée? Ou au contraire sera-t-elle appelée à jouer un rôle de premier plan au cœur de la multidisciplinarité? Le défi réside dans l'intégration des nouvelles entités technologiques en favorisant la mise en place d'une solution globale, efficace et transparente pour l'utilisateur. La flexibilité et la créativité de la plateforme d'imagerie HERMES rend possible une intégration fluide.

L'incursion de la médecine nucléaire et de l'imagerie moléculaire au niveau des services gouvernementaux, de la télémédecine, de la chirurgie, de la radio-oncologie, de la formation technique et médicale est de ce fait à nos portes. Tout cela est maintenant possible... Et ce même à partir d'une tablette ou d'un téléphone intelligent.

## LE DOSSIER PATIENT ÉLECTRONIQUE

Plus qu'une simple version électronique du dossier papier, le dossier patient doit maintenant être disponible facilement et de façon sécurisée afin que les différents professionnels puissent avoir accès aux résultats d'analyses ainsi qu'aux rapports d'examen. Des projets impliquant HERMES sont en cours afin de permettre également la visualisation, à même le logiciel existant, de toutes les données d'imagerie pour un meilleur suivi de l'état de santé du patient, facilitant de ce fait les orientations de traitements en milieu hospitalier.

## AU CŒUR DE L'ACTION DU BLOC OPÉRATOIRE

Il est maintenant routinier de munir les salles d'opération de plusieurs écrans de visualisation. Des tâches extrêmement complexes, comme la résection d'une tumeur cérébrale, font appel à une corrélation d'imagerie ainsi qu'à la robotique. Grâce à des logiciels de fusion de pointe, il est possible de mieux délimiter les contours de la tumeur à l'aide d'images très précises de tomographie par émission de positrons (TEP) couplées à des images de résonance magnétique qui seront par la suite exportées vers l'appareil robotisé assistant le chirurgien en cours d'opération. L'appareil peut donc utiliser ces données d'imagerie comme un GPS à l'intérieur du cerveau humain.

## LA TEP COMME OUTIL ESSENTIEL DANS LE TRAITEMENT DU CANCER

Surtout utilisée au départ comme outil diagnostique dans le suivi des patients atteints de cancer, la TEP est maintenant essentielle dans le cadre d'une meilleure planification des traitements en radio-oncologie.

En effet, les nucléistes et radio-oncologues travaillent de concert à l'aide des images TEP-TDM afin de mieux délimiter les structures à irradier dans le cadre des traitements de radiothérapie. À l'aide de logiciels très avancés, développés conjointement avec les équipes de recherche et développement canadiennes et allemandes, les images, structures, coordonnées et doses sont exportées directement à l'appareillage de traitement en radio-oncologie. (Fig.1) Dans le passé, ces manipulations étaient malheureusement longues, fastidieuses et extrêmement variables en fonction des différents utilisateurs.

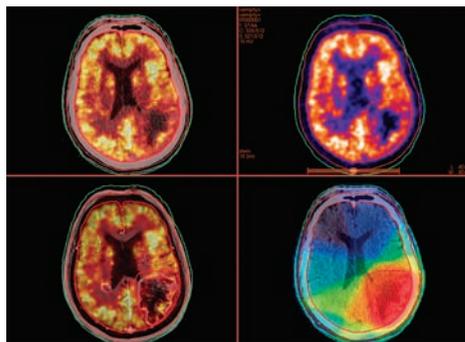


Figure 1 : Fusion TEP-TDM-IRM-RT (Structures et doses)

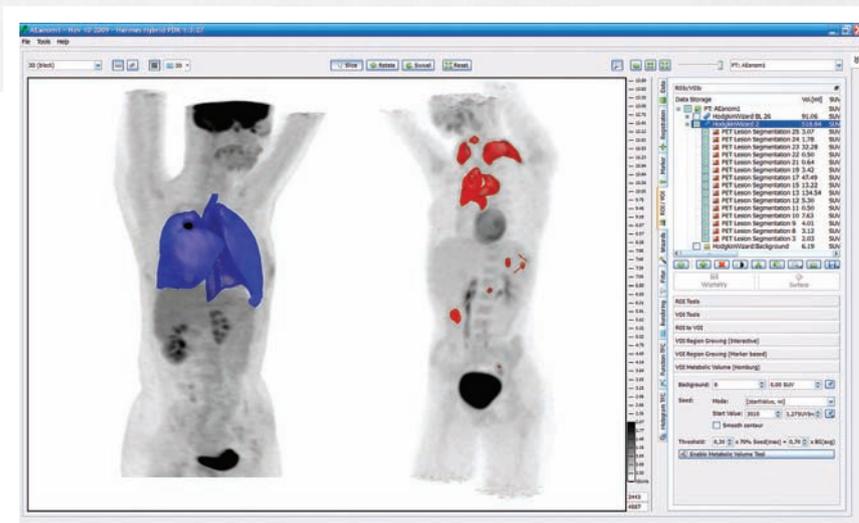


Figure 2: Outil de segmentation volumétrique automatisée

Le même logiciel permet aussi la détection automatique des lésions suspectes dans les cas de maladie de Hodgkin. Le nucléiste est donc en mesure de mieux visualiser les lésions en 3D et ainsi d'établir le diagnostic ou le stade de la maladie plus rapidement. (Fig.2)

En recherche, les physiciens ainsi que les spécialistes peuvent développer de nouveaux traceurs avec la possibilité d'effectuer la dosimétrie (en 2D et en 3D) de nouveaux produits qui apparaîtront d'ici quelques années sur le marché afin d'éradiquer la maladie.

### UNE PLATEFORME UNIQUE : L'EXPÉRIENCE CANADIENNE

Historiquement la médecine nucléaire a bénéficié d'excellents logiciels, mais malheureusement rarement regroupés sous la même enseigne. Un ordinateur pour visualiser un type d'examen, un autre pour archiver les données, un autre pour telle ou telle application spécifique. Le manque d'intégration et la non-uniformité de ces différentes composantes ont causé et causent toujours de bons maux de tête au sein de plusieurs départements au pays.

À l'écoute de ces clients canadiens, pionniers de la médecine nucléaire, l'équipe de recherche et développement basée à Montréal a créé et conçu Hybrid Viewer PDR™: un logiciel de visualisation, de traitement et de lecture utilisant une interface unique et

conviviale. Un tout-en-un permettant de visualiser toutes les modalités d'imagerie (incluant l'angiographie et l'échographie), de fusionner les images (SPECT-TEP-TDM-IRM), d'analyser toutes ces données, de traiter les études de médecine nucléaire conventionnelle et de générer des rapports. Tout cela sous le même toit.

Toutes les données patient sont évidemment stockées par la suite dans une archive multimédia en format DICOM, natif, MS-Word™, MS-Excel™, fichiers audio wav., Adobe PDF™, etc. s'intégrant parfaitement à l'équipement existant des départements d'aujourd'hui.

### DIMINUER L'EXPOSITION AUX RADIATIONS

Nous sommes tous conscients des grands services que nos outils diagnostics nous rendent afin de nous maintenir en santé, cependant nous nous devons de rester vigilants quant à la quantité de radiation qui sera reçue par les patients au cours de leur vie. Dorénavant, la puissance de l'informatique et des mathématiques peuvent nous aider à diminuer considérablement les doses d'isotopes injectés lors d'examen de médecine nucléaire. Utilisant des algorithmes mathématiques très avancés, nos logiciels de reconstruction permettent de diminuer significativement les doses administrées aux patients tout



Eric Lepp  
Directeur des ventes



François Hébert  
Spécialiste de produits

en maintenant une qualité d'image de haut niveau. Le développement de tels logiciels ouvre la porte à de nouvelles applications comme en pédiatrie par l'utilisation de très faibles doses.

### TÉLÉMÉDECINE

L'amélioration de nos moyens de communication facilite les échanges d'informations et rend de précieux services à la communauté de la médecine nucléaire. Que ce soit pour assurer la couverture d'un site en région éloignée, de discuter d'un cas avec un collègue, d'assister à une formation, de passer un examen théorique ou encore d'assurer un partenariat entre 2 centres hospitaliers, toutes ces possibilités sont maintenant offertes.

HERMES étant présent dans plus d'un département sur deux au Québec, un réseau bien établi assure la couverture médicale en médecine nucléaire couvrant ainsi près de 8000 km. L'application TeleHERMES™ est utilisée pour la formation, la lecture à distance ainsi que l'enseignement.

HERMES compte 20 employés dédiés à la médecine nucléaire au Canada et possède des bureaux à Stockholm, Londres, Montréal, Chicago et Shanghai.



# LES TUMEURS NEUROENDOCRINES GASTRO-ENTÉRO-PANCRÉATIQUES: DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT

**Dr Jean-Mathieu Beauregard, MD, MSc, FRCPC**  
 Professeur adjoint, Département de radiologie, Université Laval  
 Médecin spécialiste en médecine nucléaire, Département d'imagerie médicale,  
 Centre hospitalier universitaire de Québec

Les tumeurs neuroendocrines (TNE) gastro-entéro-pancréatiques (TNE-GEP) constituent le deuxième type le plus fréquent de cancers du système digestif. Durant les dernières décennies, l'incidence des TNE-GEP n'a cessé d'augmenter : il s'agit maintenant d'un des cancers dont l'incidence croît le plus rapidement au monde. Au Canada, il est estimé que 5 nouveaux cas de TNE-GEP par 100,000 personnes surviennent chaque année. Les TNE sont le plus souvent sporadiques, de cause inconnue, et rarement héréditaire. Les TNE-GEP peuvent toucher les hommes et femmes de tout âge, mais sont plus fréquentes après 40 ans.

Les TNE-GEP originent de l'intestin dans environ deux tiers des cas, où on les appelle souvent tumeurs carcinoïdes. On inclut aussi dans cette catégorie les TNE carcinoïdes du système bronchopulmonaire, moins fréquentes. Ces TNE dites carcinoïdes se

développent à partir des cellules neuroendocrines qui sont normalement présentes dans le tube digestif et les bronches et qui produisent une variété d'hormones nécessaires à leur bon fonctionnement. L'autre tiers des TNE-GEP proviennent du pancréas et sont communément appelées tumeurs des îlots pancréatiques. Elles se développent à partir des cellules neuroendocrines du pancréas productrices d'hormones, comme l'insuline par exemple. Il est important de ne pas confondre les TNE-GEP avec les cancers plus communs du système digestif, les adénocarcinomes, dont les caractéristiques et les traitements diffèrent largement des TNE-GEP. Le tableau 1 résume certaines caractéristiques des principales TNE-GEP. De nombreux autres types de TNE provenant d'autres systèmes ou organes existent, mais sont beaucoup plus rares que les TNE-GEP et ne seront pas traités ici.

Tel que présenté dans le tableau 1, plusieurs TNE-GEP ont la particularité de sécréter des hormones et seront alors qualifiées de fonctionnelles, par opposition aux tumeurs non fonctionnelles qui n'en sécrètent pas. Par exemple, la sérotonine est l'hormone la plus communément sécrétée par les TNE carcinoïdes fonctionnelles. La sérotonine agit sur les vaisseaux sanguins et l'intestin, et lorsque sécrétée en excès par la TNE, peut causer un ou plusieurs symptômes du syndrome carcinoïde (diarrhée, bouffées de rougissement, et parfois asthme ou défaillance cardiaque).

Une caractéristique que partagent la majorité des TNE-GEP est la présence d'un récepteur particulier à la surface des cellules tumorales : le récepteur de la somatostatine. Ce récepteur est comme une serrure dont la clé est la somatostatine. La somatostatine est une hormone fabriquée naturellement par l'organisme qui agit en se liant à son récepteur sur les organes du système digestif pour en réguler certaines fonctions. De façon générale, la somatostatine ralentit les fonctions digestives et freine la croissance. La présence du récepteur de la somatostatine dans les TNE-GEP a des implications importantes sur les choix thérapeutiques.

Les TNE-GEP ont un comportement extrêmement variable. Elles ont souvent une croissance lente et tardent à causer des symptômes, retardant ainsi le diagnostic. Pour plus de 50% des patients atteints de TNE-GEP, le diagnostic n'est alors posé que lorsque la maladie a atteint un stade avancé. Certaines TNE-GEP ont un comportement beaucoup plus agressif et croissent rapidement, assombrissant ainsi le pronostic des patients qui en sont atteints. Globalement, le taux de survie à 5 ans après le diagnostic de TNE-

**TABLEAU 1. CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPALES TNE-GEP**

	Types	Hormones sécrétées en excès	Symptômes reliés à la sécrétion hormonale
<b>TNE carcinoïdes</b>	Fonctionnelle	Sérotonine, histamine, autres hormones de type « amines »	Bouffées de rougissement, diarrhée, douleur abdominale, difficultés respiratoires, défaillance cardiaque
	Non fonctionnelle	---	---
<b>TNE des îlots pancréatiques</b>	Gastrinome	Gastrine	Ulcères peptiques, douleur abdominale, diarrhée
	Insulinome	Insuline	Hypoglycémie
	Glucagonome	Glucagon	Diabète, éruption cutanée
	Vipome	Peptide intestinal vasoactif	Diarrhée sévère
	Non fonctionnelle	---	---

GEP est de 60%. Cependant, il est très difficile de prédire la survie d'un patient donné au moment du diagnostic, car la survie varie de quelques mois à plusieurs années (parfois 10 à 15 ans ou même plus).

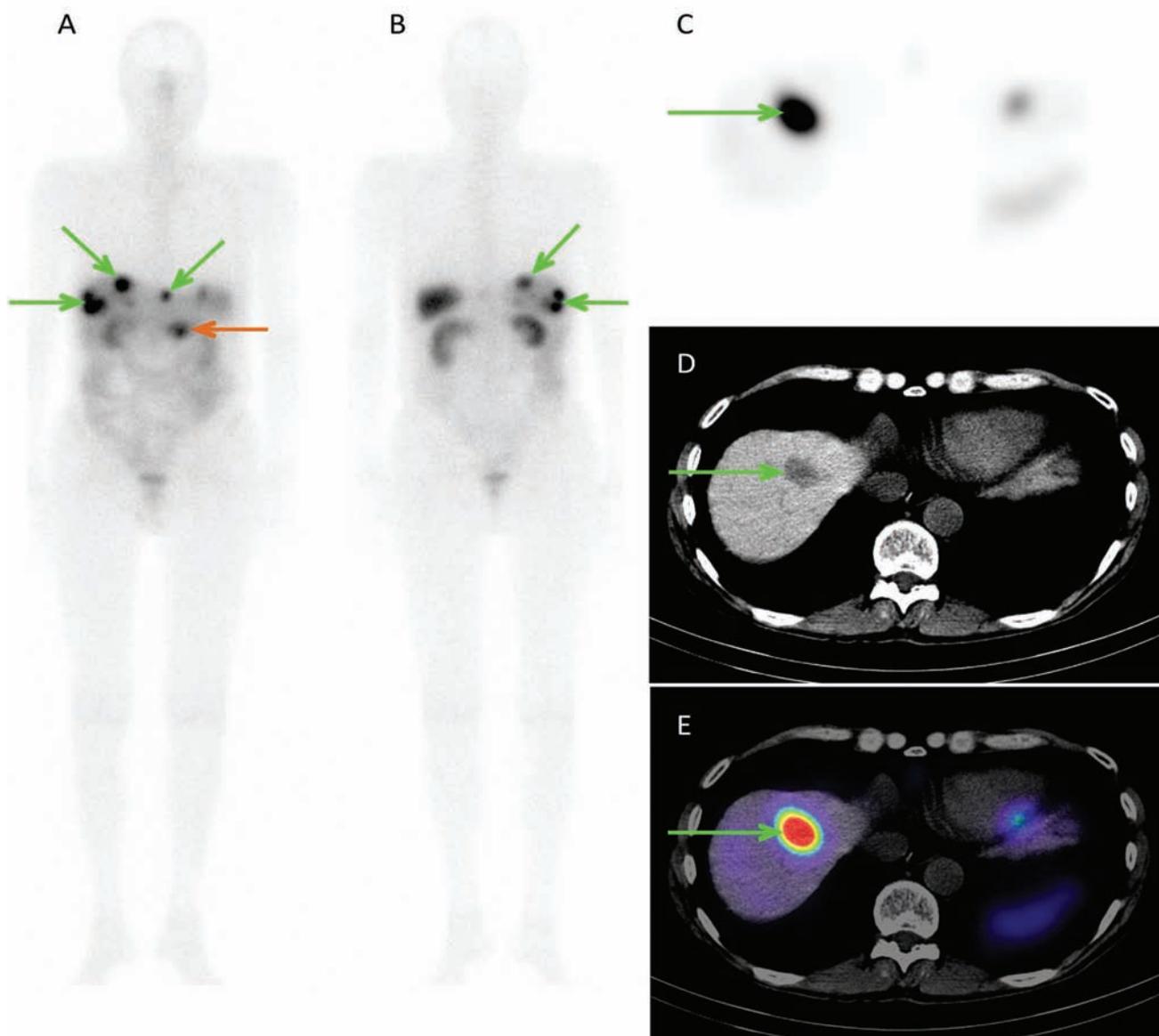
### DIAGNOSTIC

Comme les TNE-GEP ont un des caractéristiques et un comportement variables, leur présentation clinique sera tout aussi variée. Tel que présenté au tableau 1, le patient peut pré-

senter des symptômes reliés à la sécrétion hormonale de la TNE-GEP dont il est atteint. Il peut aussi présenter des douleurs ou malaises (parfois légers ou vagues) reliés au volume de la tumeur et la pression qu'elle exerce sur les organes environnants. Tous ces symptômes ne sont pas spécifiques des TNE-GEP, c'est-à-dire qu'ils peuvent se rencontrer dans de nombreuses autres conditions ou maladies plus fréquentes. Ceci complique et parfois retarde le diagnostic. Il n'est

pas rare que des TNE-GEP ne causant aucun symptôme soient découvertes de façon tout à fait fortuite lors d'un examen d'imagerie médicale effectué pour d'autres symptômes non reliés à la TNE-GEP.

Des tests sanguins ou urinaires sont utiles dans le diagnostic et le suivi des patients avec TNE-GEP. La mesure de la concentration des hormones sécrétées par les TNE (ou des produits de dégradation de ces hormones) dans le



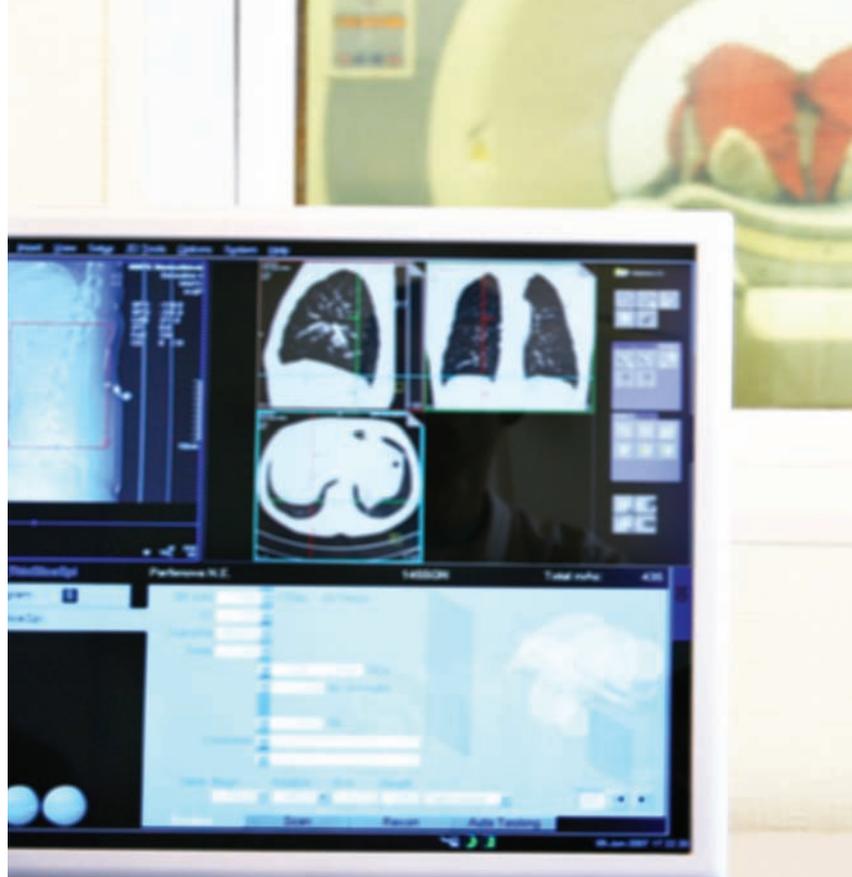
**FIGURE 1. SCINTIGRAPHIE DES RÉCEPTEURS DE LA SOMATOSTATINE (OCTREOSCAN®).**

Images antérieure (A) et postérieure (B) du corps entier. Les foyers les plus sombres correspondent à des métastases au foie (flèches vertes) d'une TNE du pancréas (flèche orange). Une coupe sectionnelle – scintigraphique (C), tomographique (D) et hybride (E) – montre l'une des métastases au foie. L'imagerie hybride (appelée SPECT/CT) permet de combiner la précision de la tomographie avec la capacité à détecter et caractériser la maladie de l'imagerie moléculaire. Les images démontrent la présence de récepteurs de la somatostatine au sein des lésions, ce qui influencera les choix de traitements offerts.

sang ou dans l'urine contribuera dans certains cas à suspecter la TNE-GEP. Un test sanguin souvent utilisé est la mesure de la chromogranine-A, une protéine produite par les cellules neuroendocrines. Le test urinaire 5-HIAA (pour acide 5-hydroxyindoléacétique), un produit de la dégradation de la sérotonine, est utile dans les cas de TNE carcinoïdes. Au-delà du diagnostic, ces tests seront utiles dans le suivi des patients atteints de TNE-GEP, pour évaluer la progression de leur maladie et sa réponse aux traitements.

L'imagerie médicale joue un rôle primordial dans le diagnostic des TNE-GEP. Lorsqu'une TNE-GEP est suspectée ou confirmée, l'évaluation de l'étendue de celle-ci sera cruciale pour choisir le traitement le plus approprié à offrir. Par étendue, on entend le volume de la tumeur, sa localisation précise dans un organe, son envahissement des organes adjacents et l'envahissement d'autres organes par métastases. Les métastases sont des cellules tumorales qui se détachent de la tumeur et empruntent les vaisseaux lymphatiques pour se loger dans les ganglions, ou encore les vaisseaux sanguins pour se loger dans d'autres organes comme le foie, les os ou les poumons. Ensuite, elles se multiplient créant ainsi de nouvelles tumeurs, les métastases.

La radiologie offre plusieurs modalités d'imagerie permettant de délimiter avec précision l'étendue anatomique des TNE-GEP et de leur métastases : tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique, échographie. La scintigraphie (médecine nucléaire) est une imagerie dite moléculaire, permettant de visualiser certaines caractéristiques des maladies. La scintigraphie se fait en administrant des substances faiblement radioactives que l'on peut ensuite localiser dans le corps avec une caméra spéciale. Comme la plupart des TNE-GEP ont des récepteurs de la somatostatine, il devient alors possible d'administrer une substance radioactive ressemblant à la somatostatine (Octreoscan®; figure 1) qui s'accumulera là où les récepteurs sont présents en grand nombre soit dans les TNE-GEP et leurs métastases. D'autres modalités d'imagerie moléculaire sont disponibles pour une évaluation complémentaire des patients atteints de TNE-GEP : scintigraphie osseuse,



scintigraphie au MIBG et tomographie par émission de positron. La radiologie et la médecine nucléaire offrent donc des modalités d'imagerie complémentaires qui, ensemble, permettent la meilleure sensibilité de détection et l'évaluation la plus précise de l'étendue et des caractéristiques des TNE-GEP, données essentielles pour déterminer le meilleur traitement et évaluer la progression de la maladie et sa réponse aux traitements. De plus, la nouvelle technologie d'imagerie hybride permet de combiner l'imagerie anatomique et moléculaire en une seule procédure (figure 1), combinant ainsi les avantages de chacune.

Le diagnostic définitif de TNE-GEP nécessite le prélèvement d'un échantillon d'une lésion suspecte (biopsie ou exérèse complète) et son analyse par un spécialiste, le pathologiste. Ce dernier fera une évaluation microscopique des caractéristiques permettant de différencier la TNE-GEP d'autres types de tumeurs. Le pathologiste se prononcera aussi sur le grade de la TNE, un indice de son agressivité et sa propension à se propager rapidement.

### TRAITEMENT

La résection complète de la TNE-GEP par un chirurgien est la seule option thérapeutique pouvant mener à la guérison complète. Si la tumeur s'est déjà propagée à d'autres organes, le plus souvent par métastases au foie,

cette résection complète est souvent impraticable ou futile. Le traitement sera alors dit palliatif, visant à prolonger la survie et à conserver la meilleure qualité de vie possible, à défaut de pouvoir éradiquer la maladie. Pour les patients atteints de TNE-GEP ayant une maladie avancée ou métastatique, l'approche palliative permet à nombre d'entre eux de vivre longtemps, voire plusieurs années, avec cette maladie, et diminue leurs chances d'être emportés par celle-ci.

Les analogues de la somatostatine sont une classe de médicaments ayant démontré une bonne efficacité pour réduire la sécrétion hormonale des TNE-GEP et ainsi soulager les symptômes associés. Ils sont généralement bien tolérés et peuvent dans certains cas freiner la croissance des tumeurs. On peut les administrer à long terme. Le plus souvent, une seule injection (sous la peau) par mois suffit.

Un nouveau traitement utilisant des analogues de la somatostatine radioactifs (similaires à l'Octreoscan® utilisé pour l'imagerie) administrés à haute dose permet de cibler les TNE-GEP en se liant à ses récepteurs, et ainsi d'irradier les tumeurs et les métastases. Il s'agit d'un type de radiothérapie interne déjà utilisé depuis plus de dix ans en Europe et en Australie qui a démontré une bonne efficacité. La majorité des patients

ayant reçu ce traitement ont bénéficié d'une régression partielle de leur tumeur et/ou d'une augmentation de leur qualité de vie. Ce type de traitement sera probablement de plus en plus disponible en Amérique du Nord dans les prochaines années.

Comme traitement palliatif, la chimiothérapie conventionnelle a une efficacité limitée pour la majorité des patients atteints de TNE-GEP. Elle sera en général réservée aux patients ayant des TNE-GEP agressives, cas dans lesquels elle est plus susceptible d'avoir des effets positifs. De nouveaux médicaments qui ciblent des mécanismes tumoraux particuliers, notamment le sunitinib (Sutent®) et l'évérolimus (Affinitor®), ont récemment démontré leur capacité à ralentir la progression des tumeurs et à augmenter la survie de plusieurs mois chez des patients atteints de TNE du pancréas avancée. L'interféron, une substance naturellement produite par le système immunitaire, est occasionnellement administré pour soulager les symptômes hormonaux des TNE-GEP. Bien sûr, plusieurs autres médicaments

courants sont utilisés au besoin pour soulager des symptômes spécifiques : antidouleurs, antidiarrhéiques, antinauséeux, antiacides, etc.

Des traitements localisés ont aussi un rôle dans cette approche palliative. Par exemple, une opération chirurgicale peut aider prévenir ou soulager des complications causées par le volume de la tumeur ou sa sécrétion hormonale. La radiothérapie conventionnelle est aussi occasionnellement utilisée pour contrôler des tumeurs ou métastases problématiques. Mentionnons également d'autres traitements localisés comme la radioembolisation, la chimioembolisation et l'ablation par radiofréquences, qui visent à réduire le fardeau de métastases au foie.

La prise en charge des patients avec TNE-GEP avancée ou métastatique, mais qui sont sans symptômes et qui ont une maladie très lentement progressive ou stable, peut aussi inclure des périodes d'observation sans traitement actif. L'évolution de la maladie selon les symptômes et les résultats de

tests diagnostiques incluant l'imagerie médicale guidera la prise en charge qui sera personnalisée pour chaque patient.

### CONCLUSION

Le TNE-GEP est un type de cancer moins fréquent et peu connu, au comportement variable et sournois, et pouvant causer des symptômes très incapacitants. La prise en charge multidisciplinaire par des professionnels de la santé de plusieurs spécialités permet d'optimiser la démarche diagnostique et de sélectionner le ou les traitements les plus appropriés pour chaque patient. Ainsi, grâce à cette approche personnalisée, nombre de patients atteints de TNE-GEP avancée pourront vivre longtemps avec une très bonne qualité de vie. De plus, la recherche sur les TNE-GEP se poursuit, offrant l'espoir de vaincre cette maladie. ■

Pour plus d'information ou pour supporter la recherche sur les TNE :  
Société canadienne du cancer carinoïde neuroendocrinien (CNETS Canada, en anglais) : [www.cnetscanada.org](http://www.cnetscanada.org)  
Société de recherche sur le cancer : [www.src-crs.ca/fr-CA](http://www.src-crs.ca/fr-CA)

GE Santé

## Dicovery NM 530c et Discovery NM/CT 570 basée sur la technologie CZT et Alcyone De nouvelles perspectives s'ouvrent pour la cardiologie en médecine nucléaire!

La technologie Alcyone associe les détecteurs Cadmium-Zinc-Telluride (CZT), à la collimation pinhole focalisée, à la reconstruction 3D et à l'acquisition statique de données, de manière à améliorer le flux de travail, la gestion de la dose, la qualité des soins apportés au patient ainsi que la qualité générale de l'image.

Grâce à sa conception exclusive basée sur la technologie Alcyone, les appareils Discovery NM 530c et Discovery NM/CT 570c relèvent les plus grands défis de la cardiologie nucléaire : temps d'examen plus courts, qualité d'image optimisée avec moins d'artefacts de mouvement, plus de flexibilité dans la gestion de la dose, meilleur rendement.

GE Santé est l'un des chefs de file utilisant des technologies innovatrices qui permettent aux cliniciens d'orienter la cardiologie nucléaire vers des nouvelles directions.

Pour en connaître davantage, visitez s'il vous plaît notre site [www.gehealthcare.com](http://www.gehealthcare.com)



# LA MÉDECINE NUCLÉAIRE : TROIS GRANDES AVANCÉES



**Francois Lamoureux, M.D., M.Sc.**

Président de l'association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec.

President of the nuclear medicine association of nuclear physicians of Quebec.

## NUCLEAR MEDICINE : THREE MAJOR DEVELOPMENTS

Une nouvelle ère s'ouvre actuellement pour la médecine nucléaire avec la mise à jour des 54 unités de médecine nucléaire du Québec. Trois mesures vont caractériser cet important progrès pour les patients du Québec et tous ceux qui les soignent. D'abord chacun des centres a ou aura au moins une caméra tomographique par simple émission couplée à un tomomodensitomètre (SPECT\_CT) afin de mieux localiser anatomiquement les lésions. Deuxièmement, la médecine nucléaire a toujours été une « médecine moléculaire » par l'utilisation des radiotraceurs à des fins diagnostiques ou thérapeutiques. Cette approche moléculaire sera renforcée grâce à l'incorporation dans nos activités de radiotraceurs qui permettent de se rendre au niveau de la médecine génique à des fins diagnostiques et/ ou d'entamer également une approche thérapeutique (voir article du dr. Jean Mathieu Beauregard : tumeurs endocrines). Ce n'est que le début d'une longue série d'innovations dans cette approche.

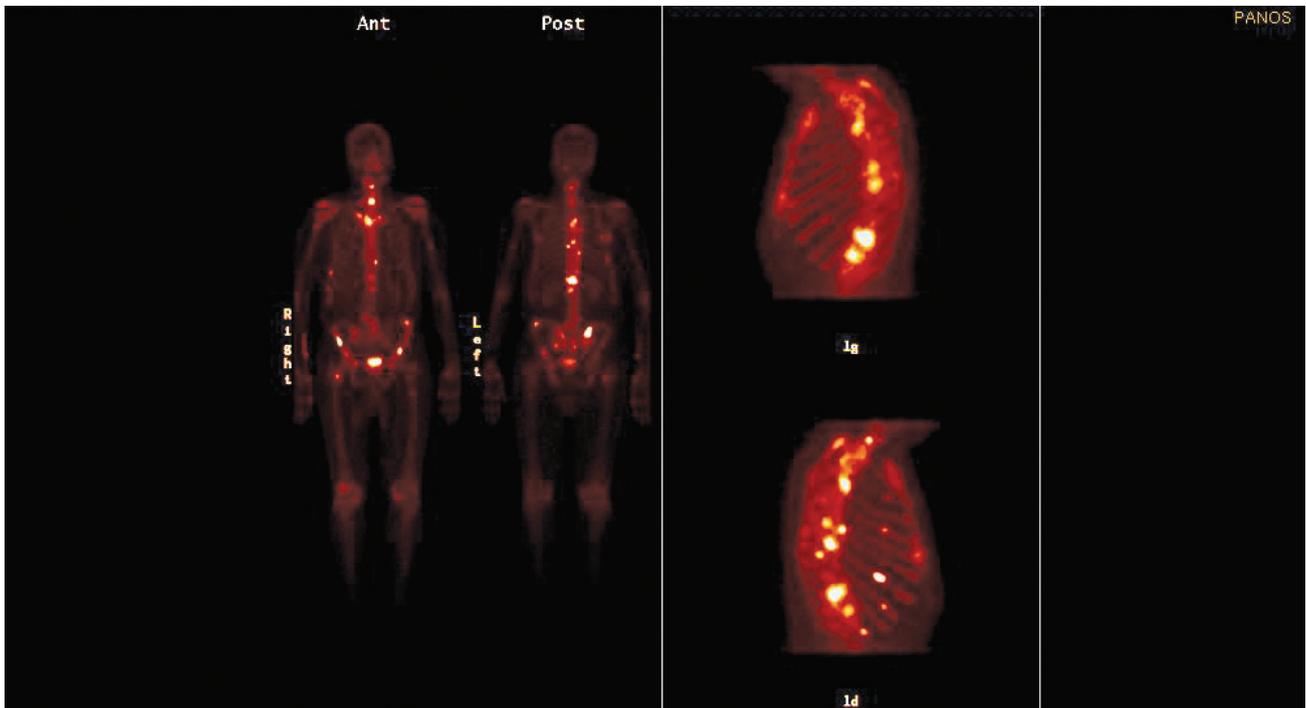
Le troisième volet est le déploiement exemplaire de la technologie de la tomographie par émission de positrons (TEP). Au Canada, le Québec est le chef de file de cette technologie et les 8 millions des québécois peuvent y avoir accès facilement et gratuitement. Le Québec possède en milieu hospitalier 14 de ces unités cliniques. Plus de 26000 examens TEP ont été pratiqués lors de la dernière année. Au moins deux nouvelles unités cliniques hospitalières verront le jour au cours de 2012-2013 et d'autres par la suite. Un jour toutes les unités de médecine nucléaire devront avoir et auront au moins une caméra TEP; c'est l'évolution normale de notre spécialité. Quand on sait par exemple que l'utilisation de la TEP peut modifier l'approche thérapeutique chez 30 à 40 pour cent de certains patients cancéreux, l'impact d'une telle technologie est et sera majeur en oncologie. Dans l'investigation et le diagnostic différentiel des maladies neurodégénératives, la TEP permet de différencier précocement une maladie d'Alzheimer d'une démence vasculaire, d'un syndrome dégénératif frontal ou d'une maladie à corps de Lewy.

La TEP devient de plus en plus l'outil diagnostique non traumatique in vivo par excellence. Chez les patients obèses, (population qui ne cesse d'augmenter), la TEP cardiaque permet souvent une précision diagnostique

The updating of 54 nuclear medicine units in Quebec has launched a new era for nuclear medicine. Three components will characterize this major step for Quebec patients and those who care for them. First, each centre has or will have at least one single-photon emission computed tomography camera coupled with a computed tomography scanner (SPECT\_CT) to better anatomically localize lesions. Second, nuclear medicine has always been a "molecular medicine" through the use of radioactive tracers for diagnostic or therapeutic purposes. This molecular approach will be enhanced by incorporating radioactive tracers into our activities making it possible to use gene medicine for diagnostic purposes and/or to adopt a therapeutic approach (see article from Dr. Jean Mathieu Beauregard: endocrine tumours). This is only the beginning of a long series of innovations in this approach.

The third component is the exemplary deployment of positron emission tomography (PET) technology. In Canada, Quebec is the leader in this technology and its 8 million people can easily access it free of charge. Quebec has 14 of these hospital clinical units. More than 26,000 PET scans were performed over the past year. At least two new hospital clinical units will be established in 2012-2013 with others to follow. One day all nuclear medicine units will be required to have, and will have, at least one PET camera; this is the natural evolution of our specialty. For example, when we know that PET use may alter the therapeutic approach in 30 to 40 per cent of some of our cancer patients, the impact of this technology is, and will be, major in oncology. In the examination and differential diagnosis of neurodegenerative diseases, PET makes it possible to discern between Alzheimer's disease, vascular dementia, a frontal degenerative syndrome or Lewy body dementia at an early stage.

PET is increasingly becoming the tool of choice for in vivo non-traumatic diagnosis. In obese patients (an increasing population segment), the cardiac PET provides a diagnostic accuracy much easier to achieve than with conventional tracers. New



beaucoup plus facile à atteindre qu'avec les traceurs conventionnels. Des nouveaux radiotraceurs positrons sont continuellement en développement et deviennent rapidement disponibles.

Au Québec la vision de notre gouvernement et l'étroite collaboration de l'Association des médecins nucléistes du Québec ont permis ce déploiement et cette accessibilité généralisée et bien ordonnée.

Au Canada et plus particulièrement en Ontario cette accessibilité aux examens TEP est tellement anémique qu'elle frise le déni de service. Par exemple en Ontario moins de 7000 examens ont été fait en 2011 pour une population de près de 14 millions. Quel est le problème? Quels sont les intérêts en jeu? Pourquoi exige-t-on qu'un comité doive approuver une demande d'examen TEP pour un malade cancéreux par exemple? Les oncologues ontariens comme les autres oncologues du monde entier n'ont-ils pas la compétence nécessaire pour demander un examen TEP pour l'investigation de leur patient? Si on peut modifier l'approche thérapeutique dans certains types de cancer dans près de 30 à 40 pour cent des cas, la population de l'Ontario n'est-elle pas en droit de s'interroger sur ce déni de service et pourquoi?

Que ce soit en France, en Belgique, aux États-Unis ou même ici en Alberta, les patients souffrant de cancer ont facilement accès aux examens TEP. Dans tous les congrès scientifiques l'apport des examens TEP ne fait plus l'objet de discussion. C'est un acquis, c'est un incontournable. Les canadiens ontariens devraient avoir la même accessibilité en TEP que les canadiens albertains et québécois. N'avons-nous pas un système de santé universel pancanadien et de très haute qualité. Les patients ontariens ont droit à ce service. ■

positron radiotracers are continuously being developed and are becoming available rapidly.

In Quebec, our government's vision and its close collaboration with the Association des médecins nucléistes du Québec have enabled this deployment and this widespread and well-organized access.

In Canada, and especially in Ontario, this access to PET scans is so scarce that it borders on denial of service. For example, in Ontario, less than 7000 scans were performed in 2011 for a population of nearly 14 million. What is the problem? What is at stake? Why is a committee required to approve a PET scan request for a cancer patient, for example? Don't oncologists in Ontario, like other oncologists worldwide, have the competence to request a PET scan to examine their patient? If we can change the therapeutic approach for certain types of cancer in 30 to 40 per cent of cases, aren't Ontarians entitled to question this denial of service and why?

In France, Belgium, the United States and even here in Alberta, cancer patients have easy access to PET scans. The contribution of PET scans is no longer even discussed in scientific conferences. They are a given; they are a must. Canadians in Ontario must have the same access to PET as Canadians in Alberta and Quebec. Do we not have a high-quality, Canada-wide health system? Patients in Ontario are entitled to this service. ■

# TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITRONS (TEP) EN ONTARIO



**Norman Laurin M.D., FRCP**  
Président de l' Association  
Canadienne de Médecine  
Nucléaire

*President of the Canadian  
Association of Nuclear  
Medicine*



**Chris O'Brien M.D.,  
NDCM, FRCP**  
President of the Ontario  
Association of Nuclear  
Medicine

*President de l'Association  
Ontarienne de Médecine  
Nucléaire*

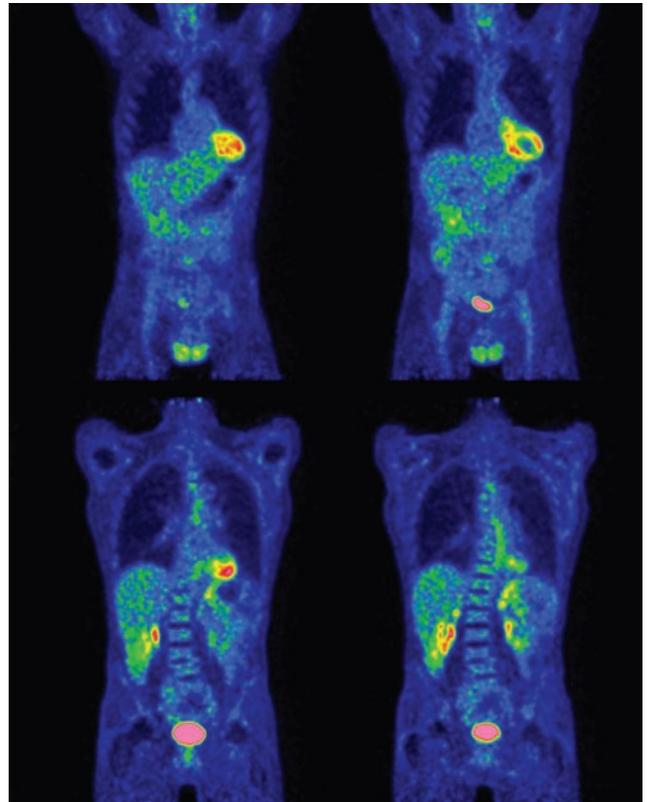
Il existe plusieurs façons d'obtenir un examen TEP en Ontario dans les 13 centres de TEP. L'Assurance-santé de l'Ontario donne des indications très limitées et restrictives concernant la TEP. Ces indications se trouvent sur le site gouvernemental suivant : <https://fr.petscansontario.ca/>

En outre, il existe des points d'accès d'études par l'entremise du programme de Registre TEP et l'étude dirigée par l'Ontario Clinical Oncology Group (OCOG). Les patients qui ne répondent à aucun des critères d'admissibilité se trouvant sur le site ci-dessus peuvent bénéficier du Programme d'accès TEP.

Les procédures de TEP subventionnées par l'Assurance-santé de l'Ontario ont fait l'objet d'études démontrant leurs avantages cliniques pour la gestion des patients. L'on aurait pu s'attendre à ce que l'accès soit facilité en raison de l'étude effectuée pour permettre le financement de l'Assurance-santé de l'Ontario. Cependant, ce n'est pas le cas.

Pour qu'un médecin puisse commander une TEP subventionnée par l'Assurance-santé de l'Ontario, il doit tout d'abord inscrire un utilisateur de TEP. Puis, le médecin doit effectuer une demande gouvernementale sur le Web et fournir toute l'information médicale et d'imagerie associée pertinente ainsi que faire parvenir ces documents au bureau central qui déterminera au bout du compte si la TEP est autorisée. Comme on peut le

## PET IN ONTARIO



There are multiple, albeit tedious, routes to obtain a positron emitting tomographic scan (PET Scan) in Ontario at the 13 PERT centers. There are Ontario Health Insurance program (OHIP) indications for PET, which are very limited and restrictive. These indications can be found on the following government site: [www.petscansontario.ca](http://www.petscansontario.ca)

In addition there are research access points through the PET Registry program and Ontario Clinical Oncology Group (OCOG) Directed research. For those patients who do not meet any of the above criteria a PET Access program can be used.

OHIP funded PET procedures have undergone research demonstrating clinical benefit to patient management. However, one would have expected that access would be made easy due to the research that was performed to allow OHIP funding. However, this is not the case.

In order for a physician to order an OHIP Funded PET scan this physician must first register a PET user. Then,

constater, il existe peu ou pas d'interaction entre le médecin référant et le spécialiste en médecine nucléaire.

De nombreuses personnes pensent que ce processus met une barrière à l'accès à la TEP pour les indications approuvées par l'Assurance-santé de l'Ontario en raison du processus complexe et lourd d'autorisation. Il faut signaler que pour une population de plus de 13 millions, environ 7 000 TEP subventionnées par l'Assurance-santé de l'Ontario sont effectuées dans les 13 centres. Ce résultat peut être comparé à Calgary qui a reçu l'autorisation d'effectuer 5 000 TEP.

L'Association de médecine nucléaire de l'Ontario conseille de supprimer ce processus d'orientation centralisé et recommande qu'il y ait plus d'interaction entre le spécialiste en médecine nucléaire et le médecin référant, étant donné que nous connaissons toutes les indications de TEP subventionnées par l'Assurance-santé de l'Ontario. La barrière des dossiers papier serait éliminée pour les médecins référants et l'accès aux TEP serait amélioré pour les patients qui en ont besoin. L'accès aux indications de l'étude ou du Registre passerait toujours par un bureau central, car cela serait toujours approprié. ■

the physician must use a web based government requisition and supply all pertinent associated medical and imaging information and submit this package to a central office which will ultimately determine if the PET scan will be authorized. As can be seen, there is little to no interaction between the referring physician and the Nuclear Medicine specialist.

Many feel that this process is a barrier to PET access for OHIP approved indications due to the complicated referral process. It must be pointed out that for a population of more than 13 million approximately 7000 OHIP PET scans are performed across the 13 sites. This can be compared to the city of Calgary which has been authorized to perform 5000 PET scans.

The Ontario Association of Nuclear Medicine recommends that this centralized referring process be abolished and a greater interaction between the Nuclear Medicine Specialist and the referring physician be permitted. We, as Nuclear Medicine Specialists, are all very much aware of the indications for OHIP funded PET indications. This will remove a paper barrier to our referring physicians and will improve access to PET scans for the patients who need them. Access to Research/ Registry indications would still go through a central office, as this would be still appropriate. ■

GE Healthcare

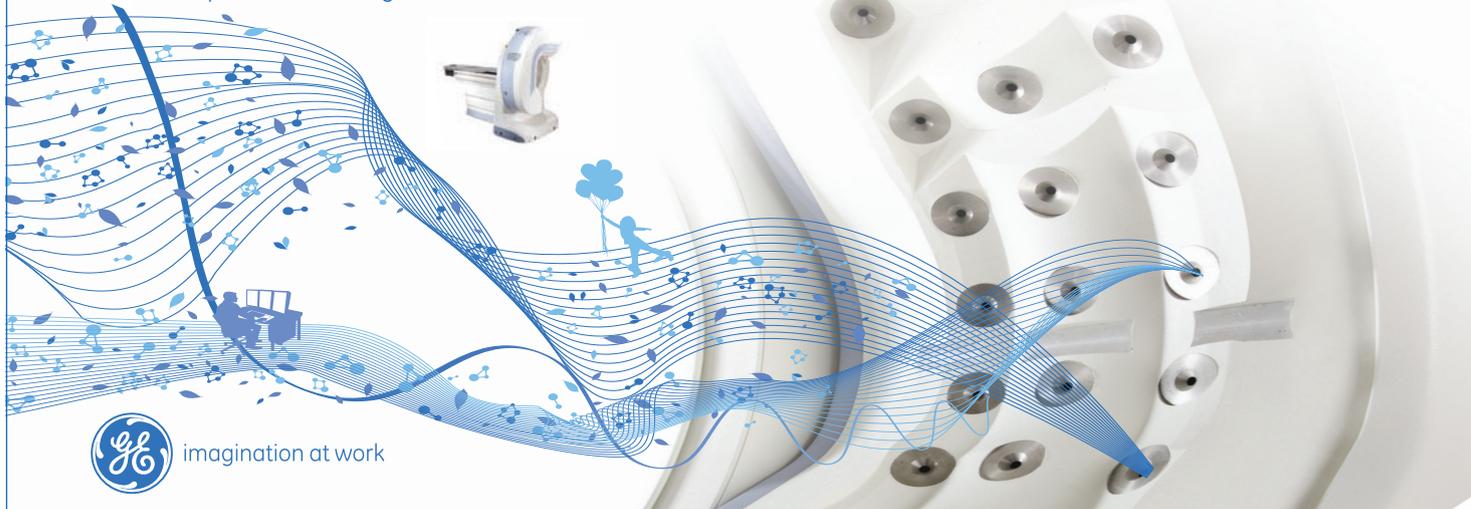
## Discovery NM 530c our CZT-Based Alcyone Technology The potential to open new perspectives in Nuclear Cardiology!

Alcyone Technology combines Cadmium Zinc Telluride (CZT) detectors, focused pin-hole collimation, 3D reconstruction, and stationary data acquisition, to improve workflow, dose management, patient care and overall image quality.

Thanks to its unique design with Alcyone Technology, Discovery NM 530c and Discovery NM/CT 570c addresses major Nuclear Cardiology challenges: shorter exam time, improved image quality with less motion artefacts, more flexibility in dose management, higher throughput.

At GE Healthcare, we're committed to pioneering technologies that enable clinicians to take nuclear cardiology in new directions.

To learn more, please visit [www.gehealthcare.com](http://www.gehealthcare.com)



# LES MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES : RÔLE DIAGNOSTIQUE DE LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

## DIAGNOSTIC ROLE OF NUCLEAR MEDICINE FOR THE EVALUATION OF NEURODEGENERATIVE DISORDERS



**Jean-Paul Soucy, MD, MSc, FRCP(c), ABNM**

Professeur titulaire de clinique, département de radiologie, médecine nucléaire et radio-oncologie, faculté de médecine, université de Montréal; professeur adjoint, département de radiologie et département de neurologie et neurochirurgie, faculté de médecine, université McGill; directeur, unité TEP, centre McConnell d'imagerie cérébrale, institut neurologique de Montréal

Professor (Clinical), Department of Radiology, Nuclear Medicine and Radiation Oncology, Faculty of Medicine, University of Montreal; Adjunct Professor, Department of Radiology and Department of Neurology and Neurosurgery, Faculty of Medicine, McGill University; Director, PET Unit, McConnell Brain Imaging Centre, Montreal Neurological Institute.

Les maladies neurodégénératives comprennent un vaste ensemble de pathologies affectant de diverses façons le système nerveux central (SNC). Celles qui nous intéressent ici sont avant toutes choses les maladies susceptibles d'être associées à des atteintes cognitives (touchant la mémoire, le langage, les capacités d'orientation visuo-spatiales et les fonctions dites «exécutives», c'est-à-dire celles nous permettant par exemple de sélectionner, en réponse à un stimulus donné, une réponse plutôt qu'une autre), et qui peuvent se présenter de différentes façons... ou, au contraire, avec des tableaux qui sont, au moins initialement, peu spécifiques et difficiles à attribuer à une maladie donnée sur des bases purement cliniques.

Il est vrai que d'une façon générale, nous ignorons les causes exactes de ces maladies, et même que nous ne savons parfois pas cliniquement si certains cas souffrent de la même affection ou de problèmes complètement différents. Il est cependant tout aussi faux de prétendre que nous ne savons que très peu de choses à propos de ces pathologies, que nous n'avons aucun traitement efficace à offrir dans la plupart des cas, et qu'il est donc inutile de chercher à établir un diagnostic précis.

Les progrès accomplis au cours des dernières décennies dans la compréhension des mécanismes de la maladie d'Alzheimer, des démences associées aux dégénérescences lobaires fronto-temporales, de celles à corps de Lewy ou de la maladie de Parkinson, entre autres, représentent des succès majeurs de la médecine et de la biologie moléculaire et cellulaire. Nous savons maintenant que ces pathologies commencent à se développer longtemps avant leur émergence clinique (les nouveaux critères diagnostiques pour la maladie d'Alzheimer reconnaissent des phases qui précèdent largement le stade de démence et font même place, à des fins de recherche au moins, à une étape préclinique). Ces progrès ont permis l'identification de cibles thérapeutiques potentielles.

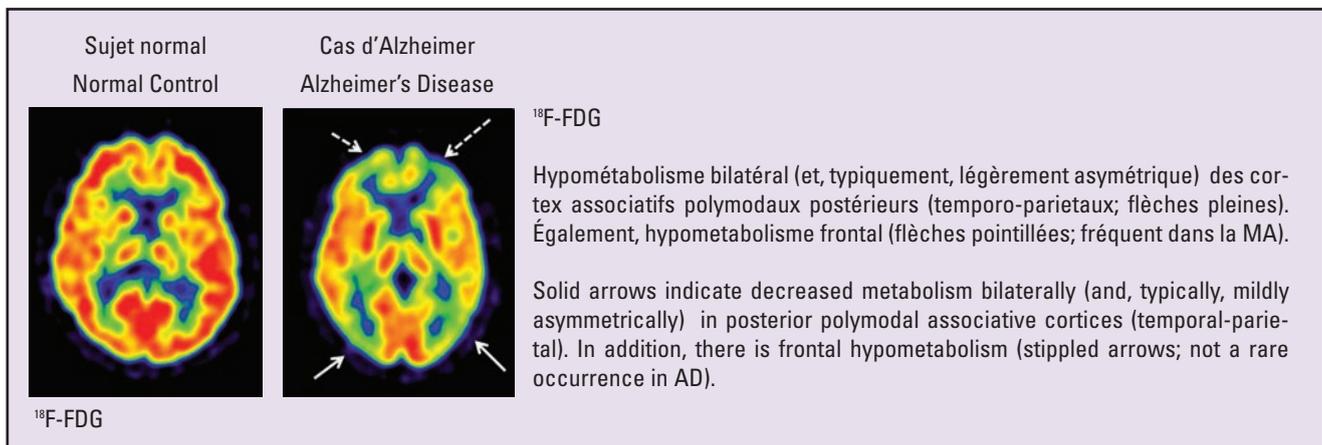
Par ailleurs, pour toutes ces maladies, le principal facteur de risque demeure, très généralement, le vieillissement qui permet l'accumulation de protéines anormales dans ou autour

Neurodegenerative diseases include a large array of pathologies affecting the central nervous system (CNS) in a variety of ways. Those of interest for this discussion are the ones associated with cognitive impairment (problems of memory, speech, visual-spatial orientation and so-called "executive" functions, i.e. functions through which, for instance, we select one behavior instead of another in a given situation), and which present themselves with quite different symptoms ... or sometimes with a clinical picture which is, initially at least, non-specific and difficult to link to a given disease on clinical evaluation only.

It is true that in general, we do not know the exact causes of those diseases, or whether the clinical classifications we use actually reflect the underlying pathology linked to the different processes involved. This should not be taken to mean that we actually know only very little about them, nor that we have no therapy to offer, and that it is therefore useless to try and establish an accurate diagnosis. Progresses made in understanding the mechanisms involved in Alzheimer's disease, dementias linked to frontal-temporal lobar degenerations, to Lewy bodies disease or Parkinson's disease, amongst others, represent major successes in Medicine and Molecular and Cellular Biology. We now know that they start in the brain long before becoming clinically apparent (and the new diagnostic criteria for Alzheimer's disease officially define a clinical stage which where subjects are affected but certainly not demented, and even recognize, at least for research purposes, a pre-clinical stage). Those progresses have led to the identification of new therapeutic targets.

For each of those diseases, ageing remains the number one risk factor, allowing the accumulation of abnormal proteins associated with them, in or around neurons, which have toxic effects. Ageing also is associated with other anomalies, in particular vascular ones, which also compromise neuronal survival. We all know that our population is rapidly ageing: more than 15% of the Canadian population is currently above 65, and life

FIG. 1 - A



des neurones, avec des effets toxiques, et qui favorise aussi l'apparition d'autres anomalies (en particulier vasculaires) compromettant, elles aussi, la survie des cellules. Or, c'est un truisme, notre population vieillit rapidement. On estime que plus de 15 % de la population canadienne est âgée de plus de 65 ans, et l'espérance de vie au Canada en 2009 dépassait les 80 ans. Or, une règle simpliste (donc inexacte, mais malgré tout utile) indique qu'en gros, la prévalence de démence est de 2% à 65 ans, et que ceci double tous les 5 ans : 4 % à 70 ans, 8 % à 75, 16 % à 80, 32 % à 85... Inutile donc, d'insister davantage sur l'immensité du problème.

Au-delà de cela, les implications pratiques d'un diagnostic précoce exact sont déjà importantes : l'histoire naturelle de ces maladies varie beaucoup en termes de rapidité d'évolution, de survie, d'implications pour les proches (les dégénérescences lobaires fronto-temporales sont liées à des conditions héréditaires dans 30 à 50% des cas et la maladie d'Alzheimer dans moins de 1%), tous des éléments que le malade et sa famille doivent connaître pour planifier leur conduite au cours des années à venir. Même si les succès thérapeutiques demeurent limités pour l'instant, les armes imparfaites dont nous disposons pour faire face à ces maladies sont mieux utilisées quand elles le sont de façon ciblée. Par exemple, certains neuroleptiques sont excellents pour contrôler un malade agité souffrant d'une maladie d'Alzheimer, mais leur utilisation est totalement contre-indiquée chez les porteurs de maladies à corps de Lewy! De plus, il est probable que les percées significatives en traitement de ces atteintes viendront de traitements instaurés très tôt dans l'évolution ; les stades avancés, cliniquement significatifs, révèlent inmanquablement des pertes neuronales déjà sévères, et un neurone ne se remplace pas, ou même s'il pouvait l'être (cellules souches ?), la nouvelle cellule n'aura pas les contacts synaptiques qui permettraient au neurone disparu de participer au fonctionnement de réseaux multiples encodant par exemple une mémoire précise. Ce qui a été vécu ne se reconstruit pas.

Bien entendu, plusieurs maladies sont impliquées et, parmi celles-ci, la maladie d'Alzheimer occupe certainement une place importante. Toutefois, on réalise de plus en plus que dans bien des cas de détérioration cognitive chez les personnes plus âgées (au-delà de 80 à 85 ans), il est relativement rare de ne retrouver qu'une maladie : souvent, on retrouvera plus d'une altération d'origine neurodégénérative, qui seront souvent accompagnées de lésions vasculaires. Les formes

expectancy in Canada was above 80 in 2009. And a somewhat simplistic (and therefore imprecise, but still useful) way of remembering the prevalence of dementia in different age groups is to start at 2% at 65, and then double it every 5 years: 4% at 70, 8% at 75, 16% at 80, 32% at 85 ... Obviously, we are facing a major problem.

Still, even beyond that, the practical impact of an early and accurate diagnosis are already important: the natural evolution of those diseases varies significantly in terms of how rapidly the patient will deteriorate and therefore of life expectancy, their heredity is quite different (frontal temporal lobar degenerations are linked to a hereditary condition in 30-50% of cases, as opposed to less than 1% in the case of Alzheimer's disease), all of which are important elements to know about for patients and their families to make plans for the future. And even though the currently available drugs used to fight those conditions have had only limited successes, they still are best used when they are in a specific way: for instance, a neuroleptic can be a good way of controlling disorderly behavior in a case of Alzheimer's disease, its use would be clearly contraindicated for the same problem in a subject suffering from dementia with Lewy bodies! Moreover, it is highly probable that significant advances in treating those diseases will come from interventions used very early in their course: the clinically detectable cases are already at advanced stages, with severe neuronal losses, and neurons cannot be replaced, and even if they could (stem cells?), new cells would not have the synaptic connections that those they are replacing had and which allowed them to be part of networks encoding specific memories: the patient's past life experience, once lost, cannot be rebuilt.

Multiple different diseases can be involved, and Alzheimer's disease certainly is an important one, but more and more we have come to understand that in many cases of cognitive deterioration in elderly persons (above 80 to 85 years of age), it is somewhat rare that only one process is involved: often, more than one neurodegenerative condition is present, and a significant number of patients there will also be vascular disease. "Pure" forms of one or another neurodegenerative process are in general limited to the "younger olds". This is an important point to remember when interpreting results of diagnostic tests used in those conditions.

«pures» des maladies neurodégénératives sont surtout vues chez les «jeunes vieux». Ceci est important à retenir quand on doit interpréter les tests diagnostiques utilisés pour évaluer ces sujets.

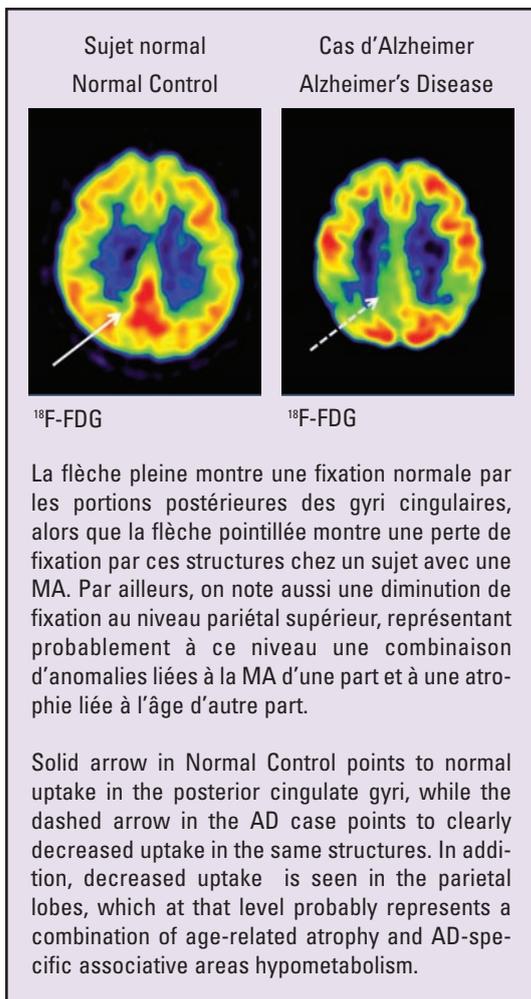
Ce long préambule établit que nous avons besoin d'outils diagnostiques efficaces et possédant une haute exactitude dès les premiers stades de ces maladies, possible même avant qu'elles ne soient cliniquement manifestes ; ce diagnostic est important dès maintenant et le sera de plus en plus, à mesure que des traitements seront mis au point.

Nous disposons dès maintenant de plusieurs tests intéressants. Classiquement, l'évaluation clinique et neuropsychologique forme et formera, bien entendu la première ligne diagnostique. Malheureusement, et particulièrement précocement, son efficacité est limitée, entre autres parce que les variations normales sont grandes. Viennent ensuite diverses approches visant à éliminer des causes pouvant éventuellement être corrigées de déclin cognitif : bilan biochimique, techniques d'imagerie cérébrale anatomiques (scanneur, IRM), etc. Certaines données rendent clair l'optimisme exagéré de cette recherche de causes «réversibles» : une fois les atteintes cognitives confirmées, moins de 1% des patients verront leur état mental s'améliorer en réponse au traitement d'une maladie non neurodégénérative dont ils seront montrés porteurs. Ces tests sont cependant aussi utiles pour évaluer par exemple la présence de lésions vasculaires, fréquentes chez des sujets âgés et elles-mêmes capables d'altérer les fonctions cognitives et de potentialiser les effets d'autres maladies.

Pour améliorer le processus diagnostique, plusieurs autres avenues plus ou moins nouvelles sont aussi disponibles : volumétrie hippocampique ou d'autres structures cérébrales au scanneur ou en IRM, mesures des concentrations dans le LCR ou d'autres liquides biologiques de protéines diverses (bêta-amyloïde-1-42, protéine tau phosphorylée...) et bien entendu, imagerie fonctionnelle en médecine nucléaire. L'applicabilité clinique de ces divers tests et leur utilité respective demeurent souvent mal établies, mais la performance des approches les plus «classiques» en médecine nucléaire est relativement bien définie.

Ces tests fonctionnels de médecine nucléaire, disponibles à des niveaux variables, mais suffisants pour qu'on les considère, en somme, cliniquement accessibles, sont bien entendu la tomographie d'émission monophotonique (TEM) appliquée à l'évaluation du flot sanguin cérébral (les principaux radiopharmaceutiques utilisés étant le  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO et le  $^{99m}\text{Tc}$ -

FIG. 1 - B



The above considerations make it clear that we will need diagnostic tools that will be efficient and reliable even very early in the course of those diseases, in fact possibly even at pre-clinical stages, because their diagnosis is already now important, and is going to become even more important as new treatment options become available.

We already have many interesting tests. Of course, clinical and neuropsychological evaluation will remain our first line of assessment. Unfortunately, especially at early stages, those approaches remain somewhat unsatisfactory, in part because normal variations are quite significant. A series of other tests are then performed to try to rule out causes of cognitive decline that could be reversed: routine and specialized biochemistry, structural neuroimaging (CT scan, MRI), etc. It should be noted that this represents a somewhat overly optimistic view of the possibility of reversing chronic cognitive decline: once such a condition is present, less than 1% of subjects with an identified, non-neurodegenerative condition who will receive treatment for that condition will actually show improved cognition. Still, such tests are useful for assessing for example the presence of vascular disease, which are frequent in the elderly and can by themselves affect cognitive performance, or amplify the effects of other diseases.

Numerous other approaches are available to improve diagnostic evaluation of those patients: volumetric evaluation of the hippocampus or other brain structures using CT scanning or MRI, measurements of concentrations in the CSF or other biological fluids of specific proteins (beta-amyloid 1-42, phosphorylated tau protein, ...), and of course Nuclear Medicine functional imaging. The clinical applicability and the comparative performance of those techniques is not in general well established at this time, but in the case of some Nuclear Medicine tests, some general comments about usefulness can be made.

The Nuclear Medicine functional tests in question, which show different degrees of accessibility but now can be considered available enough to be discussed here, are of course SPECT studies of cerebral blood flow (using in general either  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO or  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD) and PET with fluor-18 labeled fluorodeoxyglucose ( $^{18}\text{F}$ -FDG). From a physiological perspective, those 2 approaches are basically equivalent, as both the regional distribution of cerebral blood flow and of glucose consumption are coupled (although through completely different mechanisms) to the distribution of synaptic exchanges based on glutamate,



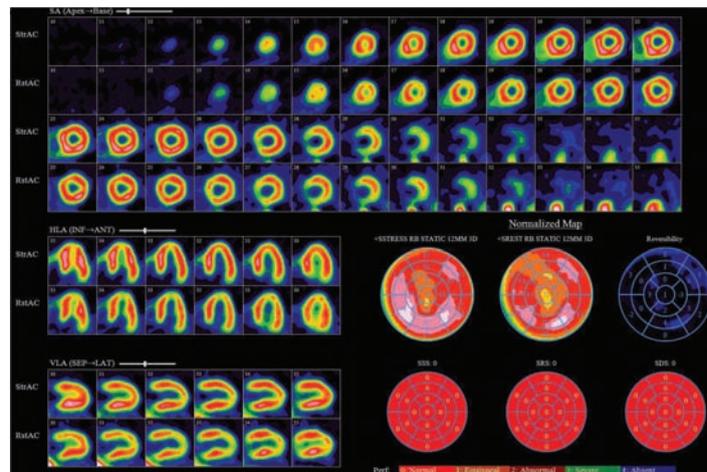
DRAX  IMAGE®

## GÉNÉRATEUR DE RUBIDIUM RB 82 RUBY-FILL<sup>MC</sup>

Approuvé par Santé Canada, le générateur de rubidium Rb 82 RUBY-FILL<sup>MC</sup> utilisé comme complément à la tomographie par émission de positrons (TEP).

### Les avantages d'utiliser le rubidium-82 en cardiologie nucléaire :

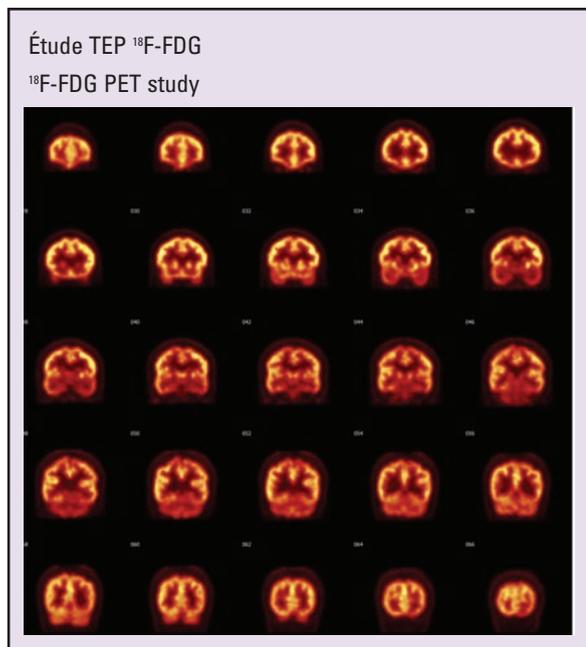
- Moins d'exposition aux radiations pour le patient et le personnel
- Images de haute qualité pour une meilleure précision diagnostique dans les cas équivoques
- Meilleure gestion de l'horaire : scintigraphies plus courtes, plus de patients par jour



Images : courtoisie de l'Institut de cardiologie de l'université d'Ottawa

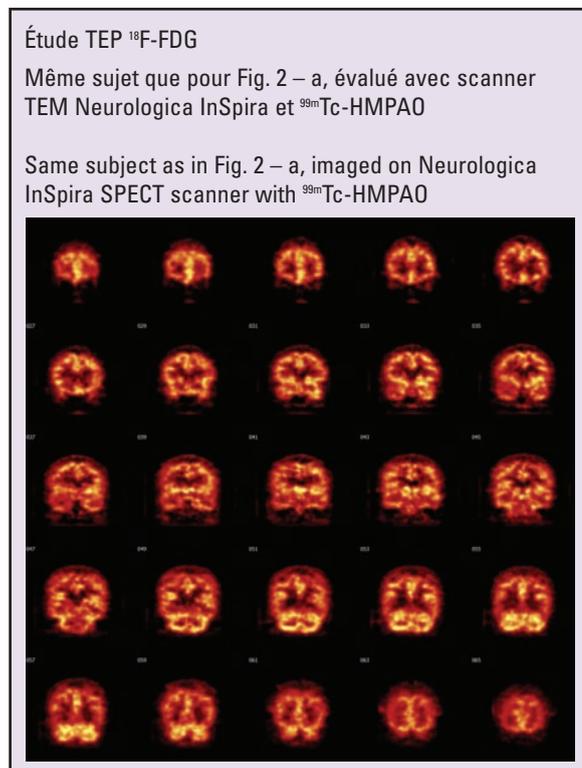
## RUBY-FILL<sup>MC</sup> établit une nouvelle norme de soins en imagerie de perfusion myocardique

Jubilant DraxImage Inc. est une compagnie de Jubilant Life Sciences  
16751, autoroute Transcanadienne  
Kirkland, QC H9H 4J4  
[www.draximage.com](http://www.draximage.com)

**FIG. 2 - A**

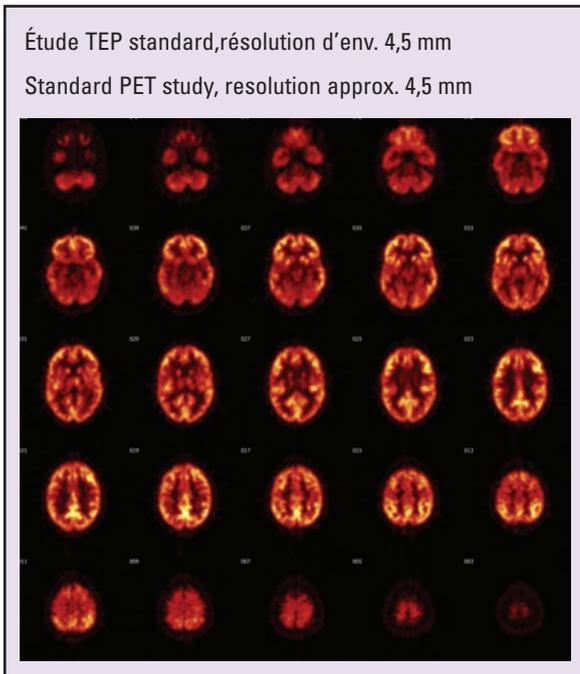
ECD) et la tomographie par émission de positons (TEP) avec le fluorodéoxyglucose marqué par le fluor-18 ( $^{18}\text{F}$ -FDG). Physiologiquement, ces approches sont équivalentes, en ce sens que la distribution régionale du flot sanguin cérébral et celle de la consommation de glucose par le parenchyme cérébral sont toutes deux couplées (bien que par des mécanismes très différents) à la transmission synaptique utilisant le glutamate, un neurotransmetteur excitateur responsable de la très grande majorité des communications entre les neurones. On peut donc considérer qu'une carte de distribution du flot sanguin ou une autre de la consommation du glucose sont toutes deux des représentations de «l'activité» cérébrale.

Ces tests s'avèrent utiles dans les cas de maladies neurodégénératives précisément parce que celles-ci affectent la transmission synaptique d'une part (en ciblant précocement les synapses, comme la maladie d'Alzheimer, ou en entraînant d'emblée des pertes cellulaires) et, d'autre part, parce que généralement elles le font de façon anatomiquement ciblée, montrant des distributions spatiales des anomalies qui sont relativement spécifiques (Fig. 1 – a, b). Le présent article n'a pas pour but de faire une révision détaillée des présentations TEP ou TEM de ces affections, mais les atteintes d'une maladie d'Alzheimer ont une distribution qui se distingue de celle des dégénérescences lobaires frontales temporales, dont les principaux sous-types (variante comportementale, aphasies primaires logopéniques, sémantiques ou agrammaticales) sont également différenciables entre eux. Cela peut être étendu aux démences à corps de Lewy, de même qu'aux conditions qualifiées de «Parkinson +» (dégénérescence corticobasale, paralysie supranucléaire progressive, dégénérescences multisystèmes) et à diverses autres conditions plus rares. Il demeure difficile de fournir des chiffres définitifs d'exactitude diagnostique pour ces tests ; les pratiques cliniques sont variables, tout comme l'est la qualité des études sur ce sujet. Quoiqu'il en soit, on rapporte que l'intervalle de confiance 95%, tant pour la sensibilité que la spécificité, va de 75 à 95% pour les études TEP. Elles peuvent donc raisonnablement être considérées capables de clarifier et rendre plus précoce le diagnostic approprié chez un

**FIG. 2 - B**

an excitatory transmitter responsible for the vast majority of inter-neuronal exchanges; all in all, a map of the cerebral distribution of blood flow or glucose utilization is a representation of the distribution of "brain activity".

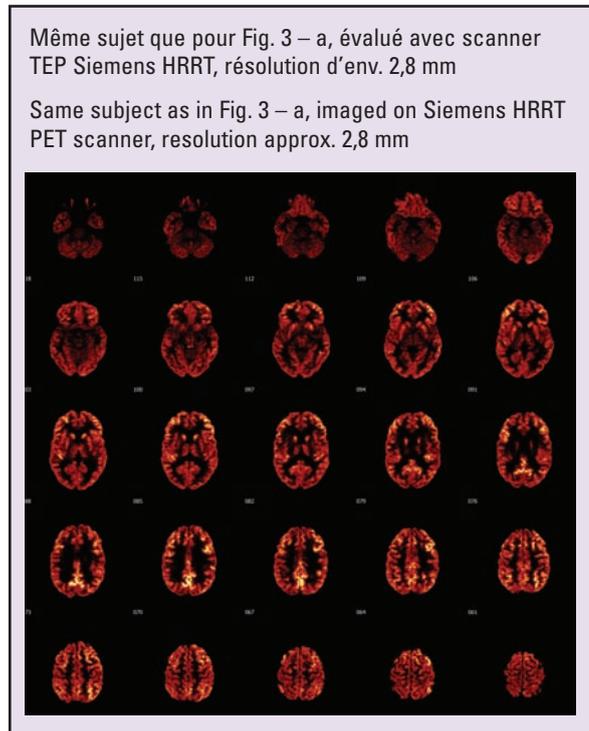
Those tests are useful for evaluating neurodegenerative diseases precisely because those conditions affect synaptic transmission (targeting synapses specifically and early, as in Alzheimer's disease, or more generally killing neurons) on the one hand, and on the other hand because they do so in an anatomically targeted fashion, showing relatively specific spatial distribution of anomalies (Fig. 1 – a, b). The goal of this paper is not to discuss the details of SPECT or PET presentations of such diseases: suffice it to say that for example, Alzheimer's disease shows perfusion and metabolic defects that are different from those seen in frontal temporal lobar degenerations, and that the sub-types of dementias associated with the later ones (behavioral variant, primary progressive aphasias of the logopenic, semantic or agrammatical types) also can be differentiated amongst themselves, or from Lewy bodies disease, Parkinson's disease with dementia, and so-called "Parkinson's +" conditions (Cortical Basal Ganglia Degeneration, Progressive Supranuclear Paralysis, Multisystems Atrophy), as well as from some other, rarer conditions. It is still somewhat difficult to provide accurate numbers on the diagnostic accuracy of those tests: clinical practice varies, as is the quality of articles on the subject, but overall, the 95% confidence interval for both sensitivity and specificity of PET studies is reported at 75 to 95%. They can therefore be reasonably considered to be able to help clarify diagnosis, at an earlier time than with algorithms that do not include them; there is even some evidence suggesting that they help reduce the total cost of arriving at a correct diagnosis. Currently, this applies to PET: SPECT studies

**FIG. 3 - A**

sujet; certaines études suggèrent même que la TEP réduit les coûts totaux nécessaires pour y arriver. Cependant, tel que mentionné, ceci semble vrai surtout en TEP : en effet, les performances de la TEM semblent inférieures à celles de la TEP pour la classification des malades (d'environ 20%, mais il est difficile d'être précis, car les données de bonne qualité sont limitées). Cela n'est pas très étonnant : la résolution spatiale typiquement obtenue en TEM est bien moins bonne que celle observée pour la plupart des examens TEP, ce qui explique probablement en grande partie l'écart entre les deux approches. Il sera intéressant de voir si les nouveaux scanners TEM à haute résolution spatiale (de l'ordre de celle des scanners TEP, justement; Fig. 2 – a, b) dédiés aux études cérébrales viendront réduire ces différences. Bien entendu, les scanners TEP s'améliorent eux aussi, ce qui devrait permettre de déceler des anomalies à un stade encore plus précoces, donc moins intenses et moins étendues (Fig. 3 – a, b).

Au total, est-il justifié de procéder à de telles études en clinique? Si le diagnostic demeure incertain après une évaluation initiale standard, et qu'une question précise se pose (introduire un médicament avec effets secondaires possibles, pronostic nécessaire pour planification sociofamiliale, risques héréditaires, etc.), il est raisonnable de dire oui et, idéalement, on procèdera en TEP; si celle-ci ne peut être obtenue, on procèdera alors en TEM.

Beaucoup d'entre vous savent par ailleurs que d'autres approches TEP ou TEM, basées sur l'évaluation de paramètres différents, sont ou disponibles, ou en voie de l'être. Depuis plus de dix ans, il est possible en Europe de mesurer la densité d'innervation du striatum par des terminaisons à dopamine, ce qui s'avère très utile pour le diagnostic différentiel maladie d'Alzheimer/démences à corps de Lewy (et donc aussi pour les démences associées à la maladie de Parkinson) grâce à l'<sup>123</sup>I-ioflupane, un ligand TEM du transporteur membranaire de la dopamine. Cet agent est maintenant disponible aux États-Unis, mais malheureusement pas au Canada (avec des perspectives sombres de ce côté). L'imagerie cardiaque

**FIG. 3 - B**

seem not to perform as well for disease classification (with a difference of possibly 20%, although the limited amount of quality studies on that topic makes a precise assessment difficult). This is not surprising: the typical spatial resolution of SPECT studies is significantly lower than that of most PET studies, which is likely to explain most of the difference between the 2 modes of imaging. It will be interesting to see whether brain-dedicated SPECT systems with high spatial resolution (on the order of that seen in PET; Fig. 2 – a, b) will produce studies that will narrow the performance gap. PET scanners however are also improving in resolution, which should make it possible to reveal even milder, smaller and therefore earlier anomalies (Fig. 3 – a, b).

So, is it justified to order such a test in the clinical world? If diagnosis is still in doubt despite a standard evaluation, and if a well-defined question needs an answer (should a therapy with potential side effects be introduced? What is the prognosis, and therefore what should the patient and his family plan for the future? Are other family members at risk also? Etc.), it is reasonable to answer that, yes, it is, with ideally a PET study being performed; if that is not available, a SPECT study is an acceptable alternative.

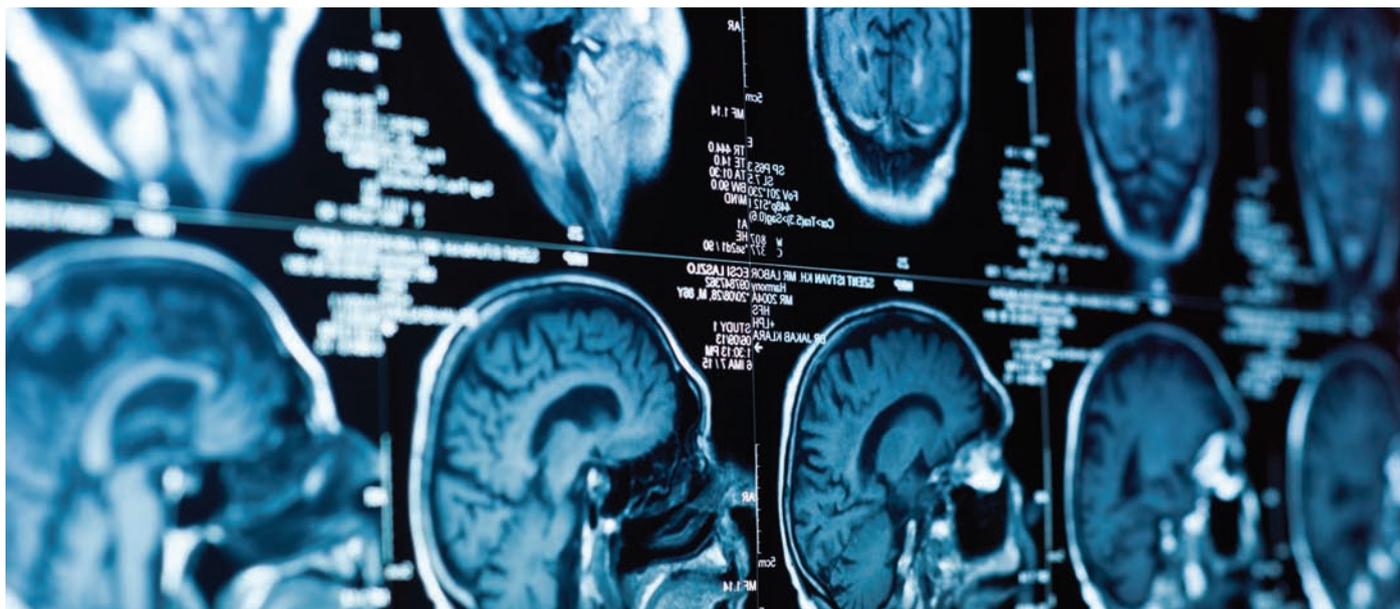
Many amongst you know that other SPECT and PET studies, targeting other CNS functional parameters, are already, or will soon be, available. For over 10 years now, it has been possible to measure the dopaminergic innervation density of the striatum, an important parameter to differentiate Alzheimer's disease from dementia with Lewy bodies (and therefore also Parkinson's disease with dementia), using <sup>123</sup>I-ioflupane, a SPECT ligand of the cell membrane transporter for dopamine. That agent is now available in the US, but unfortunately not in Canada (and the odds of this changing soon are apparently quite low). Cardiac imaging with <sup>123</sup>I-MIBG has similar appli-

au 123I-MIBG a des indications similaires, mais son utilisation demeure limitée, bien que la molécule soit disponible. L'imagerie des plaques amyloïdiennes en TEP avec des agents marqués au fluor-18, qui sont à diverses phases d'évaluation clinique, s'annonce très intéressante, surtout pour exclure un diagnostic de maladie d'Alzheimer, mais il reste à savoir si les résultats des études cliniques réalisées à ce jour, très prometteurs, seront transférables à une pratique plus générale ... et si les coûts qui semblent devoir être associés à l'utilisation de ces molécules seront considérés acceptables par nos systèmes de santé. Plus loin à l'horizon technique se profile la possibilité d'évaluer en médecine nucléaire, avec des radioligands spécifiques, d'autres protéines anormales associées à des conditions neurodégénératives (tau, synucléine, etc.), les phénomènes inflammatoires qui accompagnent ces maladies, ou encore les anomalies de divers neurorécepteurs ou systèmes chimiquement définis qu'on observe dans ces maladies (récepteurs glutamatergiques métabotropiques de type 5, récepteurs et transporteurs vésiculaires de l'acétylcholine) et d'autres, pour l'instant non identifiés, émergeront probablement.

Comment se posera le diagnostic d'une maladie neurodégénérative dans cinq ans? Je crois qu'une réponse ferme révélerait surtout un manque de reconnaissance de la complexité du domaine, mais on peut probablement se permettre certaines hypothèses générales. Ainsi, il est tout à fait possible que certains marqueurs biochimiques plus ou moins facilement accessibles (salive, plasma) soient utilisés en dépistage. Seront-ils spécifiques au point de préciser la maladie impliquée? Cela est moins probable : ces marqueurs pourraient surtout signaler une «souffrance» du SNC, dont la nature exigera peut-être une approche plus ciblée. Dans ce domaine, les études reflétant l'état de la neurotransmission, qui est affectée, encore une fois, de façon très précoce, à des étapes probablement non encore associées à des pertes cellulaires (donc sans modification volumétrique mesurable), et vraisemblablement avant que l'on puisse détecter des accumulations massives de protéines (les plaques, dans la maladie d'Alzheimer, ne sont probablement les éléments les plus toxiques et apparaissent après les formes les plus nocives). Dans ce domaine, la TEP du métabolisme glucosé et la TEM du flot sanguin cérébral sont des valeurs sûres. ■

ations, but has had only limited use.. Amyloid plaques imaging with fluor-18 labeled PET tracers, now at different stages of clinical approval, appears to be a significant breakthrough, capable in large parts to include Alzheimer's disease, but it remains to be established whether the highly promising results of the published clinical studies will be confirmed in clinical practice ... and whether the prices rumored to be associated with general use of those agents will allow those molecules to be accepted by health authorities. Further on the horizon, new Nuclear Medicine techniques might one day become available to image other abnormal proteins aggregates (tau, synuclein, etc.), inflammation processes which typically accompany degenerative diseases, or anomalies of neurotransmission known to also be present in their course (metabotropic glutamatergic receptor 5, receptors and vesicular transporter for acetylcholine); others are also likely to emerge.

How will the diagnosis of neurodegenerative diseases be made in 5 years' time? Coming up with a very firm answer would mostly be an admission that one does not grasp the complexity of the field. Still, it is probably possible to come up with certain ballpark estimates. For instance, it's quite possible that some biochemical marker found in a relatively easily accessible medium (saliva? Plasma?) might be used for screening purposes. Will that marker be able to specify exactly what disease is involved? That is less clear: such markers are more likely to indicate some degree of CNS injury, the precise nature of which will require a more targeted approach. And from that perspective, studies reflecting the state of cerebral neurotransmission, which once again is affected very early on, at stages preceding significant cell losses (and therefore not accompanied by detectable volume changes), and in fact possibly before large focal accumulations of abnormal proteins (plaques, in Alzheimer's disease, probably appear after the most dangerous forms of beta-amyloid have started damaging cells). PET glucose metabolism and SPECT blood flow studies are strong contenders for that role. ■



# oasis

## Stations de travail Innovatrice pour la Médecine Nucléaire Innovative Nuclear Medicine Workstations

Intégrable dans les stations de PACS ou en poste dédié  
For Standalone Operation or PACS Integration

Le nouveau standard en fusion d'image TEP/TDM et SPECT/TDM  
The new standard in PET/CT and SPECT/CT fusion imaging

Suite complète d'applications pour la Médecine Nucléaire  
Full complement of all clinical NM applications

Gamme d'applications Cardiaque de tierce partie  
Available 3rd party cardiac applications

Visualisation inégalé grâce aux deux écrans de 30"  
Superior viewing with dual high resolution 30" monitors

Vitesse de traitement inégalée grâce au processeur graphique  
Unequalled speed through GPU assisted processing

Affichage personnalisé par configuration de script  
Customizable display layouts through scripting

Flux de travail efficace avec architecture client/serveur  
Efficient workflow with client/server architecture

Connectivité à distance / Traitement  
Remote connectivity / processing



**Segami Medical Canada, Inc.**

2540 Blvd Daniel-Johnson, Suite 709

Laval, Quebec H7T 2S3

tel: (450) 978-2311 fax: (450) 978-2381

[www.segami.ca](http://www.segami.ca)



# UN ENVIRONNEMENT RÉPARTI POUR LE TRAITEMENT D'IMAGES MÉDICALES ET SON APPLICATION A LA NEUROLOGIE

## A DISTRIBUTED MEDICAL IMAGE PROCESSING ENVIRONMENT AND ITS APPLICATION TO NEUROLOGY



### Ismael Mena, MD

Professeur Emeritus de Sciences Radiologiques / UCLA School of Medicine, California  
Docteur Honoris Causa / Université d'Auvergne, France  
Chef de la Section d'Imagerie Cérébrale Fonctionnelle / Dept. de Médecine Nucléaire / Clinica Las Condes, Santiago, Chile

*Emeritus Professor Radiological Sciences / UCLA School of Medicine, California  
Doctor Honoris Causa / Université d'Auvergne, France  
Chief, Functional Brain Imaging Section / Dept. of Nuclear Medicine / Clinica Las Condes, Santiago, Chile*



### Philippe Briandet, Ph.D.

Ancien Élève de l'École Polytechnique  
Docteur-ès-Sciences  
Ancien Maître de Recherches au CNRS  
Président, Segami Corporation

*President, Segami Corporation*

Deux facteurs ont principalement contribué à une transformation radicale des outils informatiques utilisés dans l'analyse, la revue et le rapport clinique des images produites par les scanners diagnostiques tels que les IRM, TEP-TDM et caméras gamma.

Le premier de ces facteurs est la généralisation des bases de données médicales en réseau, qui ont donné accès aux services de santé à des informations telles que dossiers électroniques des patients et images diagnostiques ; récemment, cet accès à l'information médicale s'est étendu à des grilles, provinciales et même nationales, de PACS (Systèmes d'Archivage d'Images et de Communication), regroupés en Répertoires d'Imagerie Diagnostique (RID).

Le rapide déploiement des PACS au Canada a pratiquement éliminé l'usage du film dans les hôpitaux, et la finition de l'ambitieux projet de RID au niveau fédéral donnera un accès quasi-instantané à l'information complète d'un patient, de son histoire clinique à toutes ses images diagnostiques, et ce pour n'importe quel organisme de Santé relié au réseau, dans tout le pays.

La deuxième motivation du progrès des systèmes de traitement vient des constants gains en performance des scanners, en particulier les TEP-TDM, qui produisent de plus en plus d'images avec de plus hautes résolutions, et qui nécessitent toujours davantage de puissance de calcul et de visualisation.

En parallèle, la technologie des ordinateurs, aussi bien matérielle que logicielle, continue son essor vertigineux, ce qui, bien entendu, facilite la poursuite d'améliorations dans les deux domaines cités, mais aussi introduit un nouveau piège, à savoir que lorsqu'un manufacturier se lance dans le très long développement d'une nouvelle station d'imagerie, quand le produit est enfin prêt il risque fort d'être déjà périmé !

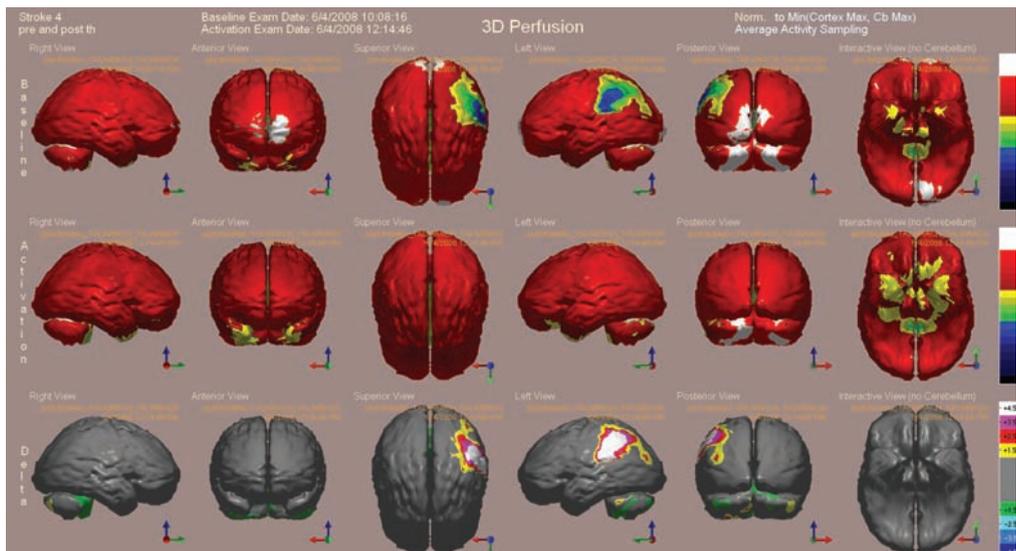
Two factors have mainly contributed to a radical transformation of the tools used to process, review and report images obtained by diagnostic scanners such as MRI, PET-CT and gamma-cameras.

The first is the implementation of data networks, giving large groups of health providers access to information such as electronic patient files, Picture Archiving and Communication Systems (PACS) and even provincial or national grids of interconnected PACS, called diagnostic imaging repositories (DI-r.) Swift deployment of PACS has practically eliminated the use of film in the Canadian health system, and the completion of an ambitious DI-r project will give quasi instant access to a patient's complete information, from clinical history to diagnostic images, to any hospital service the patient might visit, anywhere in the country.

The second impetus came from the rapid progress in the performance of diagnostic imaging instruments such as PET-CT devices, which produce more and more images with always higher resolution, and constantly require greater processing power and increasingly intelligent display units.

At the same time, computer—hardware and software—technology has continued its evolution at breathtaking speed, which, naturally, helps with the previous two challenges, but also introduce a new difficulty: when a company embarks upon the very long process of developing a new imaging workstation, by the time the product is ready, it might already be obsolete!

In 2005, Segami Corporation, already very successful with its Mirage family of acquisition and processing products, laid out the foundation of a new revolutionary architecture, designed from the beginning to avoid obsolescence. This new family of products, named Oasis, is comprised of multiple independent modules that can each evolve by itself without affecting the operation of the other modules; this is essential in order to take advantage of new technologies, like a new, more efficient language, better Internet tools (HTML5) and new platforms such as iPad or Android tablets.



**FIGURE 1**  
Patient avec AVC avant et après thrombolyse  
*Stroke patient before and after thrombolysis*

En 2005, la société américaine Segami, forte de son succès avec sa précédente famille de systèmes d'acquisition et de traitement d'images Mirage, jeta les bases d'une architecture informatique révolutionnaire, conçue dès le départ afin d'éviter l'obsolescence. Cette nouvelle famille de produits, nommée Oasis, se compose de multiples modules indépendants dont chacun peut évoluer par lui-même sans affecter le fonctionnement des autres. Ceci est essentiel pour pouvoir tirer parti des nouvelles technologies au fur et à mesure qu'elles sont disponibles, telles qu'un nouveau langage logiciel plus efficace, de meilleurs outils Internet (HTML5) ou de nouvelles plateformes comme les tablettes iPad ou Android.

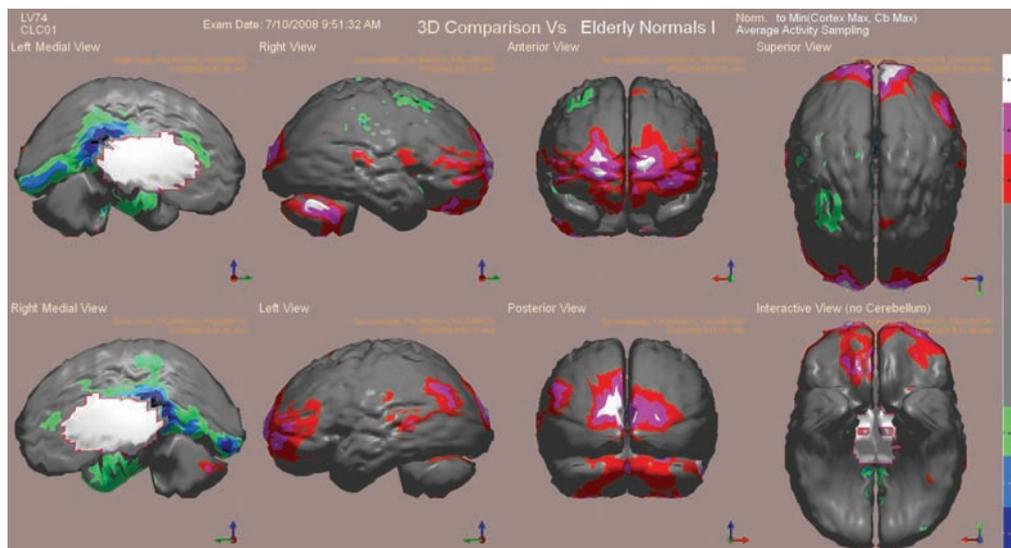
En particulier, toutes les fonctions de visualisation sont complètement séparées du reste du logiciel et regroupées dans un module appelé «moteur de visualisation», qui profite au maximum de la technologie OpenGL (un ensemble de fonctions extrêmement rapides, programmées dans toutes les cartes graphiques modernes) et est piloté par des scripts, qui sont des fichiers texte définissant comment les images doivent apparaître sur l'écran et quelles actions sont à la disposition de l'utilisateur.

Oasis utilisant une architecture qui peut être répartie sur plusieurs ordinateurs en réseau, tous ses modules ne tournent pas nécessairement sur le même ordinateur. Par exemple, le serveur, qui renferme les images et les ressources particulières aux utilisateurs, comme leurs permissions et préférences, peut résider dans un ordinateur dédié ; il peut aussi

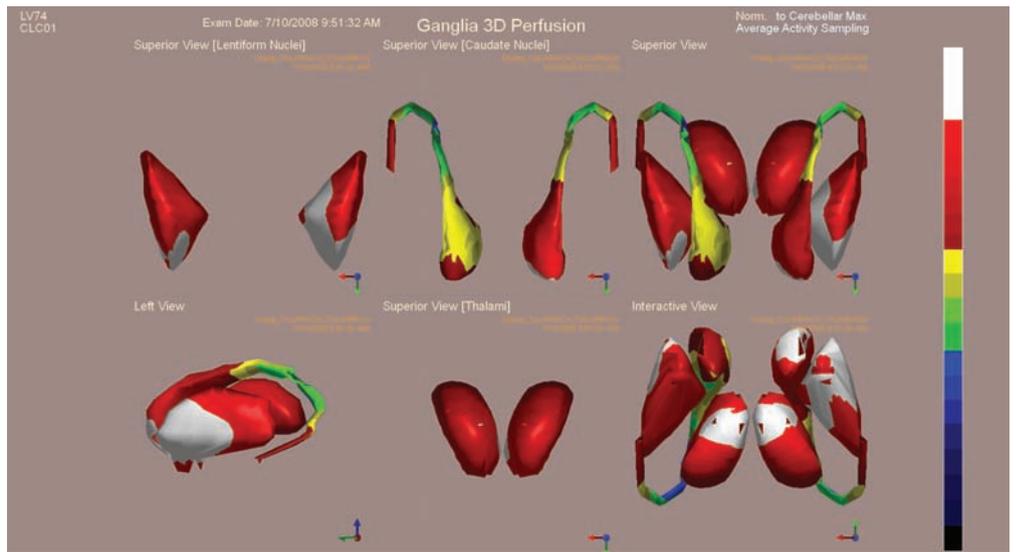
In particular, all display functions are totally separated from the rest of the software and regrouped in a Display Engine, relying heavily on OpenGL (a set of standardized super-fast functions implemented in all modern graphics cards) and driven by display scripts which are sets of text files specifying how images are organized on the screen and what actions are allowed on them.

Using an architecture that can be distributed among several computers in a network, Oasis components do not necessarily reside all in the same station. For example, the server, which holds the images and the resources specific to each user, such as their permissions and preferences, may use a dedicated computer; it may also share a computer with one of the client stations; or, it can simply be replaced with a connection to a PACS. Furthermore, an Oasis installation may well include multiple servers, among which some could be located in different sites; conversely, an Oasis server may be queried by a remote station, located, for example, at a physician's home. Referring physicians can use a light version of the Oasis client, containing only an interface to the server and a simplified display engine, to access their patients' images after processing.

This architecture is, by design, perfectly suitable for a complete integration with PACS systems, which led Segami to enter into a collaboration with the main three vendors, Agfa, Fuji and McKesson, so as to offer



**FIGURE 2**  
Patiente avec Désordre Bipolaire et maladie d'Alzheimer naissante : activité corticale  
*Patient with Bipolar Disorder and onset of Alzheimer's disease: cortical activity*



**FIGURE 3**

Patiente avec Désordre Bipolaire et maladie d'Alzheimer naissante : activité sous-corticale

*Patient with Bipolar Disorder and onset of Alzheimer's disease: sub-cortical activity*

résider dans le même ordinateur qu'un des clients ; enfin, il peut être tout simplement remplacé par une connexion à un PACS. De plus, une installation Oasis peut inclure plusieurs serveurs, dont certains peuvent se trouver dans d'autres sites, et, inversement, un serveur Oasis peut être interrogé par un client à distance, par exemple du domicile du médecin. Une version légère du client Oasis, contenant seulement l'interface au serveur et un moteur de visualisation simplifié peut être mis à la disposition des médecins référents pour accéder aux images de leurs patients.

Cette architecture est, à dessin, parfaitement adaptée à l'intégration avec des PACS, ce qui a conduit Segami à collaborer avec les principaux fabricants de PACS, Agfa, Fuji et McKesson, pour proposer aux différents RUIS (Réseau Universitaire Intégré de Santé) du Québec des solutions incluant une panoplie complète de traitement d'images de médecine nucléaire. Cette solution a été installée à des dizaines d'exemplaires au Québec.

Le logiciel d'application d'Oasis, qui gère les multiples scénarios spécifiques pour le traitement des images appliqué à l'étude de divers organes, couvre un très large domaine de protocoles utilisant le TEP-TDM ou la médecine nucléaire. Nous avons choisi d'illustrer la puissance diagnostique d'Oasis avec son application avancée pour la neurologie et la neuropsychiatrie quantitatives, appelée NeuroGam.

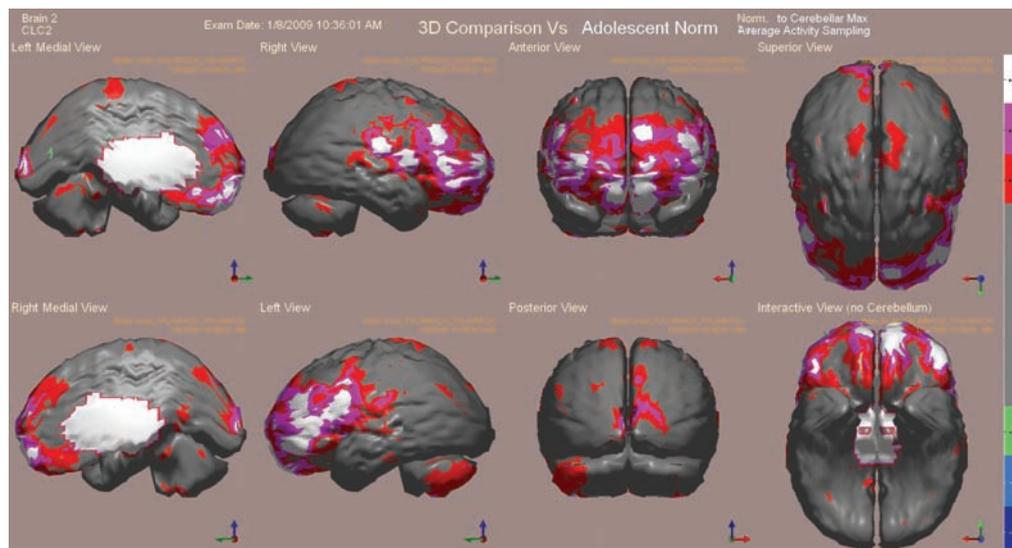
the various RUIS (Integrated University Health Network) in Quebec solutions including a complete nuclear medicine image processing toolbox. This integrated solution has already been installed in dozens of sites in Quebec.

The Oasis application software, which handles the multiple specific scenarios necessary for the analysis of images acquired on various organs, covers a wide domain of clinical protocols dedicated to PET-CT or nuclear medicine. We have chosen to illustrate the diagnostic power of Oasis with its advanced application for quantitative neurology and neuropsychiatry, called NeuroGam.

The power of brain scintigraphy has been, lamentably, vastly under-utilized up to now. And yet, it is a very efficient tool for the objective measurement of cellular activity in all components of the brain and offers neurologists, among other advantages, a way to measure precisely the effect of a cranial trauma (e.g. car accident) or of a stroke, much more reliably than CT or MRI.

**CLINICAL CASE #1:**

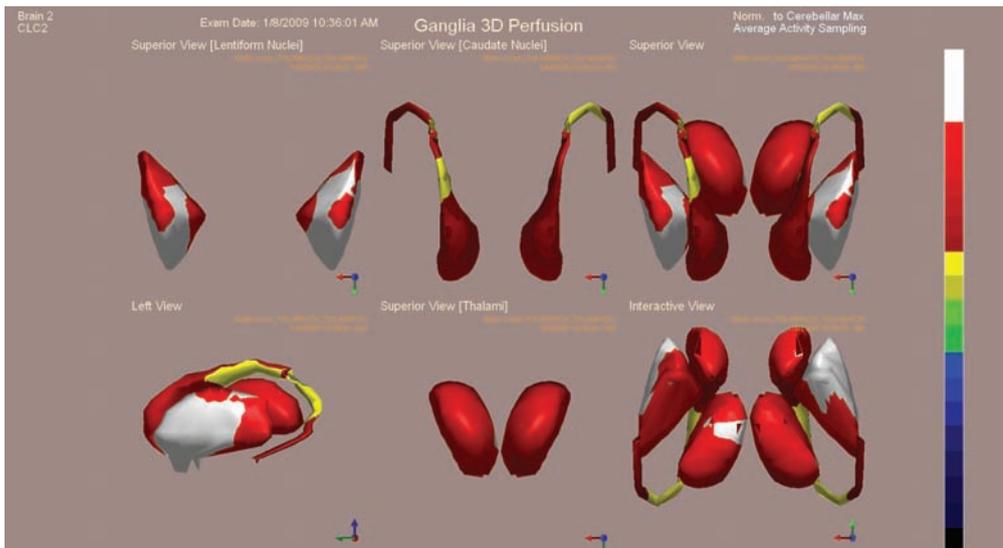
Figure 1 represents the results of 2 brain scintigraphies after a stroke, before and after treatment by arterial thrombolysis. This is a 48 year old patient who exhibited a sudden loss of his language abilities, having diffi-



**FIGURE 4**

Jeune Patient avec désordres multiples : activité corticale

*Young Patient with multiple disorders: cortical activity*



**FIGURE 5**  
Jeune Patient avec  
désordres multiples :  
activité sous-corticale

*Young Patient with  
multiple disorders:  
subcortical activity*

Le potentiel de la scintigraphie cérébrale a été, regrettablement, largement sous-utilisé jusqu'à maintenant. Cependant, c'est un outil très efficace pour la mesure objective de l'activité cellulaire dans tous les constituants du cerveau et il offre aux neurologues, entre autres avantages, une façon de mesurer précisément l'effet d'un traumatisme crânien, dû par exemple à un accident de voiture, ou d'un accident vasculaire cérébral (AVC), avec plus de fiabilité qu'un examen TDM ou IRM.

### CAS CLINIQUE N° 1 :

La figure 1 représente le résultat de 2 scintigraphies cérébrales quelques heures après un AVC, avant et après traitement par thrombolyse artérielle. Il s'agit d'un patient de 48 ans qui éprouva une soudaine perte de langage, ayant de la peine à comprendre ce qu'on lui disait et aussi à trouver ses mots. Il fut conduit au département d'intervention neurologique, où une angiographie cérébrale révéla un embolisme dans les branches postérieures de l'artère cérébrale gauche. Après thrombolyse, ses fonctions du langage furent complètement restaurées. Ce fait en lui-même, quoiqu'encourageant et significatif, n'est pas vraiment suffisant pour conclure avec une certitude absolue que la fonction cérébrale a été rétablie partout, sans séquelle. La scintigraphie cérébrale est, dans ce cas, une mesure directe de la fonction corticale et montre, dans la rangée supérieure de la figure 1, une région d'hypo perfusion sévère à plus de 4 écarts-standards en-dessous de la norme pour cette zone. Le fait qu'il y ait encore un peu d'activité, si faible soit-elle, dans la zone affectée montre que le tissu cérébral n'est pas infarci, et, par conséquence, serait en mesure de récupérer sa fonction normale. La zone sévèrement affectée est entourée d'une pénombre ischémique correspondant à l'ensemble du territoire des branches postérieures de l'artère cérébrale gauche.

Après thrombolyse, rangée du milieu figure 1, la zone d'hypo perfusion sévère, coïncidant avec l'aire de Wernicke (l'une des deux aires du cortex associées au langage) est redevenue normale, montrant que le patient a effectivement totalement récupéré. La rangée du bas de la figure 1 illustre l'effet du traitement en visualisant la différence entre les images après et avant traitement.

### CAS CLINIQUE N° 2 :

Le cas suivant (fig. 2) est celui d'une femme de 74 ans, ayant un passé de désordre bipolaire, et qui s'est présentée pour des troubles cognitifs, caractérisés par perte de mémoire et désorientation spatiale et temporelle, sans changement de comportement évident.

culty understanding others and finding his words. He was brought to the Neuroradiology Intervention department where a cerebral angiography revealed an embolism in the posterior branches of the left middle cerebral artery. After thrombolysis, his language functions were completely restored. This fact in itself, however encouraging, is not sufficient to conclude with absolute certainty that full brain function has been restored everywhere, with no sequels. Brain scintigraphy is a direct measurement of cortical function, in this case, which shows, in the top row of fig. 1, a region of severe hypo-perfusion at more than 4 standard deviations below normal values in that area. The fact that there is still some activity, however low, in the region of the stroke demonstrates that brain tissue is not yet infarcted, and, therefore, can recuperate its function. The severely hypo-perfused area is surrounded by an extensive region of ischemic penumbra corresponding to the whole terrain of the posterior branches of the left middle cerebral artery.

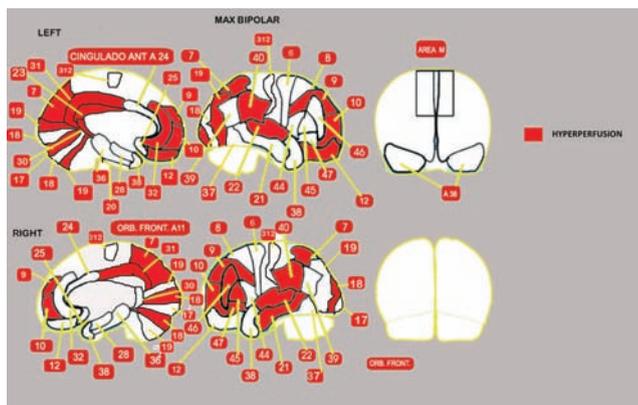
After thrombolysis, middle row of fig. 1, the area of severe hypo-perfusion, corresponding to Wernicke's area (one of two areas of the cortex associated with language) has returned to normal, showing that the patient has totally recovered. The bottom row illustrates the effect of the treatment by plotting the difference in activity from before to after treatment.

### CLINICAL CASE #2:

The next case (fig. 2) is that of a 74 year old female, with a history of bipolar disorder, who consulted for a cognitive impairment characterized by memory loss and spatial and temporal disorientation, without obvious behavioral changes.

The Neuro-SPECT study shows hyperactivity alterations characteristic of bipolar disorder, that is to say pronounced frontal hyperactivity, predominantly in the intermediate gyrus, and augmented posterior activity in both parietal lobes.

There are also indications of other pathological patterns, manifested by hypo-perfusion in the following regions: bilateral orbito-frontal, bilateral temporal predominantly at the level of the inferior gyrus extending to the hippocampus, observed particularly in the medial views of



**FIGURE 6**

Aires d'hyperactivité chez les patients avec Désordre Bipolaire

*Areas of hyperactivity in patients with Bipolar Disorder*

La scintigraphie cérébrale montre des zones d'hyperactivité caractéristiques du désordre bipolaire, c'est-à-dire une hyperactivité frontale prononcée, principalement dans le gyrus moyen, et activité postérieure élevée dans les deux lobes pariétaux.

Il apparait aussi des indications d'autres modèles pathologiques, se manifestant par une hypo perfusion dans les régions suivantes : orbito-frontale bilatérale, et temporale, surtout au niveau du gyrus inférieur et se prolongeant jusqu'à l'hippocampe, comme cela se voit bien dans les vues médiales de la figure 2. Il y a aussi un déficit d'activité dans le système limbique, particulièrement dans les deux gyri cingulaires postérieurs avec une signification statistique de 5 déviations standards (noir) au-dessous de la norme. Cette dernière zone est entourée d'une région d'hypo perfusion moins prononcée. Les structures subcorticales montrent une diminution certaine de l'activité dans le noyau caudé droit, alors que les thalamus et les putamens sont perfusés normalement (fig. 3).

En conclusion, l'hyperactivité dans les deux lobes frontaux et la partie postérieure des deux lobes pariétaux confirment la préexistence du désordre bipolaire, tandis que l'hypo activité dans les segments décrits ci-dessus indique un stage pré-curseur de la maladie d'Alzheimer.

### CAS CLINIQUE N° 3 :

Le dernier sujet illustre l'aide diagnostique que la neuro-scintigraphie peut apporter aux psychiatres. Le nombre de cas de désordre bipolaire déclarés s'est accru de manière dramatique durant la précédente décennie, et a amené les psychiatres à distinguer entre plusieurs pathologies similaires, qui, malheureusement, répondent à des interventions chimiques différentes. L'un de ces nouveaux sous-groupes a été nommé « Dysrégulation sévère de l'humeur » et correspond à peu près à ce que le commun des mortels appelle rage. Le sujet de ce dernier cas est un garçon de 9 ans, amené en consultation après une série d'épisodes d'impulsivité suivis d'extrême fatigue.

Ce garçon est l'aîné d'une famille de deux frères, est né à terme pesant 3,9 kg, et fut alimenté au sein pendant 9 mois. Son développement fut précoce et, dès sa plus tendre enfance, il fit preuve de tendances contrôlantes dans ses interactions avec les autres. Très jeune, il fut diagnostiqué comme souffrant de TDAH (trouble déficit d'attention / hyperactivité) et d'un déficit dans l'acquisition d'information nouvelle. Il fut renvoyé de son école à deux reprises pour incidents de comportement agressif violent.

fig. 2. There is also a definite deficit of activity in the limbic system, especially in both posterior cingulate gyri, with statistical significance of 5 standard deviations (black) below normal, surrounded by areas of less pronounced hypo-perfusion. Subcortical structures exhibit a definite decrease of activity in the right caudate nucleus, whereas both thalami and both lentiform nuclei are perfused normally. (fig. 3)

In conclusion, hyperactivity in both frontal lobes and in the posterior region of both parietal lobes confirms a pre-existing bipolar disorder; hypo-activity in the segments described above is indicative of the onset of Alzheimer's disease.

### CLINICAL CASE #3:

The final case illustrates the help neuro-scintigraphy can provide to psychiatrists. The incidence of reported cases of bipolar disorder has increase dramatically over the past decade, and has led psychiatrists to distinguish between several similar disorders that, unfortunately, respond to different chemical interventions. One of the new disorders has been named Severe Mood Dysregulation (SMD) and is usually described, by lay persons, as "rage." The subject of this last case is a 9-year old patient, brought for consultation after a series of episodes of impulsivity, followed by extreme fatigue.

He is the first of two brothers, was born at term weighing 3.9 kg, and was breast-fed for nine months. His development was precocious and he exhibited controlling tendencies in his interactions with others since his early childhood. In his early years, an attention deficit hyperactive disorder was detected, as well as a deficit in the acquisition of new information. He was sent home from school on two incidents of violent aggressive behavior.

The patient feels without strength in the morning and is very active at the end of the day; he has difficulty going to sleep and wakes up frequently during the night.

There is a marked deficiency of his short-term memory, as well as of his concentration; his faculty to learn appears normal. He had 3 incidents of cranial trauma that occurred when he was 4 years old; his pain threshold appears to be low. Among his family antecedents, a grandmother committed suicide because of depression.

The Neuro-SPECT study, using the HMPAO marker and normalization by comparison to a database of normal subjects in the same age group shows (see fig. 4 and 5) a pronounced increase of perfusion in both frontal lobes, particularly in the intermediate and the inferior gyri. Perfusion is also increased in the orbito-frontal area, both temporal lobes and both posterior cingulates, as well as in the subgenual regions and in the cerebellum. The statistical significance of those observations varies from 2 to 4 standard deviations with respect to the normal population, which represents a high level of confidence in the findings. In the subcortical structures, one notices a slight increase of perfusion in the middle of the

Il se sent sans force le matin, mais est très actif à la fin de la journée ; il a du mal à s'endormir et se réveille fréquemment pendant la nuit.

Sa mémoire à court-terme est nettement déficiente, ainsi que sa faculté de concentration ; il semble capable d'apprendre normalement. Il eut des traumatismes crâniens à 3 reprises quand il avait 4 ans ; son seuil de douleur semble bas. Parmi ses antécédents familiaux, il faut citer le suicide d'une grand-mère dépressive.

L'étude scintigraphique cérébrale, utilisant le traceur HMPAO et normalisée par comparaison à une base de données de sujets normaux dans le même groupe d'âge, fait apparaître (fig. 4 et 5) un accroissement notable de la perfusion dans les deux lobes frontaux, particulièrement dans les gyri moyen et inférieur. La perfusion est aussi augmentée dans la région orbito-frontale, les deux lobes temporaux, les deux cingulaires postérieurs les régions subgenuales et le cervelet. La signification statistique de ces résultats varie entre 2 et 4 déviations standards par rapport à la population normale, ce qui représente un niveau de confiance élevé dans ces valeurs. Au niveau des structures subcorticales, on note une légère augmentation de la perfusion au milieu du thalamus droit, une activité normale dans les noyaux caudés, mais un net excès de perfusion dans les putamens, surtout dans leurs segments inférieurs.

L'analyse de ces données laisse à penser que l'hyperactivité frontale prononcée du cortex de ce patient est différente de ce qu'on observe dans les cas de désordre bipolaire, du fait qu'il n'y a pas d'accroissement d'activité dans la partie postérieure des lobes pariétaux ni dans les parties dorso-ventrales antérieures des thalamus. Ceci est clairement visible dans les schémas des figures 6 et 7, montrant une carte du cerveau (divisé en aires de Brodmann) dans laquelle les régions hyperactives typiques du désordre bipolaires sont soulignées en rouge dans la figure 6, alors que la figure 7 montre les régions hyperactives du patient. Les distributions, clairement différentes, et la connaissance des configurations typiques des troubles les plus communs, orientent le diagnostic vers la Dysrégulation sévère de l'humeur, associée à un trouble obsessionnel compulsif et un TDAH. L'activité accrue dans le cervelet évoque aussi la possibilité d'une composante psychotique additionnelle.

## CONCLUSION

L'architecture répartie d'Oasis permet la coexistence de stations de travail de puissance variée. L'affichage d'images traitées sur un autre système ne demande qu'une plateforme basique, à la limite une tablette ou un téléphone, alors que l'analyse neurologique entièrement automatique décrite ci-dessus, requière un ordinateur puissant.

L'intégration d'Oasis dans un environnement de PACS offre aux utilisateurs une interface unique, satisfaisant tous leurs besoins en imagerie. De plus, une solution intégrée, et indépendante du fabricant des scanners, pour le traitement et la revue de toutes les images de TEP-TDM et de médecine nucléaire améliore grandement le flux de travail et réduit le coût global en quincaillerie et en logiciel.

La richesse des applications cliniques d'Oasis, et leur constante mise à jour, ainsi que la continuelle modernisation de chaque élément de l'architecture, constituent des garanties solides d'éternelle jeunesse du produit et de son maintien à la pointe de l'innovation. ■

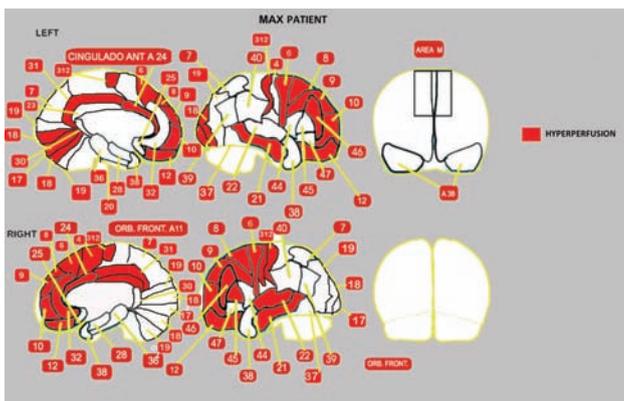


FIGURE 7

Jeune Patient avec désordres multiples : aire d'hyperactivité

*Young Patient with multiple disorders: areas of hyperactivity*

right thalamus, whereas perfusion is normal in the caudate nuclei, but markedly increased in the lentiform nuclei, notably in the inferior segment.

Analysis: the pronounced frontal hyper-activity of the patient's cortex is different from that observed in cases of Bipolar Disorder, in that this patient does not exhibit increased posterior parietal activity or increased activity in the anterior dorso-ventral regions of the thalami. This is clearly illustrated in fig. 6, showing a map of the brain (Brodmann areas) in which regions exhibiting hyper-activity in bipolar subjects are colored in red, and in fig. 7, depicting the regions of hyper-activity in this patient. The clearly different pattern and the knowledge of typical distribution patterns of the most common disorders direct the diagnosis towards Severe Mood Dysregulation, associated to comorbid OCD and ADHD. Increased perfusion in the cerebellum also suggests a psychotic component.

## CONCLUSION

The distributed architecture of Oasis allows devices of varying processing power to coexist. Display of processed images requires a minimal platform, such as a hand held device, whereas the fully automatic analysis of neurology studies described in this paper requires a powerful workstation.

The integration of Oasis software in a PACS environment provides users with a single interface for all of their imaging needs. Furthermore, an integrated and vendor neutral solution for nuclear medicine processing and review greatly improves the overall workflow and reduces the total ownership costs of both hardware and software.

The wealth of Oasis clinical applications and their constant updating, as well as the continued upgrade of each element of the overall architecture, are solid guaranties that the product shall remain forever young and state of the art. ■

# LE RÔLE DES ÉTUDES RADIOISOTOPIQUES DE PERFUSION MYOCARDIARDIQUE CHEZ LES PATIENTS EN POSTINFARCTUS AIGU

## THE USE OF RADIONUCLIDE MYOCARDIAL PERFUSION IMAGING IN PATIENTS AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION



**Raymond Taillefer,**  
MD, ABNM, FRCP

Directeur du département de médecine nucléaire de l'Hôpital du Haut-Richelieu  
Professeur titulaire de médecine nucléaire, Université de Montréal.

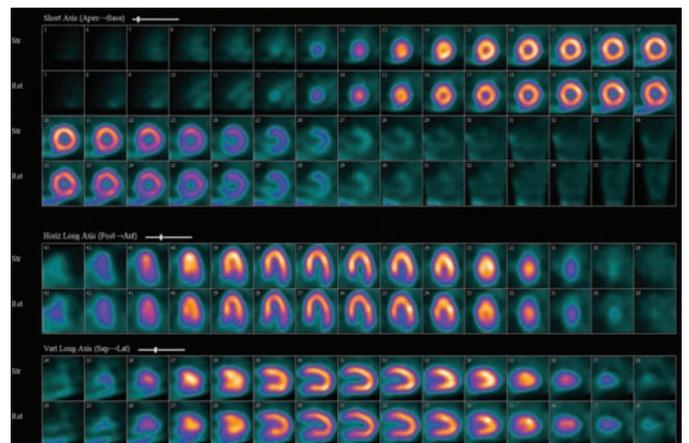
Director, department of nuclear medicine de l'Hôpital du Haut-Richelieu  
Professor of Nuclear Medicine, Université de Montréal.

La discussion sur l'apport clinique des études radioisotopiques de perfusion myocardique (ERPM) a déjà fait l'objet d'un article dans cette revue l'année dernière. Les différentes indications cliniques des ERPM avaient été abordées sous une perspective plutôt globale et démontreraient que les ERPM représentaient un outil diagnostique et pronostique essentiel dans l'évaluation des patients porteurs, connus ou non, de maladie coronarienne athérosclérotique (MCAS) sous des formes très variées. Dans le présent article, nous nous attarderons plus spécifiquement au rôle des ERPM dans l'évaluation des patients qui viennent de subir un infarctus aigu du myocarde. Rappelons d'abord brièvement le principe de réalisation des ERPM.

Le principe de base des ERPM consiste à utiliser des radiotraceurs qui se distribuent dans le myocarde de façon proportionnelle au débit sanguin coronarien régional. C'est ainsi qu'un rétrécissement local d'une artère coronarienne amènera une diminution du flot sanguin régional et, par conséquent, entraînera une hypofixation relative du radiotraceur au niveau du myocarde distalement à la sténose. Afin d'obtenir une étude diagnostique, nous devons procéder à une injection du radiotraceur au repos, c'est-à-dire lorsque le flot sanguin coronarien est à peu près identique dans toutes les régions du cœur, de même qu'à une seconde injection à l'effort (épreuve sur tapis roulant ou épreuve de stimulation pharmacologique au dipyridamole), où il y aura une différence entre les zones desservies par des artères normales et celles desservies par des artères sténotiques. La comparaison du degré de captation du radiotraceur entre les différentes parois du cœur et entre les études à l'effort et au repos permet donc d'établir le diagnostic de MCAS. Les études de perfusion jumelées aux études de fonction (synchronisation à l'électrocardiogramme, permettant de voir le cœur en mouvement ainsi que la détermination de la fraction d'éjection du ventricule gauche et des anomalies de contractilité) permettent une évaluation plus complète de l'ensemble de la condition cardiaque.

Après un infarctus aigu du myocarde, la conduite thérapeutique clinique optimale dépend de façon prépondérante de

The review of the clinical applications of radionuclide myocardial perfusion imaging studies (RMPI) has been the subject of a previous article published last year in this journal. The various global clinical indications for RMPI have been reviewed demonstrating the diagnostic and prognostic essential roles in the evaluation of patients with or without known coronary artery disease (CAD). This time, specific applications of RMPI in the evaluation of patients with acute myocardial infarction will be addressed. Basic principles of RMPI studies will be briefly reviewed first.



**Figure 1:**  
ERPM normale. Chaque image correspond à une tranche de 6 mm du myocarde. Les rangées supérieures représentent les études à l'effort, tandis que les rangées inférieures ont été obtenues au repos. Les trois groupes d'images représentent trois incidences différentes. Dans ce cas, la distribution du radiotraceur au niveau du myocarde est uniforme au repos et à l'effort, confirmant que l'étude est normale.

Normal MPI study. Each image corresponds to a 6 mm slice of the myocardium. The upper rows represent the study at stress and the lower rows are the studies at rest. The 3 groups of images correspond to 3 different incidences. In this case, the distribution of the radiotracer is uniform both at rest and at stress, corresponding to a normal study.

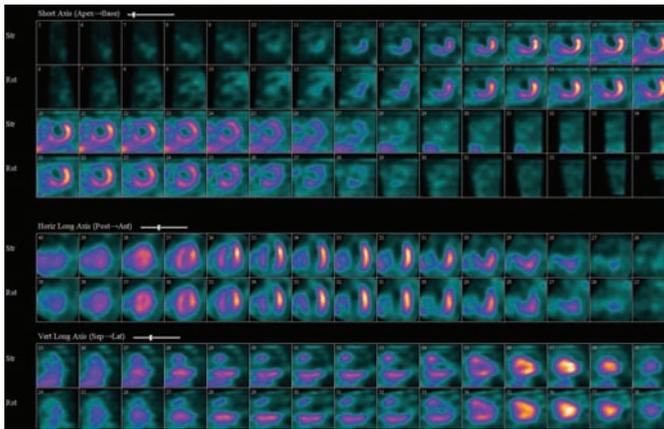


Figure 2 :

*Infarctus transmural de l'apex et du territoire antéroseptal. Présence d'un déficit fixe au niveau des études à l'effort et au repos. La FEVG était de 42% et l'étude de la cinétique démontre une hypokinésie sévère de l'apex et de la paroi antéroseptale du ventricule gauche.*

*Transmural infarction of the apex and anteroseptal walls. Fixed defect on both rest and stress studies. The LVEF was 42% and the gated RMPI study showed a severe hypokinesia of the apex and the anteroseptal walls of the left ventricle.*

l'imagerie cardiaque. L'insuffisance cardiaque et le remodelage, la présence d'ischémie induite, la présence de muscle myocardique viable dysfonctionnel et l'évaluation du risque futur d'évènements cardiaques, entre autres, doivent être évalués par l'imagerie cardiaque. Les syndromes coronariens aigus représentent un large spectre de maladies allant de la douleur thoracique non ischémique à l'infarctus aigu du myocarde. Nous limiterons notre discussion au rôle des ERPM en période postinfarctus aigu, particulièrement à leur rôle dans l'évaluation du risque d'évènements cardiaques futurs, ce qui représente leur plus grand apport clinique, suivi de la confirmation du diagnostic d'infarctus par l'évaluation perfusionnelle et fonctionnelle de l'extension et du degré de cicatrice causée par l'infarctus. La confirmation du diagnostic est particulièrement utile chez les patients qui ne présentent pas un électrocardiogramme ou un bilan biochimique franchement positif pour un infarctus aigu.

Il a été clairement démontré dans plusieurs études multicentriques que dans les cas d'infarctus aigus du myocarde avec élévation du segment ST, l'âge du patient constituait le plus grand facteur de risque, suivi des marqueurs de dysfonction myocardique dont la tachycardie, classe Killip élevée, tension artérielle systolique basse et présence d'un infarctus de la paroi antérieure. Outre l'âge, l'instabilité hémodynamique affecte grandement la survie (douleur thoracique persistante ou récidivante, ré-infarctissement, rupture myocardique, infarctus ventriculaire droit, anomalies valvulaires, anomalies de conduction, etc.). Chez les patients qui sont cliniquement instables, l'angiographie coronarienne est l'outil diagnostique de choix. Chez les patients cliniquement stables en période post- infarctus aigu, les plus importants indicateurs du devenir subséquent de ces patients sont 1) l'étendue de l'infarctus, 2) la fraction d'éjection du ventricule gauche, 3) la présence et l'extension de l'ischémie myocardique résiduelle et 4) les volumes ventriculaires gauches. Tous ces paramètres peuvent être déterminés efficacement et avec précision à l'aide des ERPM.

The basic principle of RMPI is to use radiotracers showing a cardiac uptake which is proportional to the regional coronary artery blood flow. Therefore, a local coronary artery stenosis will result in a decreased regional blood flow and subsequent relative myocardial perfusion defect distal to the stenosis. In order to obtain a diagnostic study, the radiotracer is injected both at rest (where the coronary artery blood flow is relatively uniform throughout the myocardium) and at stress (treadmill stress test or pharmacologic stress test with dipyridamole) where differences between normal vascular territories and those supplied by a stenotic vessel can be detected. The comparison of the level of myocardial uptake between the various myocardial walls and between the rest and stress studies will allow for the diagnosis of CAD. Perfusion studies added to the function studies (perfusion studies gated to the electrocardiogram, allowing for detection of myocardial motion and determination of left ventricular ejection fraction and contractility abnormalities) provide a more complete evaluation of cardiac status.

After acute myocardial infarction, optimal clinical management depends significantly on cardiac imaging. Heart failure and remodelling, presence of inducible ischemia and dysfunctional viable myocardium, and evaluation of future risk of cardiac adverse events, to name only a few parameters, should be addressed by cardiac imaging. Acute coronary syndromes represent a wide spectrum of disorders ranging from nonischemic chest pain to acute myocardial infarction. We will limit the discussion to the roles of RMPI studies in the post-acute myocardial infarction period, specifically in their ability to assess the risk of future cardiac events, which is their most important clinical role in this situation, followed by the confirmation of myocardial infarction with perfusion and functional assessment of the degree and extension of the myocardial scar. Confirmation of acute myocardial infarction diagnosis is especially useful in patients with borderline or non-diagnostic electrocardiogram and/or biochemical workup for acute myocardial infarction diagnosis.

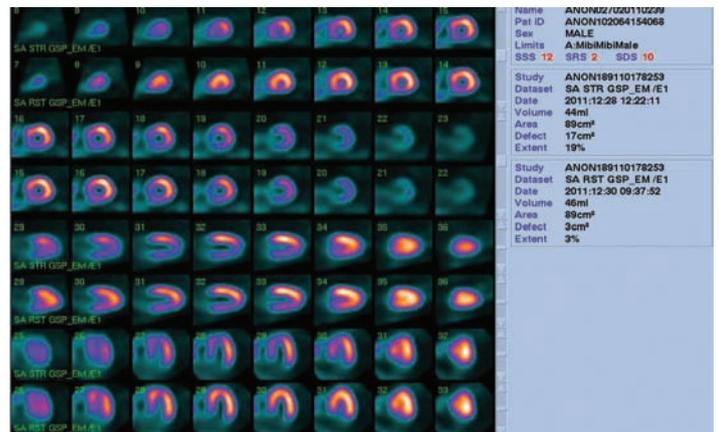


Figure 3 :

*Infarctus inférieur démontré par un déficit au repos et sous dipyridamole au niveau de cette paroi, accompagné d'une ischémie modérée du versant inféro-septal (à l'étude sous dipyridamole seulement, panneau supérieur de l'image).*

*Inferior wall myocardial infarction demonstrated by a defect on both rest and dipyridamole study with a moderate ischemia of the infero-septal wall ( seen on dipyridamole study only, upper panel).*

**TABLEAU 1- PARAMÈTRES DIAGNOSTIQUES ET PRONOSTIQUES OBTENUS LORS DES ERPM EN POST-INFARCTUS AIGU :**

Volume, degré et localisation de l'infarctus myocardique

Fraction d'éjection du ventricule gauche

Présence, extension, sévérité et localisation de l'ischémie myocardique résiduelle

Volumes télésystoliques et télédiastoliques du ventricule gauche.

**TABLE 1- DIAGNOSTIC AND PROGNOSTIC PARAMETERS OBTAINED FROM RMPI STUDIES AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION :**

Volume, degree and location of myocardial infarction

Left ventricular ejection fraction

Presence, extension, severity and location of residual myocardial ischemia

End-systolic and end-diastolic left ventricular volume indexes

1)- Étendue de l'infarctus : Comme la captation des radio-traceurs utilisés lors des ERPM dépend du flot sanguin coronarien et de la viabilité myocardique, l'étude obtenue après injection au repos permet d'obtenir une représentation fidèle de l'extension, de la sévérité et de la localisation de l'infarctus. Des études de corrélation anatomopathologique ont démontré un lien étroit entre l'image de l'infarctus obtenue à l'aide des ERPM et la taille réelle de l'infarctus chez l'animal. Lors d'études cliniques, les patients ayant un infarctus d'extension quantifiée sur l'ERPM supérieure à 20% avaient un taux de mortalité significativement plus élevé que ceux ayant un infarctus plus petit. La portion de l'ERPM effectuée au repos est tout indiquée pour permettre la quantification relative du pourcentage du muscle myocardique infarcté.

2) - Fraction d'éjection du ventricule gauche : la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) demeure le meilleur indicateur de mortalité à long terme chez les survivants d'infarctus, peu importe le type de traitement initial. De nombreuses études ont démontré un excellent taux de survie chez les patients qui avaient une fonction ventriculaire gauche préservée, mais une augmentation importante de la mortalité lorsque la FEVG diminue en deçà de 40 %. Il y a une augmentation exponentielle de la mortalité lorsque la FEVG tombe sous la barre de 20 %. Il a été démontré cependant qu'il était préférable de mesurer la FEVG un à deux mois après l'infarctus qu'au cours des premières semaines, afin de réduire la possibilité du cœur «sidéré» et d'offrir une estimation plus fiable du risque. Les ERPM permettent de déterminer précisément la FEVG à l'aide des études synchronisées à l'électrocardiogramme. Ces informations sont obtenues simultanément à l'étude de perfusion myocardique, et ce, sans augmenter la durée de l'examen ou la dose de radiation administrée au patient. La corrélation entre la FEVG déterminée par les ERPM et la ventriculographie radioisotopique est excellente, particulièrement pour les valeurs de FEVG comprises entre 25 % et 75 %.

3)- Ischémie myocardique résiduelle : La présence et l'extension d'ischémie myocardique sont des indicateurs puissants d'événements cardiaques, fatals ou non, et sont supérieurs aux variables cliniques seules. Les ERPM peuvent définir assez précisément le risque d'événement cardiaque subséquent chez les survivants stables d'un infarctus myocardique. De nombreuses études cliniques ont démontré que les patients sans ischémie sur les ERPM avaient un taux très

Several multicenter studies have demonstrated in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction that patient's age was the most significant risk factor, followed by markers of myocardial dysfunction such as tachycardia, higher Killip class, lower systolic blood pressure, and presence of anterior wall infarction. Hemodynamic instability also strongly affects survival (ischemia, myocardial rupture, reinfarction, valvular abnormalities, conduction disturbances, etc...). In clinically unstable patients, coronary angiography is the best diagnostic tool. In clinically stable survivors of acute myocardial infarction, the most important predictors of subsequent outcome are 1) infarct size, 2) left ventricular ejection fraction, 3) presence of residual ischemia and 4) left ventricular volumes. All these parameters can be accurately determined by RMPI studies.

1) - Size of myocardial infarct: Since the uptake of radiotracers used for RMPI studies is dependent of the coronary blood flow and myocardial viability, the study obtained after a rest injection provides an accurate image of the degree, extension and location of the myocardial infarct. Anatomic-pathologic correlation studies performed in animals have shown a close relationship between the infarct image obtained from RMPI studies and the actual size of the infarct. In clinical studies, patients with a quantitative left ventricular infarct size of more than 20% as measured by RMPI studies had a significantly higher mortality rate than those with smaller infarcts. The rest part of the RMPI study is well suited for quantitative determination of the percentage of infarcted myocardium.

2) -Left ventricular ejection fraction: The ejection fraction of the left ventricle (LVEF) is the best long-term predictor of mortality in survivors of acute myocardial infarction. Several studies have shown an excellent survival rate in patients with a preserved LVEF but a significant increase in mortality as the LVEF decreases below 40%. There is an exponential increase in mortality when the LVEF is less than 20%. It is preferable to measure the LVEF one to two months after acute infarction rather than within the first few weeks to reduce the likelihood of myocardial stunning, therefore offering a more accurate risk assessment. RMPI studies gated to electrocardiogram allow for an accurate measurement of the LVEF, and this is done without increased acquisition time or radiation dose to the patient. Correlation between radionuclide ventriculography and LVEF deter-

faible d'évènements cardiaques (<5%) tandis que 30 à 50 % des patients démontrant de l'ischémie développeront des évènements cardiaques subséquents. Les ERPMP peuvent également quantifier l'extension et la sévérité de l'ischémie, permettant une évaluation du risque plus précise et plus objective. La présence d'ischémie scintigraphique, particulièrement lorsque plusieurs territoires vasculaires sont impliqués, est l'un des paramètres pronostiques les plus puissants. Les variables scintigraphiques sont supérieures aux variables de l'épreuve à l'effort sur tapis roulant, afin de déterminer les patients à haut risque et à faible risque d'évènements cardiaques futurs. La sensibilité et la spécificité de détection de l'ischémie myocardique chez les patients avec infarctus sont de l'ordre de plus de 85%.

4)- Volumes ventriculaires gauches : La survie postinfarctus décroît avec la dilatation progressive du ventricule gauche et la diminution de la FEVG. Cependant, la dilatation du ventricule gauche influence la survie uniquement chez les patients ayant une FEVG inférieure à 50%. La dilatation du ventricule gauche peut même apparaître au cours des premières journées après l'infarctus, particulièrement chez les patients avec un infarctus de la paroi antérieure qui développent généralement un plus grand degré de dysfonction ventriculaire gauche initiale. Grâce aux logiciels appropriés, les ERPMP synchronisées à l'électrocardiogramme peuvent déterminer les volumes télésystoliques et télédiastoliques et ainsi ajouter un paramètre pronostique utile.

Tel que mentionné précédemment, afin d'obtenir une ERPMP, nous devons procéder à deux injections du radio-traceur : l'une à l'effort, l'autre au repos. Le type d'effort le plus fréquent est le tapis roulant, selon les protocoles cliniques bien standardisés. Il est primordial que le radio-traceur soit administré par voie intraveineuse lorsque le patient a atteint au moins 85% de la fréquence cardiaque maximale prédite selon l'âge. Si ce seuil n'est pas atteint, la sensibilité des ERPMP, même si toujours supérieure à l'épreuve à l'effort seule, diminue. Chez les patients qui viennent de subir un infarctus, l'épreuve à l'effort sur tapis roulant n'est pas réalisable, spécialement dans les quelques jours suivant l'épisode aigu. Dans cette situation, la stimulation pharmacologique est le substitut idéal à l'épreuve d'effort sur tapis roulant. Le dipyridamole est de loin l'agent le plus utilisé au Canada pour les interventions pharmacologiques. Il a été démontré, au cours de plusieurs études réalisées chez un grand nombre de patients, que l'administration de dipyridamole était très sécuritaire, même un jour ou deux après un infarctus aigu chez les patients stabilisés sur le plan hémodynamique. Une ERPMP complète est donc réalisable sans danger chez un patient en postinfarctus aigu et cette condition clinique ne constitue pas une contre-indication à l'administration de dipyridamole.

## CONCLUSION :

Les ERPMP peuvent être effectués sans aucun danger chez les patients en postinfarctus aigu et permettent d'obtenir des paramètres d'évaluation importants du point de vue diagnostique, mais permettent surtout de stratifier adéquatement les risques d'évènements cardiaques futurs. ■

mined by RMPI is excellent, particularly for LVEF values between 25% and 75%.

3)-Residual myocardial ischemia. The presence and extent of myocardial ischemia are strong predictors of both fatal and nonfatal cardiac events and are superior to clinical variables alone. RMPI studies can accurately define the risk in stable survivors of acute myocardial infarction. Several clinical studies have demonstrated that patients without ischemia as detected by RMPI studies have a very low cardiac event rate (<5%) whereas 30% to 50% of patients with ischemia will develop subsequent cardiac events. RMPI studies can quantify the extent and severity of ischemia, allowing for a more precise risk assessment. Detection of ischemia on RMPI studies, especially when multiple vascular territories are involved, is one of the most powerful prognostic parameter. Scintigraphic variables are superior to the treadmill exercise variables in the determination of low- and high-risk individuals for future cardiac events. The sensitivity and specificity of myocardial ischemia detection by RMPI studies in patients with myocardial infarction is superior to 85%.

4) - Left ventricle volumes: Survival in patients with acute myocardial infarction decreased with progressive left ventricle dilatation and decreased in LVEF. Dilatation of the left ventricle influences survival only in patients with a LVEF < 50%. Left ventricle dilatation may occur even within the initial days after the infarct, especially in patients with infarction of the anterior wall of the left ventricle whom are more likely to develop early left ventricular dysfunction. With appropriate softwares, the ECG-gated RMPI studies can determine the end-systolic and end-diastolic volume indexes, therefore adding a useful prognostic parameter.

As previously stated, radiotracer injections must be performed both at stress and at rest in order to obtain a diagnostic RMPI study. The most frequent stress test is the treadmill stress test, using well standardized clinical protocols. The radiotracer is injected intravenously and the patient must achieve at least 85% of the age predicted maximal heart rate. If this level is not achieved, the sensitivity of MPI, although always superior to the stress ECG alone, will decrease. Unfortunately, in patients with acute myocardial infarction, treadmill stress test is not indicated, particularly within few days of the acute episode. In these cases, pharmacological intervention is an ideal substitute to the treadmill stress test. Dipyridamole is by far the most frequently used agent for MPI in Canada. Several studies performed in large number of patients have demonstrated that dipyridamole administration was safe, even few days following an acute myocardial infarction, when hemodynamically stabilized. Therefore, a complete RMPI study can be realized without harm to the patient soon after a myocardial infarction and this clinical condition does not represent a contra-indication to the dipyridamole administration.

## CONCLUSION:

RMPI studies can be performed without harm to the patients within few days of an acute myocardial infarction and allow for important diagnostic parameters but mostly better risk assessment of future cardiac events as well. ■



# L'IMPACT MAJEUR DU GANGLION SENTINELLE POUR LE CANCER DU SEIN

**Dre Josée LeBrun, MD, FRCP**

Chef du service de médecine nucléaire,  
Centre Hospitalier affilié à l'Université Laval, Hôpitaux St-Sacrement et Enfant-Jésus  
Chargé d'enseignement clinique, Université Laval

Dans le contexte du cancer du sein, la recherche du ganglion sentinelle s'est avérée une technique révolutionnaire dans le traitement et le staging de celui-ci. Il y a une trentaine d'années, la tumorectomie comme alternative chirurgicale à la mastectomie pour les tumeurs cancéreuses mammaires de petite taille était considérée comme une révolution dans ce domaine. De façon similaire, la détection du ganglion sentinelle (GS) dans le cancer du sein a connu ces dix dernières années une augmentation fulgurante et constitue un des plus importants développements en chirurgie oncologique mammaire. Son impact dans la prise en charge des patientes avec un diagnostic de carcinome infiltrant est indubitable.

## QU'EST-CE QU'UN GANGLION SENTINELLE ?

Le dictionnaire Larousse définit une sentinelle comme étant « une personne ou une chose qui a pour tâche de surveiller, de faire le guet ».

Le ganglion sentinelle représente le premier relais ganglionnaire d'un territoire donné. Dans le cancer du sein, il est le premier ganglion recevant le drainage lymphatique de la tumeur mammaire. Le GS reflète le statut de l'aisselle quant à savoir s'il y a envahissement métastatique ou non.

Le concept de ganglion sentinelle a été introduit en 1977 par Dr Cabanas, urologue, pour le traitement d'une néoplasie relativement rare, le cancer du pénis. Ce n'est qu'en 1992 que sa mise en application s'est propagée à grande échelle dans le cadre de la chirurgie du mélanome. En 1993, Dr David Krag a démontré sa validité dans le cancer du sein. Maintenant,

non seulement cette technique est extrêmement utile pour ces types de tumeurs, mais elle est aussi appliquée au traitement chirurgical de tumeurs de la sphère ORL, du tractus digestif et de cancers gynécologiques.

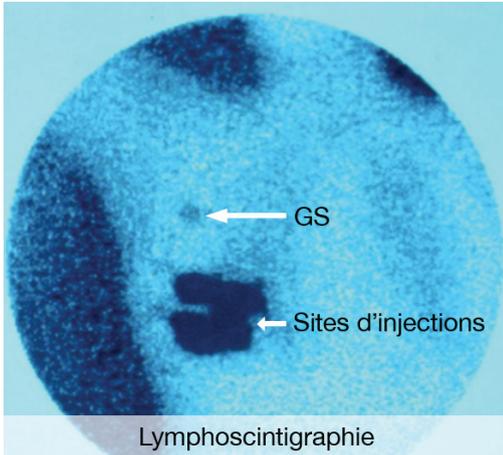
## QUELS SONT LES AVANTAGES DU GANGLION SENTINELLE?

L'intérêt majeur de cette procédure est d'éviter un évidement axillaire inutile chez les patientes dont le statut ganglionnaire est exempt de métastases. Avec l'avènement ces dernières années, des mammographies de dépistage, d'une sensibilisation de plus en plus grande du public et d'appareils radiologiques plus performants, les cancers du sein sont détectés de plus en plus tôt, le diamètre des lésions est plus petit et conséquemment le risque d'envahissement ganglionnaire potentiel est réel, mais faible. Ainsi, plus de 70 % des patientes avec une tumeur de moins de 3 cm n'auront aucune atteinte ganglionnaire néoplasique lors de la dissection axillaire.

La technique du GS permet de faire profiter un grand nombre de patientes d'une méthode moins invasive, fiable et associée à une morbidité nettement moindre. Plus précisément, plusieurs complications liées à l'évidement axillaire, notamment le lymphoedème, les douleurs postopératoires, les paresthésies et la limitation de la mobilité sont beaucoup moins fréquentes lors d'une biopsie du GS par rapport à la dissection axillaire parce que la chirurgie est moins débiliteuse. À vrai dire, en moins de 3 jours, plus des deux tiers des patientes seront fonctionnelles avec leur membre supérieur opéré lors de la technique du GS par rapport à moins de 10 % des patientes ayant subi un évidement axillaire.

De plus, la biopsie du GS permet une meilleure stratification ganglionnaire d'où un staging plus précis en raison des nombreuses coupes (6 à 12) qui seront effectuées sur ce ganglion, à la recherche de métastases et de micro-métastases, ce qui n'est pas le cas lorsque tous les ganglions de l'aisselle

	Morbidité	
	Évidement axillaire	Biopsie du GS
<b>Lymphoedème</b>	<b>10 - 34 %</b>	<b>1 - 6 %</b>
<b>Douleur post-opératoire</b>	<b>39 %</b>	<b>8 %</b>
<b>Douleur bras-épaule</b>	<b>68 %</b>	<b>36 %</b>
<b>Récupération mobilité complète</b>	<b>79 %</b>	<b>100 %</b>
<b>Paresthésies</b>	<b>19.3 %</b>	<b>4 %</b>
<b>Récupération plus rapide, retour aux activités normales, moins de 3 jours</b>	<b>7 %</b>	<b>71 %</b>



Lymphoscintigraphie



Balayage de l'aisselle à la recherche du GS suite à la tumorectomie

## EN QUOI CONSISTE CETTE TECHNIQUE ?

La technique du GS nécessite l'injection d'une substance faiblement radioactive (soufre colloïdal fixé sur du  $Tc^{99m}$ ) en médecine nucléaire le matin de la chirurgie suivie d'une administration en salle d'opération de bleu d'isosulfan, et ce, au niveau du sein. La double détection, soit isotopique et colorimétrique, permet au chirurgien d'améliorer le taux d'identification du GS. Le radiotracer et le bleu cheminent via les vaisseaux lymphatiques du sein pour se loger dans le ou les GS de l'aisselle. En moyenne, le chirurgien prélève 2 GS. Les injections peuvent se faire en périaréolaire, péri-tumorale, intra dermique, ou sous aréolaire.

La technique peut différer selon les milieux, mais globalement les injections périaréolaires sembleraient résulter en de meilleurs taux d'identification peropératoire du GS. Une mise en image (lymphoscintigraphie) peut être effectuée pour assister le chirurgien dans la planification de son approche et l'exérèse du ou des GS. Durant l'opération, le chirurgien,



Sonde de détection gamma et GS coloré en bleu.

grâce à une sonde détectant la radioactivité, balayera l'aisselle afin de localiser l'emplacement du GS. Il pratique alors une incision, recherche un ganglion coloré en bleu et le prélève pour des fins d'analyse histopathologique. Si les résultats ne montrent pas d'envahissement du cancer au niveau du GS, aucun autre ganglion dans l'aisselle ne sera retiré.

## CONCLUSION :

La procédure du ganglion sentinelle représente une technique innovatrice dont la valeur est indiscutable. Elle permet non seulement d'améliorer la qualité de vie de nombreuses patientes porteuses d'un cancer du sein, mais aussi d'optimiser la stratification ganglionnaire et conséquemment, de mieux planifier la thérapie. Elle nécessite une étroite collaboration entre l'équipe de médecine nucléaire, les chirurgiens et les pathologistes. ■

de niveau I et II sont réséqués. De ce fait, il en résulte ainsi une meilleure sélection des indications des thérapies adjuvantes.

## QUELLES PATIENTES PEUVENT EN BÉNÉFICIER ? EST-CE FIABLE ?

La biopsie du ganglion sentinelle est généralement recommandée chez les patientes avec néoplasie mammaire invasive ou infiltrante de moins de 3 centimètres en l'absence d'adénopathie suspecte. Les tumeurs de plus de 3 cm, la multicentricité, le statut après chimiothérapie néoadjuvant, après chirurgie mammaire préalable et après chirurgie axillaire antérieure ne constituent pas des contre-indications, mais les études dans la littérature médicale sont plus restreintes.

Pour les équipes ayant acquis une bonne expérience, le taux d'identification d'un ganglion sentinelle dépasse 90 % et le taux de faux négatifs est inférieur à 5 %. Une étude randomisée italienne portant sur plus de 500 patientes a démontré que les récidives axillaires sont très rares (< 1 %) au terme d'un suivi moyen de 4 ans.



### CLINIQUE RADIOLOGIQUE ST-LOUIS INC.

3165, chemin St-Louis, bur. 130  
Québec (Québec) G1W 4R4

Téléphone: **418-653-1890**  
Télécopieur: **418-653-1892**

#### LISTE DES EXAMENS DISPONIBLES

Arthrographies	Mammographie dépistage
Échographies	Ostéodensitométrie
Infiltrations	Lavement baryté
Transit digestif/repas baryté	Transit du grêle
Mammographie diagnostique	
Radiographies générales (sans rendez-vous)	

# LA SCINTIMAMMOGRAPHIE ET LE CANCER DU SEIN

## SCINTIMAMMOGRAPHY AND CANCER OF THE BREAST



Prof. Einat Even-Sapir Weizer MD, PhD  
 Head, Department of Nuclear Medicine  
 Tel Aviv Sourasky Medical Center  
 Sackler School of Medicine, Tel Aviv University  
 evensap@tasmc.health.gov.il

L'imagerie du sein a plusieurs objectifs. Chez les patientes qui ne présentent pas de cancer confirmé, l'imagerie du sein est utilisée pour le dépistage et la détection précoce du cancer. De plus, il vous sera possible de faire la distinction entre les lésions bénignes et les lésions cancéreuses ou précancéreuses. La morphologie du sein varie pour chaque patiente, elle peut varier d'un groupe de patientes à un autre. Chez la même personne, elle peut varier pendant le cycle menstruel ainsi qu'avec l'âge. De même, le risque de cancer et l'efficacité des différentes modalités d'imagerie sont également variables. La mammographie, qui est la modalité de dépistage la plus facilement accessible, peut être satisfaisante chez des patientes ayant un tissu mammaire adipeux, mais son pouvoir de détection diminue à mesure que les tissus sont plus denses.

Une fois qu'un cancer du sein est diagnostiqué, l'imagerie du sein ne sert plus au dépistage, mais plutôt à l'évaluation diagnostique de l'étendue locale de la tumeur et à la surveillance de la réponse au traitement. En fonction de l'étendue de la tumeur, la patiente peut être orientée vers une lumpectomie, une mastectomie, un traitement néo-adjuvant, etc. Au cours de la maladie, l'évaluation de la viabilité de la tumeur et la détection de récidives locales sont des indications fréquentes pour l'imagerie du sein. Après le traite-

There are various goals to breast imaging. In patients with no known malignancy, breast imaging is performed for screening aiming for early detection of cancer as well as assisting in separating benign lesions and premalignant or malignant lesions. Morphology of the breast is individual. It may vary from one patient group to another, may vary in the same individual during the menstrual cycle and may change with age. So is the risk for malignancy and the performance of the different imaging modalities. Mammography which is the most readily available screening modality may be satisfactory in patients with fatty breast but its lesion detect ability deteriorates the denser the breast tissue is.

Once breast cancer is diagnosed, imaging of the breast is no longer aimed for screening but is rather diagnostic assessing the local extent of the disease and monitoring response to therapy. Based on the extent of the disease the patient may be referred for lumpectomy, mastectomy, neo-adjuvant therapy etc. During the course of the disease, assessment of tumor viability and detection of local recurrence are common indications for breast imaging. After treatment morphology of the breast becomes even more variable.

### Évaluation de l'étendue de la tumeur dans le sein

Âge : patiente de 56 ans

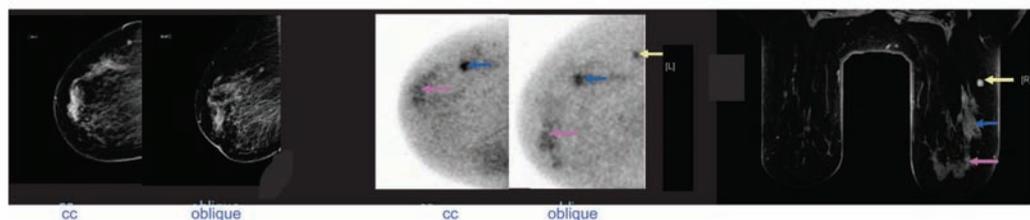
**Mammographie régulière:** tissus fibroglandulaires et adipeux, petit ganglion lymphatique intramammaire, Zone de tissu plus dense derrière le mamelon, sans changement par rapport à l'examen de l'an passé, lorsqu'elle avait été déclarée bénigne mais diagnostiquée comme des changements fibrokystiques et un CCIS à la biopsie guidée par échographie.



**Imagerie moléculaire du sein:** en plus du captage au niveau de la région du CCIS (flèche rose) et du ganglion lymphatique (flèche jaune), un autre site de captage accru a été détecté (flèche bleue), diagnostiqué comme un CLI (carcinome lobulaire infiltrant). Le ganglion lymphatique était seulement réactif



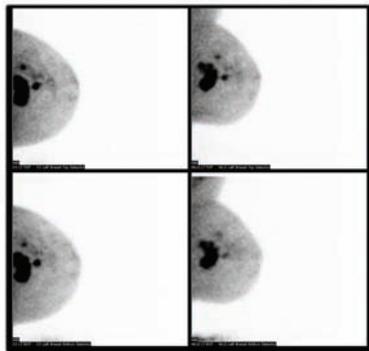
**IRM:** effectuée compte tenu des résultats de l'examen d'imagerie moléculaire du sein. CCIS (flèche rose) Ganglion lymphatique réactif (flèche jaune) CLI (flèche bleue)



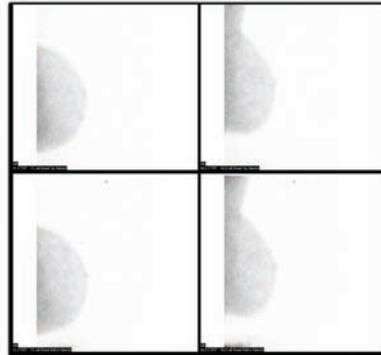
The use of MRI (magnetic resonance imaging) has overcome many of the limitations of mammography even when combined with sonography in screening of high-risk patients and patients with dense breast as well as in patients with proven malignancy. But MRI is not always the optimal solution. MRI may be

# Surveillance du traitement néo-adjuvant

Patiente âgée de 50 ans avec tissu mammaire dense, CCI (carcinome canalaire infiltrant) de niveau III et métastases dans les ganglions lymphatiques axillaires. Après un traitement néo-adjuvant, la tumeur avait diminué de taille à l'échographie. Pas de rehaussement visible sur les images d'IMS, ce qui indique que le traitement a été efficace. Après traitement néo-adjuvant : lumpectomie gauche, curage axillaire : fibrose, cicatrisation et adénose sclérosante. Aucune tumeur résiduelle observée.



Référence  
10 nov.



Suivi  
7 mois  
plus tard

ment, la morphologie du sein devient encore plus variable. L'emploi de l'IRM a permis de surmonter la plupart des limitations de la mammographie même lorsqu'elle est combinée avec l'échographie pour le dépistage chez les patientes à haut risque et les patientes présentant un tissu mammaire dense ainsi que chez les patientes présentant un cancer

ed on PET, preferably on Positron Emission Tomography (PEM), in places where there are nearby cyclotrons and for FDG-avid tumors.

<sup>99</sup>Tc-MIBI technetium-99m (Tc-99m) sestamibi is a single-photon emitter tracer routinely used in most depart-

less available. There are contraindications for MRI and it may be difficult to perform a study in claustrophobic patients. MRI may be of compromised specificity leading to high rate of futile biopsies and it is not always sensitive for assessment of tumor viability.

In recent years novel functional techniques, dedicated for breast imaging with radio-tracers, have emerged in clinical practice of breast health. Breast cancer can be detect-

# IMAGERIE DES PIONNIERS

simple. rapide. efficace.

dépistage  
cancer colon  
+ scan  
mercredi  
9h00 am

Radiologie générale • Examens digestifs  
Échographie / dépistage prénatal • Doppler  
Résonance magnétique • Tomodensitométrie (scan)  
• Ostéodensitométrie • Coloscopie (Dépistage du colon par colonoscopie virtuel)

Lundi-jeudi :  
**8 h à 21 h**  
Vendredi :  
**8 h à 17 h**  
Samedi :  
**9 h à 15 h**

[info@imageriedespionniers.com](mailto:info@imageriedespionniers.com) 1-888-581-1424

950, Montée Des Pionniers, suite 140, (Secteur Lachenaie), Terrebonne, QC J6V 1S8

Tél. : (450) 581-1424 • Fax : (450) 581-9395

## Assessing the extent of disease in the breast

Age: 56 year old patient

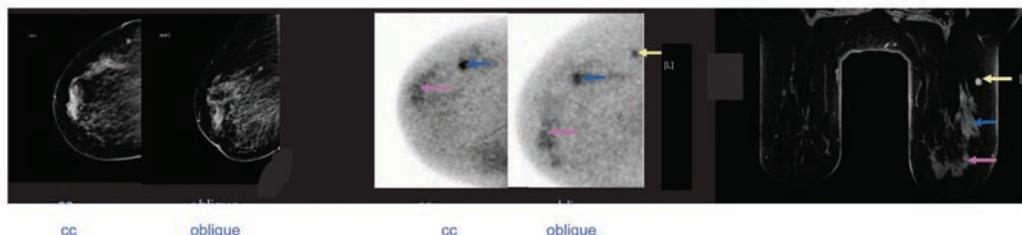
**Routine mammography** Fibroglandular and fatty tissue, small intra-mammary LN. Denser tissue behind the nipple, unchanged compared to last year study, when it was reported as benign but found as fibrocystic changes and DCIS on U/S-guided biopsy.



**MBI:** In addition to uptake at the region of DCIS (pink arrow) and LN (yellow arrow), another site of increased uptake was detected (blue arrow), diagnosed as ILC. The LN was only reactive.



**MRI:** Performed in view of the MBI findings  
DCIS (pink arrow)  
Reactive LN (yellow arrow)  
ILC (blue arrow)



confirmé. Mais l'IRM n'est pas toujours la solution optimale. L'IRM est parfois moins facilement accessible. Il existe des contre-indications à l'IRM et l'examen est parfois difficile à effectuer chez les patientes claustrophobes. L'IRM n'est pas toujours suffisamment sélective, ce qui peut entraîner des taux élevés de biopsies futiles et elle n'est pas toujours sensible pour déterminer la viabilité des tumeurs.

Ces dernières années, de nouvelles techniques spécialisées pour l'imagerie du sein à l'aide de radiotraceurs ont fait leur apparition dans la pratique clinique de la santé du sein. Le cancer du sein peut être détecté au moyen de la TEP, de préférence au moyen de la mammographie à émission de positrons (MEP), dans les endroits où un cyclotron se trouve à proximité et pour les tumeurs avides de FDG.

Le sestamibi Tc-99m MIBI est un traceur émetteur monophotonique couramment utilisé dans la plupart des services de médecine nucléaire pour les études de la perfusion myocardique et il est donc facilement accessible. Il se concentre dans les cellules de plus forte densité mitochondriale qui sont fréquentes dans le cancer du sein. Ce traceur a été utilisé il y a deux décennies pour l'imagerie du sein à l'aide des gamma caméras habituellement utilisées qui sont sous-optimales pour la détection des tumeurs de petite taille dans le sein, à une distance d'environ 15 cm des collimateurs et jusqu'à 25 cm de la région d'intérêt. Il existe à l'heure actuelle de petites gamma caméras spécialement conçues pour les seins, notamment des dispositifs composés de détecteurs NaI(Tl) (BSGI, imagerie gamma spécifique au sein) et des dispositifs d'imagerie moléculaire du sein comprenant les nouveaux détecteurs CZT (tellure de cadmium-zinc) à double tête, qui améliorent la résolution et permettent de détecter les lésions plus petites.

Au moyen de caméras avec détecteurs CZT (tellure de cadmium-zinc) à double tête (imagerie moléculaire du sein), des chercheurs de la clinique Mayo ont pu détecter de petites lésions cancéreuses de 3 mm et ont calculé une sensibilité

ments of nuclear medicine for myocardial perfusion studies and therefore is readily available. It concentrates in cells with increased mitochondrial density, a common condition in malignant breast disease. This tracer has been used two decades ago for breast imaging using the general routine gamma cameras which are suboptimal for detection of small tumors in the breasts which are approximately 15 cm from the collimators and up to 25 cm from the region of interest. Currently there are small breast gamma-cameras designed as organ-specific cameras, including devices composed of the routine NaI(Tl) detectors (breast-specific gamma imaging, BSGI) and MBI – molecular breast imaging devices composed of the novel dual-head cadmium zinc telluride (CZT) detectors, improving resolution and allowing for the detection of smaller lesions.

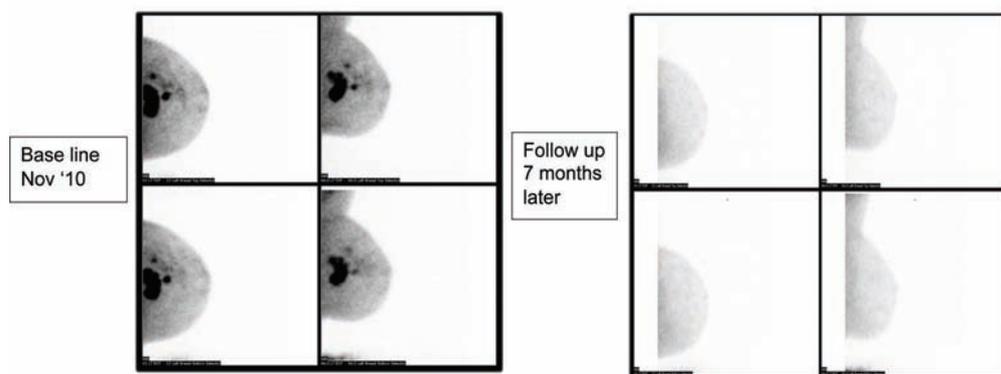


Using a dual-head cadmium zinc telluride (CZT) detectors cameras (Molecular Breast Imaging, MBI), researchers in the Mayo clinic have found small malignant lesions of 3mm and calculated a sensitivity of 90% in tissue abnormalities with diameters of 5 mm to 20 mm. Screening 936 at-risk women Rhodes et al of the Mayo Clinic, reported that the sensitivity of mammography alone for these difficult-to-image patients was 27%, while the sensitivity of combined mammography and MBI was 91%. Recently at the RSNA, the group in Mayo Clinic have reported good performance of MBI with low-dose Tc-99m sestamibi of 8mCi having an ongoing dose-reduction work aiming to perform MBI with 4 mCi

## Neo Adjuvant treatment monitoring

de 90 % dans des anomalies tissulaires de diamètres compris entre 5 mm et 20 mm. Dans le cadre du dépistage de 936 femmes à risque, Rhodes et ses collaborateurs de la clinique Mayo ont indiqué que la sensibilité de la mammographie seule pour ces patientes difficiles à examiner était de 27 %, alors que la sensibilité de la mammographie combinée à l'imagerie moléculaire du sein était de 91 %. Au RSNA récemment, le groupe de la clinique Mayo a observé une bonne fiabilité pour l'imagerie moléculaire du sein avec une faible dose de 8 mCi de Tc-99m sestamibi et étudié la possibilité de réduire la dose à 4 mCi de Tc-99m sestamibi pour effectuer une imagerie moléculaire du sein, avec une dose efficace comparable à celle d'un mammogramme de dépistage.

50 yo patient with dense breast, biopsy proven IDC grade III and metastases in axillary lymph nodes. Following neo-adjuvant treatment, tumor was reduced in size on ultrasound. MBI images showed no enhancement indicating on successful treatment. Post Neo Adjuvant: Lt lumpectomy, Axilla dissection: Fibrosis, scarring and sclerosing adenosis. No residual tumor seen.



Il y a 18 mois, un système d'imagerie moléculaire du sein (Discovery NM 750b, GE Santé) a été installé dans le service de médecine nucléaire au centre médical de Tel-Aviv. Dans le cadre d'une recherche visant à comprendre le rôle complémentaire que peut avoir l'imagerie moléculaire du sein, nous avons approché nos cliniciens, les chirurgiens et oncologues, ainsi que les radiologues. Nous avons offert aux médecins de recommander l'imagerie moléculaire du sein pour les femmes chez qui ils estimaient qu'une imagerie additionnelle non invasive était indiquée sur le plan clinique. En plus des patientes ne présentant pas de cancer, mais à haut risque de cancer, avec un tissu mammaire dense ou présentant un risque d'imagerie équivoque, plus de 100 patientes présentant déjà un cancer confirmé ont été orientées vers l'imagerie moléculaire du sein, ce qui aide à constituer une gamme d'indications pour son emploi en tant que modalité de diagnostic. Ces indications consistaient notamment à déterminer l'étendue de la tumeur chez des patientes envoyées pour une lumpectomie et pour qui la possibilité d'une maladie plus étendue ne pouvait pas être écartée sur le plan clinique ou par d'autres modalités d'imagerie, chez des patientes avant et après un traitement néo-adjuvant, à déterminer la présence de tissus tumoraux viables après la chirurgie et en cas de prolifération des ganglions lymphatiques métastatiques axillaires et de tumeur primaire occulte. La sensibilité de l'imagerie moléculaire du sein dans ces groupes complexes était de 88 %. Les causes des résultats déclarés négatifs par erreur étaient liées à des CCIS (carcinomes intracanalaires non infiltrants) de faible niveau, à des cas de tumeur résiduelle microscopique après traitement et des cas d'allaitement dans la semaine suivant l'accouchement. Chez les patientes qui avaient déjà passé un examen d'IRM, l'imagerie moléculaire du sein et l'IRM se ressemblaient pour ce qui est de la majorité des lésions précancéreuses et cancéreuses. Ces résultats préliminaires encouragent à poursuivre la collecte de données. ■

Tc-99m sestamibi, with effective dose comparable to a screening mammogram.

18 months ago, an MBI system (Discovery\* NM750b, GE healthcare) has been installed in the department of Nuclear Medicine at Tel Aviv Medical Center. We approached our clinicians; breast surgeons and oncologists as well as breast radiologists, conducting a research aimed to understand the potential complementary role of MBI. We offered the physicians to refer for MBI women in whom it was felt that additional non-invasive imaging was clinically indicated. In addition to patients with no malignancy but high-risk for cancer, dense breast or equivocal breast imaging, over 100 patients with already proven cancer were referred assisting in building a range of indications for the use of MBI as a breast diagnostic modality. These indications included determining the extent of disease in patients referred for lumpectomy in whom clinically or on other imaging the possibility of more extensive disease could not be ruled out, patients prior to and post neo-adjuvant therapy, assessing the presence of viable tumor tissue post surgery and patients with axillary metastatic lymph node spread and occult primary. Sensitivity of MBI in these complicated cohorts was 88%. Causes for false negative were low-grade DCIS, microscopic remnant disease after treatment and lactating breast within a week from delivery. In patients who had MRI, MBI and MRI resembled for the majority of premalignant and malignant lesions. These preliminary findings encourage further accumulation of data. ■

# ENGAGEMENT DE LANTHEUS IMAGERIE MÉDICALE DANS LE DOMAINE DE LA MÉDECINE NUCLÉAIRE



**Cyrille Villeneuve**  
Chef des affaires commerciales  
*Chief Commercial Officer*

## LANTHEUS MEDICAL IMAGING'S COMMITMENT TO NUCLEAR MEDICINE

Lantheus Imagerie médicale est fière de contribuer à cet encart spécial sur la médecine nucléaire, une modalité dont on ne pourrait plus se passer et qui fournit des renseignements essentiels aux cliniciens.

À titre de plus grand fournisseur de produits radiopharmaceutiques au Canada, Lantheus Imagerie médicale a pour mission d'améliorer les soins aux patients en proposant des solutions d'imagerie novatrices qui « font la lumière » sur le diagnostic et le traitement des maladies. Ces solutions comprennent un éventail complet de produits radiopharmaceutiques et de services de médecine nucléaire, ainsi que l'introduction sur le marché d'agents d'imagerie novateurs qui répondent aux besoins actuels et futurs.

À cet égard, nous avons mis sur le marché des produits clés, notamment Cardiolite<sup>md</sup>, l'agent de perfusion myocardique le plus utilisé au Canada et dans le monde entier, et Gludef<sup>md</sup>, un agent de tomographie par émission de positrons (TEP) utilisé pour l'évaluation des nodules pulmonaires solitaires.

Pour mieux répondre aux besoins de nos clients, nous avons constitué le plus grand réseau de radiopharmacies au Canada. Nous préparons (conformément aux normes les plus élevées de l'industrie) et livrons des doses individuelles de produits radiopharmaceutiques prêtes à être injectées, permettant ainsi au personnel des services de médecine nucléaire de passer plus de temps avec les patients. Ce réseau offre le summum de l'excellence en matière de service, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

### LANTHEUS PREND DES MESURES PROACTIVES POUR REMÉDIER À LA PÉNURIE MONDIALE DE MOLYBDÈNE-99 (MO-99)

Lantheus, qui figure parmi les chefs de file mondiaux dans le domaine de l'imagerie médicale, reconnaît le besoin impérieux de solutions opportunes et efficaces pour remédier à la pénurie de Mo-99 et s'engage à diversifier sa stratégie de chaîne d'approvisionnement en vue d'atténuer l'effet de la pénurie sur les examens de médecine nucléaire et les soins aux patients.

En mai 2009, Lantheus a annoncé la signature d'une entente avec NTP Radioisotopes (Pty) Ltd., une filiale de Nuclear Energy Corporation of South Africa (Necsa) pour qu'elle fabrique et fournisse régulièrement du Mo-99 à Lantheus. Cette entente souligne l'engagement de Lantheus à fournir de nouvelles solutions pour remédier à l'accès limité au Mo-

Lantheus Medical Imaging is a proud contributor to this special insert on nuclear medicine, an invaluable modality that provides clinicians with essential information.

As the largest supplier of radiopharmaceuticals in Canada, Lantheus Medical Imaging has a mission to improve patient care by providing innovative imaging solutions that "bring light" to the diagnosis and management of diseases. These solutions include offering a comprehensive portfolio of radiopharmaceuticals and nuclear medicine services, as well as bringing to market innovative imaging agents that meet current and future needs.

In this respect, we market a number of key nuclear medicine products, including Cardiolite<sup>®</sup>, the most used myocardial perfusion agent in Canada and around the world, and Gludef<sup>®</sup>, a PET imaging agent used for the evaluation of solitary pulmonary nodules.

To better meet our clients' needs, we have developed the largest radiopharmacy network in Canada. This network prepares (according to the highest industry standards) and delivers individual doses of radiopharmaceuticals ready for injection, thereby allowing staff members in nuclear medicine departments to spend more time with their patients. This network offers the ultimate in service excellence, twenty-four hours a day, seven days a week.

### LANTHEUS IS TAKING PROACTIVE STEPS TO ADDRESS THE GLOBAL MO-99 SHORTAGE

As a worldwide leader in diagnostic imaging, Lantheus recognizes the critical need for timely, effective solutions to the global shortage of Mo-99 and we are committed to diversifying our supply chain strategy in an effort to mitigate the effect of the Mo-99 shortage on nuclear imaging studies and patient care.

In May 2009, Lantheus announced that it has signed an agreement with NTP Radioisotopes (Pty) Ltd., a subsidiary of the Nuclear Energy Corporation of South Africa (Necsa), to manufacture and supply Lantheus with an ongoing volume of Mo-99. This agreement underlines the company's commitment to providing new solutions to address the limited and fragile global Mo-99 supply chain, as evidenced by the recent National Research Universal (NRU) reactor shutdown in Canada.

99 et à la fragilité de la chaîne d'approvisionnement mondial découlant de la récente fermeture du réacteur *National Research Universal* (NRU) au Canada. Selon les conditions de cette entente, Lantheus recevra une quantité précise de Mo-99 de NTP, ce qui améliorera sa capacité à répondre à la demande de ses clients et/ou à la dépasser. À son tour, NTP s'est associée au fabricant de produits radiochimiques belge IRE pour répondre conjointement aux besoins de Lantheus et ainsi maximiser la sécurité de ses approvisionnements réguliers en Mo-99. IRE et NTP entretiennent des relations fructueuses de longue date à titre de fournisseurs fiables et constants de Mo-99 auprès de clients importants.

En juin 2009, Lantheus Imagerie médicale a conclu une entente avec la *Australian Nuclear Science and Technology Organisation* (ANSTO) pour recevoir du Mo-99 produit par des cibles d'uranium faiblement enrichi dans le nouveau réacteur OPAL de l'ANSTO. Cette entente d'approvisionnement permet à Lantheus de devenir la première entreprise à fournir au marché canadien du technétium 99m (Tc-99m) dérivé de l'uranium faiblement enrichi et illustre son engagement à assurer un approvisionnement fiable et un accès mondial au Tc-99m, l'isotope utilisé dans environ 80 % de toutes les interventions de médecine nucléaire.

### ENGAGEMENT DE LANTHEUS À TROUVER DES SOLUTIONS À LA PÉNURIE MONDIALE DE MO-99

La tomographie par émission de positrons (TEP) est une modalité économique et mondialement reconnue pour améliorer le diagnostic, le traitement et l'évolution de nombreuses maladies, notamment le cancer, les affections cardiaques et la maladie d'Alzheimer. Les recherches actuelles effectuées au Canada et dans le monde entier appuient la TEP en tant que méthode diagnostique et ont constamment démontré qu'elle permettait d'améliorer la détermination des stades évolutifs et le traitement des maladies.

Lantheus s'engage à constituer un réseau pancanadien de distribution de produits radiopharmaceutiques pour la TEP en vue d'encourager l'essor de cette modalité d'imagerie nouvelle et emballante. À ce jour, Lantheus distribue Gludef<sup>md</sup> (fludéoxyglucose F-18 pour injection), un produit homologué par Santé Canada, au Québec et dans les Maritimes. Le 12 juin dernier, Lantheus a célébré le début des travaux de construction de son premier laboratoire de produits radiopharmaceutiques pour la TEP situé dans sa radiopharmacie de Mississauga. Gludef ainsi que d'autres agents pour la TEP fabriqués à Mississauga devraient être disponibles d'ici la fin de l'année.

Dans un avenir rapproché, Lantheus prévoit étendre son réseau de distribution de produits radiopharmaceutiques pour la TEP à d'autres provinces afin de permettre la distribution de Gludef et d'autres produits novateurs et emballants qui sont présentement à diverses phases du développement clinique.

Ainsi, tout comme la médecine nucléaire est une modalité en pleine évolution, Lantheus Imagerie médicale continue d'innover. Lorsqu'il est question de prendre les mesures nécessaires pour « faire la lumière » sur le diagnostic et le traitement des maladies, **comptez sur nous.** ■



 1-800-811-5500

Under the terms of this agreement, Lantheus will receive a specified supply of Mo-99 at regular intervals from NTP, enhancing our ability to meet and/or exceed customer demand. NTP has, in turn, partnered with Belgian radiochemical producer IRE to co-supply the Lantheus requirement and thereby maximize security of ongoing regular supplies of Mo-99 to Lantheus. IRE and NTP have a long and successful relationship as reliable and consistent suppliers of Mo-99 to key customers.

In June 2009, Lantheus Medical Imaging finalized an arrangement with the Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO) to receive molybdenum-99 (Mo-99) produced from low-enriched uranium (LEU) targets in ANSTO's new OPAL reactor. This supply arrangement positions Lantheus to be the first company to supply technetium-99m (Tc-99m) derived from LEU to the Canadian market and demonstrates the Company's commitment to ensuring reliable supply and global access to Tc-99m, the medical isotope used in approximately 80 percent of all nuclear medicine procedures.

### LANTHEUS' COMMITMENT TO FINDING ALTERNATIVE SOLUTIONS TO THE GLOBAL MO-99 SHORTAGE

PET (Positron Emission Tomography) scans are a globally accepted, cost effective way to improve the identification, treatment and outcome of patients with a number of conditions including cancer, heart disease and Alzheimer's. Current research from both Canadian and Global health systems support PET scans as an accepted diagnostic test and has consistently demonstrated improvements in staging and treatment as a result of PET scans.

Lantheus is committed to developing a Positron Emitting Radiopharmaceutical (PER) network across Canada in an effort to support the radiopharmaceutical needs for this new and exciting imaging modality.

Presently, Lantheus distributes an approved Fludeoxyglucose F18 product, Gludef<sup>®</sup>, in Quebec and Atlantic Canada. On June 12, 2009, we held a ground breaking ceremony at our Mississauga radiopharmacy for our first full service PER laboratory in Ontario. We expect to distribute Gludef and other PERs from Mississauga by year's end.

We also intend on extending our PER reach in Canada through the installation of other PER labs in other provinces in the near future so as to provide the platform for distribution of Gludef and eventually innovative and exciting PERs that are presently in various stages of clinical development.

Lantheus Medical Imaging continues to innovate in pace with the constantly evolving field of nuclear medicine. **Count on us** to do everything in our power to "bring light" to the diagnosis and management of diseases. ■



## Illuminating innovation

### Illuminating innovation

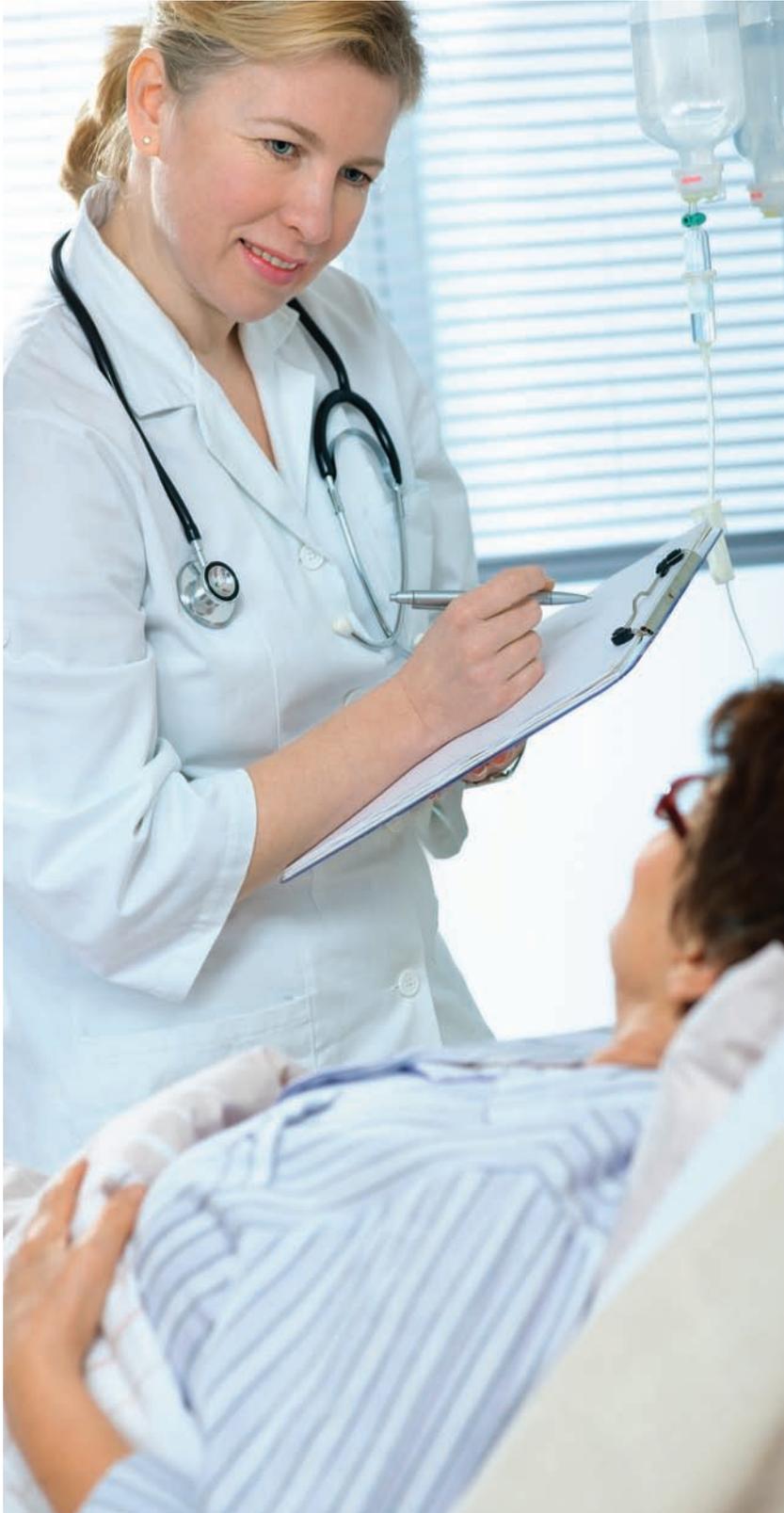
Nuclear medicine provides information on perfusion and function that helps you make *enlightened* decisions about patient management.

Lantheus Medical Imaging, the largest supplier of radiopharmaceuticals in Canada, provides innovative diagnostic solutions that *bring light* to the diagnosis and management of disease.



# L'ASSURANCE SOINS DE LONGUE DURÉE (SLD)

## UNE TRANQUILLITÉ D'ESPRIT POUR VOUS ET VOS PROCHES



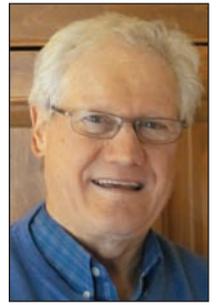
Le vieillissement rapide de la population canadienne suscite des préoccupations croissantes relativement aux services que l'on pourra offrir aux personnes âgées et au coût de ces services. À mesure que diminue le soutien de la famille et de la communauté, les personnes âgées se retrouveront-elles de plus en plus nombreuses à devoir se débrouiller seules?

Les inquiétudes touchant l'avenir des soins prolongés ne se fondent pas seulement sur le vieillissement de la population, mais aussi sur la réduction, tant des services financés par l'État que du soutien fourni par les familles. Au Canada, on s'attend à ce que le nombre de personnes de 65 ans et plus soit multiplié par 3 au cours des trente prochaines années, et ce, en raison de deux facteurs : **le vieillissement de la génération du baby-boom et l'augmentation spectaculaire de la longévité.**

Quelques statistiques : selon le recensement de 2006, le nombre de personnes âgées de 65 ans et plus s'est accru de plus de 446,700 individus depuis 2001 (+ de 11,5%) et dépasse, pour la première fois de l'histoire, le seuil des quatre millions de personnes, s'établissant à 4,3 millions.

Selon les estimations fondées sur les taux de mortalité de 2002 au Canada, un homme de 65 ans peut s'attendre à vivre jusqu'à l'âge de 82,4 ans et une femme, jusqu'à l'âge de 85,8 ans.

Par contre, dès 65 ans, 77% des hommes et 85% des femmes souffrent d'au moins un problème de santé chronique.



**Normand Desjardins,  
B.A. L.es.L.**

Conseiller en sécurité financière  
Conseiller en régime  
d'assurances collectives

*« Les inquiétudes touchant l'avenir des soins prolongés ne se fondent pas seulement sur le vieillissement de la population, mais aussi sur la réduction, tant des services financés par l'État que du soutien fourni par les familles. »*



### Exemple : Coût de l'assurance

Homme :	Non-fumeur
Âge :	65 ans
Délai de carence :	90 jours
Montant de la protection :	4000\$ (mensuel)
Montant de la prime <b>En établissement :</b>	<b>129,02 \$(mensuel)</b>
Montant de la prime <b>En établissement et à domicile :</b>	<b>212,94 \$ (mensuel)</b>
Durée des prestations :	À vie
Exonération des primes :	Dès le début des prestations

Il est difficile de prédire ce que l'avenir réserve dans une société vieillissante où les besoins et les coûts des soins augmentent rapidement et où la disponibilité des services et des installations subit des pressions croissantes.

*« Selon les estimations fondées sur les taux de mortalité de 2002 au Canada, un homme de 65 ans peut s'attendre à vivre jusqu'à l'âge de 82,4 ans et une femme, jusqu'à l'âge de 85,8 ans. »*

L'assurance de soins de longue durée permet un revenu si vous ne pouvez pas prendre soins de vous-même en raison de votre âge, d'un accident, d'une maladie ou de la détérioration de vos facultés mentales. Cette assurance est basée sur les activités de la vie quotidienne (AVC) c'est-à-dire :

Se laver, s'habiller, se nourrir, se servir des toilettes, se déplacer, la continence, la déficience cognitive (incluant l'Alzheimer).

Dans le cas où deux de ces activités quotidiennes ne peuvent être accomplies, l'assuré recevra sa prestation de revenu selon le montant de prestation demandé lors de la proposition.

#### Renseignements sur le produit d'assurance:

- Âge à l'émission : 16 à 80 ans
- Délai de carence : 0 – 90 jours
- Durée des primes : Option à vie ou 20/65 ans (période la plus longue.
- Montant des prestations : 500 \$ à 10,000 \$ par mois
- Durée des prestations : 2 – 5 ans ou à vie
- Intégration des prestations : Non (non imposable)
- Exigences médicales : Rapport du médecin traitant  
Entretien téléphonique  
(Aucune analyse, prise de sang ou examen médical)



C'est justement dans ce contexte que les **décisions personnelles** concernant l'assurance des soins de longue durée peuvent dissiper l'incertitude, en assurant une source de revenus constante qui garantit que **la dernière chose de la vie sera vécue dans la dignité.**

En guise de conclusion, pour ceux et celles qui s'interrogent sur la pertinence de se procurer une assurance de soins de longue durée (SLD), nous vous proposons ces trois points de réflexion :

- Une personne **possédant des actifs et un revenu significatif** et qui désire protéger ses actifs des coûts énormes des soins de longue durée.

- Une personne qui désire **maintenir son indépendance** et ne pas devoir compter sur les amis et la famille pour une aide financière et physique.

- Une personne qui **veut avoir le choix** de l'endroit où il recevra des soins de longue durée et par qui seront offerts ces services.

Si l'une de ces réflexions vous semble pertinente dans votre situation, il serait envisageable de vous procurer une assurance de soins de longue durée (SLD). ■

## QUESTIONS

- Quels assureurs offrent ce produit (SLD)?
- Quelles sont les probabilités d'avoir recours à des soins prolongés?
- Puis-je m'assurer à 76 ans?
- Quels sont les coûts des SLD?
  - CHSLD
  - Établissement (privé)
  - Domicile
- Quels sont les services offerts?
- Principales maladies exigeant des SLD?
- Les primes sont-elles raisonnables et garanties?
- Dois-je payer ma prime à vie?



# AVIS DE NOMINATION

M. Albert Falardeau, président de Familiprix inc., est heureux d'annoncer la nomination de **M. Jean-Luc Meunier au poste de vice-président exécutif et chef de la direction de Familiprix.** M. Meunier est entré en fonction le 1<sup>er</sup> février 2012.

Avant de se joindre à Familiprix, monsieur Meunier occupait le poste de vice-président principal, développement des affaires au sein d'une grande entreprise québécoise de détail. Monsieur Meunier fut également vice-président aux opérations pour l'est et le centre du Canada pour un important réseau de franchisés toujours dans le commerce de détail, où il a cumulé une vaste expérience dans diverses fonctions pendant plus de dix ans.

Ayant amorcé sa carrière en tant qu'ingénieur dans une grande compagnie pétrolière, monsieur Meunier a par la suite oeuvré pendant plusieurs années en tant que promoteur dans le domaine de la construction et de l'immobilier.

Monsieur Jean-Luc Meunier est détenteur d'un MBA de l'Université du Québec à Montréal et d'un baccalauréat en génie civil obtenu à l'Université Laval.

M. Meunier, fort de son expérience diversifiée et de ses aptitudes démontrées tout au long de sa carrière, contribuera activement à la poursuite de la croissance de Familiprix.

Familiprix inc. est un regroupement de plus de 300 pharmaciens propriétaires indépendants répartis à travers le Québec et le Nouveau-Brunswick et est un leader dans le secteur pharmaceutique au détail.



**Jean-Luc Meunier**  
*Vice-président exécutif et chef de la direction*  
**FAMILIPRIX INC.**



bon pour la santé



**Sylvain B. Tremblay,  
ADM. A., PL. FIN.**

Vice-président relations  
d'affaires Gestion privée  
OPTIMUM GESTION DE  
PLACEMENTS INC.

# L'ÉVOLUTION DE L'ALLOCATION DE VOS ACTIFS

**T**el que nous en avons discuté dans notre précédent article, le rendement de votre portefeuille de placement est attribuable à l'allocation de vos actifs. Quels sont les facteurs déterminants dans le choix de la pondération qui vous convient? La politique de placement devrait-elle toujours rester la même?

Chaque épargnant devrait être en mesure de bien connaître son niveau de tolérance au risque et de le transmettre à son conseiller financier. À cet effet, les professionnels du placement disposent de multiples outils permettant d'évaluer ce niveau et de vous faire des recommandations en conséquence. On passera en revue avec le client, son volume d'épargne, ses différents types de comptes, ses contraintes fiscales, son horizon de

placement, son niveau de connaissance de l'épargne et des divers marchés financiers, ses besoins en liquidité, sa perception de la volatilité, son expérience, ses obligations générales, ses aspirations successorales, certains poseront même des questions sur sa santé et ses antécédents familiaux. Le conseiller pourrait aller jusqu'à puiser de l'information pertinente à partir du comportement du client. On parlera alors d'une dérivée de la « finance comportementale ».

À titre d'exemple, le fait pour un professionnel qui, à cause de son insécurité financière, ne peut tolérer qu'un délai de carence de 30 jours sur sa couverture d'assurance-invalidité, de se retrouver investi dans un portefeuille fortement pondéré en actions de petite capitalisation, constituerait une

*« Chaque épargnant devrait être en mesure de bien connaître son niveau de tolérance au risque et de le transmettre à son conseiller financier. À cet effet, les professionnels du placement disposent de multiples outils permettant d'évaluer ce niveau et de vous faire des recommandations en conséquence. »*





anomalie. Cette situation pourrait amener le client à commettre des erreurs de jugement, sous le coup de l'émotion, engendrées par la trop grande volatilité à laquelle son portefeuille est exposé. La recommandation du conseiller en possession d'une telle information devrait suggérer une plus forte pondération du portefeuille en titres à revenus fixes.

À partir des informations ainsi obtenues, le conseiller financier compétent pourra rédiger et proposer un énoncé de politique de placement « sur mesure » à son client, celle-ci lui permettant de passer confortablement à travers toutes les phases des prochains cycles économiques.

Certains épargnants auront tendance à vouloir modifier l'allocation de leur actif au gré des mouvements boursiers. La nature humaine est ainsi faite... L'investisseur désire normalement se retirer du marché après une baisse marquée alors qu'il désire y entrer après une hausse de bonne ampleur!!! Une politique de placement ne devrait normalement pas être modifiée en raison d'une sur/sous-performance des marchés mais pourrait l'être suite à un changement majeur dans la vie de l'épargnant. Changement de statut d'emploi, séparation/divorce, décès, passage à la retraite sont des exemples d'évènements pouvant engendrer une modification. Il est fortement recommandé d'en discuter avec votre conseiller.

La croyance populaire veut qu'un épargnant doive investir à hauteur de son âge en obligations, le reste en actions. Ainsi un investisseur de 70 ans devrait placer 70% de son portefeuille en obligations... Il ne s'agit en effet que d'une croyance. L'allocation de vos actifs devrait en tout temps être en lien avec votre niveau de tolérance au risque, tel que le processus énoncé plus haut permet d'établir.

L'erreur la plus commune en placement est de s'aventurer sur un terrain instable sans avoir au préalable établi de plan précis, encadré par un énoncé de politique de placement approprié. Cette importante omission est souvent lourde de conséquences... ■

**OPTIMUM**  
Optimum Gestion de Placements inc.

**GESTION PRIVÉE**

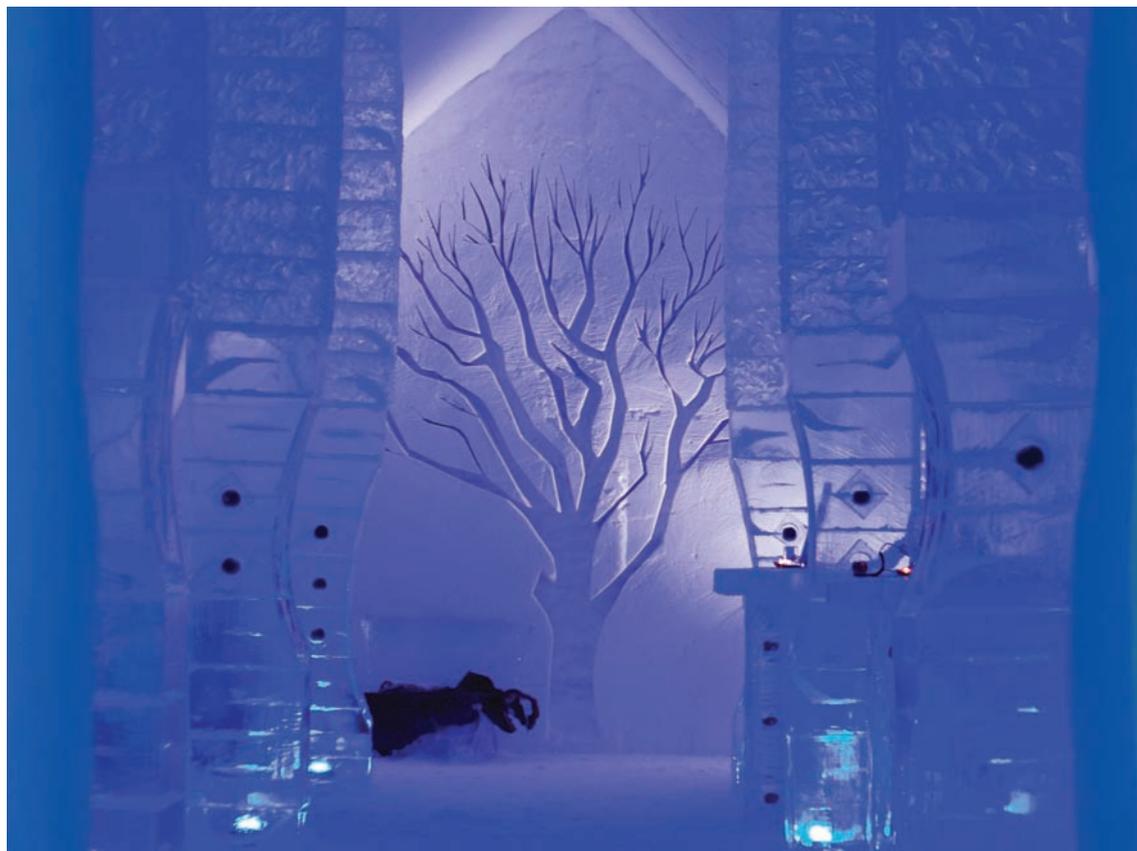
**Nous gérons votre patrimoine  
comme si c'était le nôtre...**

Au fil du temps, nous avons bâti un lien de confiance avec nos clients grâce à une approche de gestion qui nous a permis de réaliser des performances se classant parmi les meilleures au pays ces dernières années, et parce que notre mode de rémunération à honoraires plutôt qu'à commissions privilégie leurs intérêts.

Fondée il y a plus de 25 ans,  
**Optimum Gestion de Placements**  
gère 3,4 milliards \$ d'actifs.

*Pour vous renseigner sur nos services de gestion,  
contactez un de nos conseillers au 514 288-7545.*

**GROUPE OPTIMUM**  
Des fondations solides, gage d'un avenir prospère



## L'HÔTEL DE GLACE : UNE SORTIE ENTRE COLLÈGUES QUI NE PASSE PAS INAPERÇUE

Jusqu'au 25 mars prochain, l'Hôtel de Glace a le vent dans les voiles une fois de plus cette année. Que ce soit pour un 5 à 7 givré, une nuitée nordique ou une découverte hivernale, l'Hôtel de Glace est l'endroit à privilégier pour sortir de l'ordinaire et vivre une expérience unique entre collègues.

Parmi les différents forfaits clés en main, la nuitée nordique se veut une expérience inoubliable. Ce forfait inclut : un cocktail de bienvenue servi dans un verre de glace; une chambre au Four Points by Sheraton Québec la même nuit que celle passée à l'Hôtel de Glace (bagage, douche, etc); un souper table d'hôte au restaurant Le Dijon du Four Points by Sheraton Québec; l'accès à l'espace nordique avec spas et sauna sous les étoiles; une nuit dans une chambre Hôtel de Glace incluant le sac de couchage nordique; le petit déjeuner au restaurant Le Dijon du Four Points by Sheraton Québec.

Pendant la journée, amusez-vous avec vos collègues en participant aux ateliers de sculptures sur glace. Vous pourrez également admirer la démonstration d'un sculpteur expérimenté pour ensuite l'imiter avec les outils mis à votre disposition. Vous pourrez égale-

ment combiner travail et plaisir, car l'Hôtel de Glace est situé à deux minutes du Four Points by Sheraton Québec. Cet endroit offre un service de restauration et des salles de réunion. En soirée, retrouvez-vous entre collègues autour d'un feu de joie et laissez-vous raconter les légendes ayant marqué l'imaginaire québécois.

### LE QUÉBEC NORDIQUE

Cette année, l'équipe de création a développé la thématique *Le Québec Nordique*. Voici comment Serge Péloquin, directeur artistique de l'Hôtel de Glace, décrit le thème de cette année : « Le Nord du Québec est loin d'être qu'une vaste région déserte. Elle est habitée depuis des siècles par des peuples. Le territoire définit la culture et l'identité à travers lesquelles les femmes et les hommes perçoivent leur monde. Cette année, le design de l'Hôtel de Glace sera un moyen de traduire et de faire communiquer par l'art, la culture, le savoir-faire et les valeurs des Premières Nations du Nord ».

Trois fins de semaine d'animation autour des premières nations du Nord sont prévues. Les Inuits, les Cris, les Innus ainsi que les Wendats, à titre de nation



## SOIRÉES FESTIVES AU BAR DE GLACE

Cette année, le Bar de Glace sera plus animé que jamais. Au programme : DJ, promotions pour les cocktails servis dans un verre de glace, animations, jeux, danse et plus encore. Pour connaître la programmation complète du Bar de Glace, consultez le site Internet : [www.hoteldeglace-canada.com](http://www.hoteldeglace-canada.com)

## CONCOURS ARCHITECTURE ÉPHÉMÈRE

Présidé par David Covo, professeur agrégé et ancien directeur de l'École d'architecture de l'Université McGill, ce concours offre aux architectes de la relève l'opportunité de faire leur marque. Les étudiants de l'Université Laval, de l'UQAM, de McGill et de Montréal devront concevoir l'aménagement d'une suite de neige et de glace dans l'Hôtel de Glace 2012.

## COMMENT FAÇONNE-T-ON L'HÔTEL DE GLACE

Dès décembre, lorsqu'une température sous zéro s'est maintenue durant une semaine, le chantier de construction de l'Hôtel de Glace débute. Environ 50



hôte, feront la promotion de leurs communautés grâce à diverses activités de découvertes et de démonstrations. Dégustations de gibiers, prestations artistiques, installations de campements typiques, initiatives locales de développement durable, sont quelques-unes des activités qui vous seront proposées durant ces rendez-vous culturels enrichissants.



Bienvenue à tous!

*Le Golf Saint-Raphaël, un club où l'on peut conjuguer affaires et détente*

Le Golf Saint-Raphaël est l'endroit idéal pour organiser des réunions d'affaires et événements corporatifs.

Que ce soit dans notre salle de conférence pouvant accommoder jusqu'à 16 personnes ou dans nos salles de banquets pouvant accommoder jusqu'à 350 personnes, les salles sont disponibles durant toute l'année.

Quoi de plus agréable que de réunir travail et détente dans un même endroit? Conférence et petit déjeuner le matin, suivi d'un lunch au bistro et de départs pour le golf en après-midi. Et pourquoi pas finir la journée en beauté avec un cocktail sur la terrasse suivi d'un succulent repas dans notre salle à manger ?

Du côté restaurant, que ce soit à la salle à manger ou sur la terrasse couverte, vous y retrouverez une cuisine italienne et internationale raffinée ainsi qu'un service à la hauteur de vos attentes, le tout dans un cadre champêtre.



Pour de plus amples informations pour tout genre d'événement, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

514.696.4653 x222 [www.golfstraphael.ca](http://www.golfstraphael.ca), [Info@golfstraphael.ca](mailto:Info@golfstraphael.ca)

1111, rue de l'Église, 11e Bizard, Québec, H9C1H2



seur. Les blocs de glace sont principalement utilisés pour le mobilier (bar, chambres et suites), les colonnes, les sculptures et les verres de glace. On les utilise également aux extrémités des corridors de l'hôtel pour constituer un mur de glace en forme de briques.

### CARACTÉRISTIQUES

L'Hôtel de Glace est le seul hôtel de glace en Amérique. Il est fabriqué entièrement de glace (500 tonnes) et de neige (15 000 tonnes). Sa superficie est de 3 000 mètres carrés (32 000 pieds carrés). On y retrouve 36 chambres et suites thématiques, soit une capacité d'accueil de 88 personnes par nuit, des spas et des saunas extérieurs, le Bar de Glace pouvant contenir plus de 400 personnes, le Café Glacé d'une capacité de 150 personnes, une salle d'exposition et un service de restauration légère.

### BIEN SE VÊTIR POUR N'AVOIR QUE DU PLAISIR!

Afin de bien vous préparer à vivre l'expérience hivernale d'une nuit magique à l'Hôtel de Glace, voici les informations nécessaires à votre séjour.

Au Québec, les températures hivernales extérieures varient de -25 degrés Celsius à 5 degrés Celsius. Un habillement adéquat vous est donc recommandé. Vous n'avez qu'à suivre la technique des trois couches.

La couche intérieure se compose de vos sous-vêtements. Ils doivent permettre à l'humidité de s'échapper de votre corps. Des vêtements synthétiques ou un composé de laine et de synthétique est recommandé. Le coton est quant à lui déconseillé puisqu'il retient l'humidité.

#### À ne pas manquer :

La nation Inuit du Nunavik :  
du 17 au 19 février 2012

La nation Cris de la Baie-James-Eeyou Istchee :  
du 24 au 26 février 2012

La nation Innu de la Côte-Nord et  
du Saguenay-Lac-St-Jean :  
du 2 au 4 mars 2012



personnes travaillent à la réalisation de l'Hôtel de Glace chaque année, pendant six semaines. Une trentaine d'ouvriers travaillent à la production tandis qu'une quinzaine de sculpteurs s'emploient à meubler et décorer cette œuvre d'art magistrale. Tous s'activent intensément sur le site de jour comme de nuit jusqu'à la fin janvier; moment où l'on célèbre la grande soirée inaugurale soulignant l'aboutissement de la dernière phase des travaux.

La matière première servant à la conception de l'Hôtel de Glace est évidemment de la neige. Cette neige est fabriquée sur le site même de l'Hôtel de Glace à l'aide de canons à neige. Il s'agit d'une neige très dense qui devient par la suite aussi dure que de la glace. Cette neige est soufflée sur des moules de métal en forme de dôme. La neige est retenue par des contre-plaquéés de bois.

Entre 10 heures et trois jours plus tard, selon la température, les moules sont retirés puis déplacés ailleurs sur le site où ils sont réutilisés pour le coulage d'une autre section. Le démoulage s'effectue en douceur, car les moules possèdent des patins à la base qui leur permettent de glisser sur la neige. Les murs ont environ 1,2 mètre (4 pieds) d'épaisseur à la base et le faîte du dôme est environ de 60 centimètres (2 pieds) d'épais-





La couche intermédiaire devrait isoler l'air et contrôler l'humidité. Par exemple, un chandail de laine, de flanelle ou un polar est recommandé. La

couche extérieure se doit de couper le vent et l'humidité tout en ne nuisant pas au confort et à la mobilité.

Il est important de bien couvrir votre tête puisque la chaleur s'en échappe facilement. Le chapeau doit protéger les oreilles. Un foulard aidera également à couvrir la nuque et la gorge. Des gants ou des mitaines garderont vos mains bien au chaud, surtout pour déguster votre cocktail dans un verre de glace! Les bottes doivent être suffisamment grandes pour y enfiler des bas épais et vous protéger de l'humidité.



Pour la nuit, il est préférable de mettre des vêtements secs, légers et de matières synthétiques qui n'ont pas été portés durant la journée. Étant donné qu'une trop grande chaleur entraîne la transpiration et, par le fait même, l'humidité, peu de vêtements sont nécessaires afin d'éviter d'avoir froid.

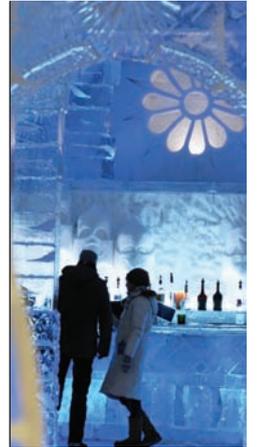
Vos bagages doivent contenir un chapeau de rechange, un foulard de rechange, une paire de bas supplémentaires, des sous-vêtements longs de rechange, une paire de mitaines ou de gants, un maillot de bain, des sandales et un cadenas pour le vestiaire.

Bien que l'Hôtel de Glace et son ameublement soient entièrement façonnés de neige et de glace, un lit très confortable vous attend. Des blocs de glace forment la base surmontée par un solide sommier de bois et d'un confortable matelas. Le soir venu, un sac de couchage, un drap isolant et un oreiller vous sont livrés à votre chambre. Notons que les sacs de couchage sont conçus pour résister à des températures entre - 15 degrés Celsius et - 30 degrés Celsius.

En terminant, soulignons que l'Hôtel de Glace est un attrait touristique de renommée internationale et qu'il génère annuellement des retombées économiques de plus de 10 millions de dollars tant au niveau régional que national. ■

#### Pour en savoir plus

(418) 623-2888, poste 117



## FAIM DE SOIRÉE

Au choix : une entrée et un plat ou un plat et un dessert

Soupe à l'oignon gratinée.

Filet de hareng fumé, pommes tièdes à l'huile.

Coupelle d'escargots à la Chablisienne.

Saumon fumé maison, bagel, crème sûre et petite salade de pommes vertes.

Céleri rémoulade. Terrine de faisan en croûte, confiture d'oignons.

Assiette de cochonnailles, œuf dur mayonnaise.

\*\*\*

Rouelle de boudin noir et blanc aux deux pommes, fruit et terre.

Cervelle de veau poêlée au beurre fin, gingembre et citron confit.

Foie de veau persillade, vinaigre de framboise, meunière ou provençale.

Rognons de veau saisis au vin rouge, compotée d'échalotes aux raisins de Corinthe et gratin Dauphinois.

Viande du jour. Entrecôte Angus (8 onces) grillée, sauce béarnaise et julienne de pommes de terre frites.

Pasta aux fruits de mer.

Poisson du jour.

Le filet de doré poêlé amandine et son beurre au vinaigre de vin.

Le dos de saumon légèrement fumé, semi-cuit, et velouté de whisky.

\*\*\*

Choix de desserts à la carte

**CHEZ LÉVÊQUE**  
JUSQU'À MINUIT • 1030, rue Laurier Ouest



www.chezleveque.ca

# LE PATIENT

LE SEUL MAGAZINE DU MÉDECIN ET DU PHARMACIEN

À NE PAS MANQUER  
DANS LE PROCHAIN  
NUMÉRO :

SPÉCIAL  
CARDIOLOGIE



## LE PATIENT ACCEPTE LES PETITES ANNONCES

Jean-Paul Marsan  
(514) 737-9979  
jpmarsan@sympatico.ca

REP Communication inc.  
Ghislaine Brunet  
Directrice des ventes  
(514) 762-1667 poste 231 / gbrunet@repcom.ca



## Le Mas des OLIVIERS

*L'un des hauts lieux de la gastronomie montréalaise*

*Établi depuis 40 ans dans une coquette demeure aux murs blanchis, sol de pierre et garnitures en fer forgé, le Mas des Oliviers est devenu une véritable institution dont le seul nom évoque la chaleur et les merveilles culinaires de la Provence.*

*Cette cuisine aux accents authentiques a su s'adapter aux goûts d'une clientèle fidèle et diversifiée. Comme en Provence, il fait toujours beau et bon au Mas des Oliviers.*

*Salle privée pour 60 personnes*

1216 rue Bishop,  
Montréal, Québec H3G 2E3  
RESERVATION: 514.861.6733



# Tangible<sup>MD</sup>

Présent pour votre avenir

Une initiative qui peut  
**changer votre vie**  
et celle de vos proches !

## SOINS DE LONGUE DURÉE

Des solutions  
adaptées à  
**VOS besoins.**

Pour plus de renseignements sur cette garantie avantageuse et sur notre service,  
téléphonez au **1 800 361-2538** ou communiquez avec votre distributeur Croix Bleue autorisé.



<sup>MD</sup> Les nom et symbole Croix Bleue sont des marques déposées de l'Association canadienne des Croix Bleue et utilisées sous autorisation par l'Association d'Hospitalisation Canassurance.  
<sup>MD</sup> Tangible est une marque déposée de l'Association d'Hospitalisation Canassurance.



## Le pouvoir éclairant de l'innovation

### Le pouvoir éclairant de l'innovation

La médecine nucléaire fournit de l'information sur la perfusion et le fonctionnement qui vous permet de prendre des décisions *éclairées* quant au traitement à administrer à votre patient.

Lantheus Imagerie médicale, le plus important fournisseur de radiopharmaceutiques au Canada, offre des solutions d'imagerie innovatrices *qui font la lumière* sur le diagnostic et le traitement des maladies.