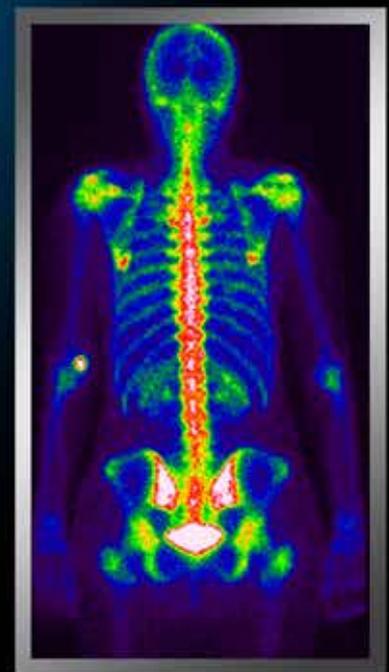
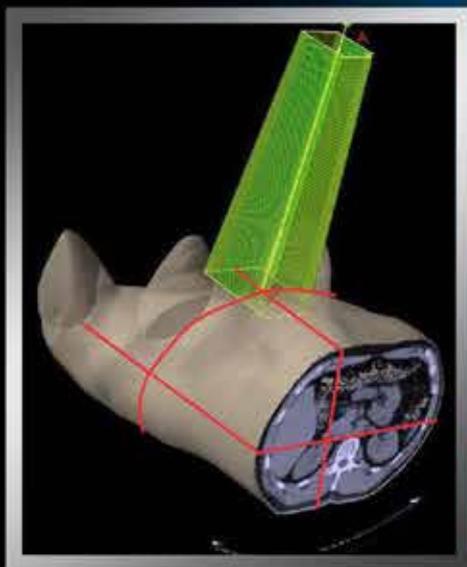


# écho



## 1001 façons D'EXERCER NOS PROFESSIONS



# UN PROGRAMME FINANCIER POUR VOTRE VIE APRÈS LE TRAVAIL

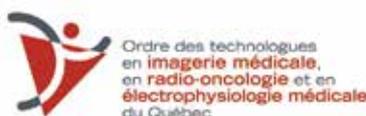


La Banque Nationale a un programme financier<sup>1</sup> adapté aux **technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale** qui donne accès à des privilèges sur un ensemble de produits et de services, tels que :

- › Le compte bancaire<sup>2</sup> en \$ CA ou en \$ US;
- › La carte de crédit Platine MasterCard<sup>MD</sup> Banque Nationale<sup>3</sup>;
- › Les solutions de financement comme la marge de crédit<sup>3</sup> et le Tout-En-Un<sup>MD1, 3</sup>;
- › Les solutions de placement et de courtage offertes par nos filiales.

Fière partenaire de

[bnc.ca/specialistesante](http://bnc.ca/specialistesante)  
Adhésion en succursale



 **BANQUE  
NATIONALE**

1 Le programme financier de la Banque Nationale constitue un avantage offert aux spécialistes de la santé (audiologistes, denturologistes, ergothérapeutes, hygiénistes dentaires, inhalothérapeutes, opticiens, orthophonistes, pharmacologues, physiothérapeutes, psychologues, sages-femmes, technologues médicaux et technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie ou en électrophysiologie médicale), qui détiennent une carte Platine MasterCard de la Banque Nationale et qui sont citoyens du Canada ou résidents permanents canadiens. Une preuve de votre statut professionnel vous sera demandée. 2 Compte bancaire avec privilège de chèques. 3 Financement octroyé sous réserve de l'approbation de crédit de la Banque Nationale. Certaines conditions s'appliquent. <sup>MD</sup> MasterCard est une marque déposée de MasterCard International Inc. Usager autorisé : Banque Nationale du Canada. <sup>MD1</sup> Tout-En-Un Banque Nationale est une marque déposée de la Banque Nationale.

Depuis 1964, **ÉCHO X** est le magazine de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale. Le tirage est de 7200 exemplaires.

**COMITÉ DU MAGAZINE**

Renée Breton, t.r.o.  
Janie Deschênes, t.i.m.  
Francis Tardif, t.i.m.  
Carole Chaumont, t.e.p.m.

**COLLABORATEURS**

Éric Lavallée, t.i.m.  
Lyné Lavallée, t.i.m.  
Esteban Espinosa, t.i.m.  
Helena Senta, Ph. D.  
Esther Hilaire, t.i.m.  
Amélie Tremblay, t.i.m.  
Annie Laverdière, t.r.o.  
Stéphanie Boulay, t.r.o.  
Jean Dumont, t.r.o.  
Marisa Di Grazia, t.i.m.  
Isabelle Harvey, t.i.m.  
Angela Di Marzio, t.e.p.m.  
Diane Bouchard, t.e.p.m.

**RÉVISION ET CORRECTION**

Alain Cromp, t.i.m.(E), B.Ed., D.S.A.  
M.A.P., Adm. A., directeur général et secrétaire  
Marie-Johanne Tousignant,  
B.A.A., M. Ed., conseillère aux communications par intérim

**PUBLICITÉ**

Jean-Philippe Thibault  
CPS Média inc.  
jpthibault@cpsmedia.ca  
1 866 227-8414

**ABONNEMENTS ET CHANGEMENTS D'ADRESSE**

Jenny Putrino

**DESIGN GRAPHIQUE**

Gaétan Caron

**IMPRESSION**

Impart Litho

**POLITIQUE D'ABONNEMENT**

Les membres et étudiants en dernière année de formation collégiale reçoivent l'**Écho X** trois fois par année. Abonnement offert à 65 \$ par année (plus taxes).

**POLITIQUE ÉDITORIALE**

Sauf indications contraires, les textes publiés n'engagent que les auteurs. Toute reproduction doit mentionner la source, après autorisation préalable par l'Ordre.



6455, rue Jean-Talon, bureau 401  
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8  
514 351-0052 ou 1 800 361-8759  
www.otimroepmq.ca

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
et Bibliothèque nationale du Canada  
ISSN 0820-6295

# SOMMAIRE



15



23



37

## 15 | EST-CE QUE LES TECHNOLOGUES ONT UNE PLACE EN RECHERCHE?

Il y a une très grande place pour les technologues en recherche. Prenez-la!

## 19 | DES TECHNOLOGUES IMPLIQUÉS

En sortant du silo de nos enceintes plombées tamisées, nous comprenons mieux l'importance de l'approche multidisciplinaire et de la collaboration en matière de soins de santé.

## 21 | DE TECHNOLOGUE À CONSULTANTE

L'informatique de la santé prend de plus en plus de place et demeure toujours un domaine méconnu.

## 23 | TECHNOLOGUE EN RADIO-ONCOLOGIE ET ÉTUDIANTE EN ÉPITHÉSIE

Il n'y a pas de cela très longtemps, j'administrerais des traitements de radiothérapie. Je m'exerce aujourd'hui à concevoir des yeux, des nez et des oreilles pour ceux qui les ont perdus.

## 27 | ÊTRE TECHNOLOGUE DE RECHERCHE AU CHU DE QUÉBEC

La recherche en médecine a permis de repousser les limites et de développer différentes approches thérapeutiques dans le but ultime d'améliorer la qualité de vie et la survie de millions de patients.

## 29 | PASSER DE LA BÊTE À L'HOMME

Les différences et les similitudes entre l'imagerie médicale effectuée auprès des humains et celle en médecine vétérinaire.

## 33 | CARREFOUR ANATOMIQUE : LA MORT AU SERVICE DE LA PÉDAGOGIE

En septembre 1993, le département de chimie-biologie de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) se dotait d'un tout nouveau laboratoire pour l'enseignement de l'anatomie humaine.

## 37 | L'ÉTUDE ÉLECTROPHYSIOLOGIQUE CARDIAQUE DIAGNOSTIQUE

Le domaine de l'électrophysiologie cardiaque n'a cessé d'évoluer faisant de cette spécialité de la cardiologie un domaine multidisciplinaire stimulant et rempli de défis.

## 42 | MONITORAGE NEUROPHYSIOLOGIQUE PEROPÉRATOIRE

Le monitoring assure la surveillance continue, au cours de la chirurgie, de différents systèmes ou organes, et permet de détecter rapidement toutes les complications.

4 MOT DE LA PRÉSIDENTE

6 L'ORDRE EN BREF

12 ERRATUM

13 ÉVOLUTION DE LA PRATIQUE



Danielle  
Boué, t.i.m.  
Présidente

## L'ÉVOLUTION DE NOTRE EXPERTISE COMME PROFESSIONNELS

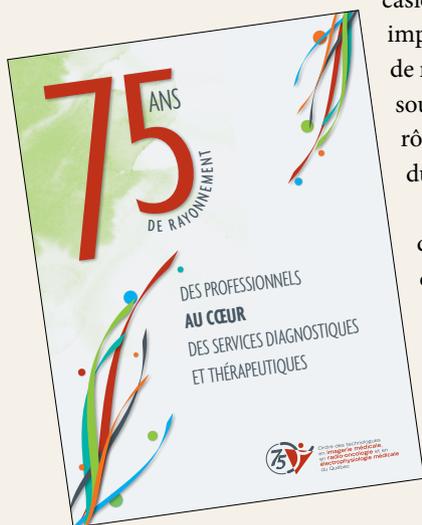
**E**n 2016, notre ordre professionnel soufflera ses 75 bougies. **75 ans de rayonnement!** 75 ans à offrir des services diagnostiques et thérapeutiques aux patients. Notre organisation a été fondée en 1941 sous l'appellation *La Société des techniciens en rayons X du Québec*. Bien entendu, depuis cette date, l'organisation a connu de grands et nombreux changements. On peut même dire qu'elle a évolué au rythme du développement de la profession. L'année 2016 nous permettra de souligner les événements marquants du développement de l'organisation. Elle sera aussi l'oc-

casión de se rappeler les étapes importantes du développement de nos domaines d'exercice et de souligner ainsi l'importance du rôle des technologues auprès du public.

Pour cette dernière édition de l'année 2015, les membres du comité du magazine ont choisi de nous faire découvrir des façons différentes d'exercer nos professions en nous présentant des parcours professionnels sans précédent. Quelle belle façon d'illustrer l'étendue

de notre rôle dans la société québécoise. Merci aux membres du comité du magazine de nous amener sur cette voie et de nous faire prendre conscience que nos professions nous mènent parfois hors des sentiers battus. Aujourd'hui, au moment de rédiger ce mot, notre ordre professionnel regroupe plus de 6 200 membres répartis de la façon suivante : 4 360 membres en radiodiagnostic, 545 membres en médecine nucléaire, 694 membres en radio-oncologie et 634 membres en électrophysiologie médicale. Nos quatre domaines d'exercice font déjà de nous un groupe diversifié et exceptionnel. Les membres de l'Ordre sont issus

de quatre programmes de formations initiales différents et exercent quatre professions qui offrent au réseau de la santé une large expertise et qui font en sorte que les technologues sont présents dans presque tous les secteurs des examens diagnostiques et des interventions thérapeutiques chez le patient. L'Ordre regroupe donc, concrètement, des membres qui exercent dans une variété de secteurs et qui possèdent une vaste gamme de compétences. Mais ce que nous observons surtout, c'est que depuis leur émergence dans le réseau de la santé, chacune de nos professions s'est largement diversifiée. D'ailleurs, chaque année, on observe une obligation pour nos professionnels de développer de nouvelles compétences afin de répondre aux multiples besoins de la population québécoise. Les sujets traités dans ce numéro de notre magazine nous exposent bien jusqu'où peut nous conduire chacune de nos professions! Si vous jetez un coup d'œil également aux profils d'entrée à la profession de chacun de nos domaines, vous constaterez rapidement la diversité des compétences qu'on y retrouve. Cette situation constitue un réel défi en soi en termes de formation initiale. Chacun des profils regroupe des compétences qui lui sont propres, mais, en même temps, on assiste à l'émergence de compétences communes à chacun de nos domaines d'activités. La présence des équipements d'imagerie dans chacun de nos domaines d'exercice fait en sorte que nos disciplines se rejoignent, se croisent de plus en plus souvent et cela nous oblige à nous questionner en matière de compétences communes afin que chacun des professionnels puisse utiliser ces équipements avec toute l'expertise et tout le jugement nécessaires à la protection du public. D'ailleurs, le conseil d'administration (CA) de l'Ordre devra émettre, au cours des prochains mois, des lignes directrices à ce sujet afin de guider les pratiques du réseau. Mais nous ne sommes pas les seuls à être préoccupés par l'impact de l'arrivée d'équipements hybrides dans nos établissements. En octobre dernier, j'ai participé au



*Symposium sur l'avenir des technologues en radiation médicale* qui était organisé par l'Association canadienne des Technologues en Radiation médicale (ACTRM). Près de 80 professionnels des domaines de radiodiagnostic, de médecine nucléaire et de radio-oncologie, en provenance des diverses provinces canadiennes ont échangé sur la vision que nous devrions avoir du technologie du futur! Quelle sera sa tâche dans 10 ou 15 ans? Dans quel contexte la réalisera-t-il? Quelles devront être ses compétences pour répondre aux besoins de la population? Quelles attitudes lui seront essentielles? Nous devons dès maintenant trouver réponse à ces questions afin de préparer notre relève aux inévitables changements qui se dessinent. Une fois ce profil identifié, il reviendra à chacune des provinces de se pencher sur la formation nécessaire au développement d'une relève compétente. Nous aurons alors un grand défi, celui de faire en sorte que la formation initiale réponde à ces nouveaux besoins du réseau. Voilà maintenant plus de cinq ans que nos programmes de formation initiale sont en révision par le ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MEESR). Le nouveau programme *Technologie de médecine nucléaire* a été récemment autorisé par le ministre. Pour les programmes *Technologie de radiodiagnostic* et *Technologie de radio-oncologie*, des travaux de fond doivent encore être faits, et en ce qui concerne le programme *Techniques d'électrophysiologie médicale*, les travaux ne sont pas encore amorcés. À la lumière des travaux en cours, rien ne nous laisse croire que ces futurs programmes auront la flexibilité et permettront un arrimage parfait avec les besoins futurs du réseau de la santé. En septembre dernier, le Conseil supérieur de l'éducation a publié un avis sur le réseau collégial

intitulé : *Retracer les frontières des formations collégiales : entre l'héritage et les possibles – Réflexions sur de nouveaux diplômes collégiaux d'un niveau supérieur à celui du DEC technique*. Ce document fait état de plusieurs problématiques qui sont vécues actuellement dans les programmes de DEC technique du secteur de la santé et il formule des recommandations très intéressantes visant à résoudre plusieurs de nos problématiques actuelles. Voici trois des recommandations qui nous apparaissent des plus pertinentes : *Introduire de nouveaux diplômes à l'enseignement collégial tels qu'un diplôme spécialisé aux finalités et au positionnement redessinés ainsi qu'un DEC technique avancé témoignant d'un niveau d'exigences supérieur, poursuivre les travaux relatifs à l'introduction d'un baccalauréat appliqué au collégial et finalement favoriser le dialogue entre le monde de l'éducation et le monde professionnel*. Souhaitons que le MEESR reconnaisse la pertinence de cet avis et qu'il y puise des idées novatrices permettant au réseau collégial de mettre en place des programmes de formation initiale améliorés, ce qui nous permettrait d'avoir une main-d'œuvre qualifiée dès son arrivée à l'emploi et dont les compétences seraient en parfaite adéquation avec les besoins de la population québécoise, et ce, sans que le réseau de la santé n'ait à investir sur la formation de cette nouvelle main-d'œuvre pendant des années. Sur cette note d'espoir, je vous laisse prendre connaissance des parcours exceptionnels de nos collègues technologues. Bonne lecture! ✕

*Danielle Poiré*



**En cette période  
du temps des Fêtes,  
il nous fait plaisir  
de vous offrir nos vœux  
les plus chaleureux.**

**Que 2016 vous apporte Santé,  
Paix et Amour.**

**De la part de toute l'équipe  
du siège social.**



Image : gracieuseté de

➤ **Horaire du siège social pour la période des Fêtes**

Le bureau fermera à compter du 23 décembre 2015 à 16 h 30 et rouvrira le 4 janvier 2016 à 8 h 30.

## CARNET DU DIRECTEUR GÉNÉRAL ET SECRÉTAIRE



Alain Crompton  
t.i.m.(E), B.Ed.,  
D.S.A., M.A.P.,  
Adm. A.

## En 2016, l'Ordre fêtera 75 ans de rayonnement

**E**n effet, c'est le 10 avril 1940 que fut tenue une réunion au Medical Arts Building dans le but de discuter de la formation d'une société des techniciens en rayons X au Québec.

Rosemary O'Hagan, de l'Hôpital général de Montréal, était la principale instigatrice de cette réunion à laquelle 25 techniciens en majorité d'expression anglaise se sont présentés.

Le conférencier invité, le docteur William L. Ritchie, de l'Hôpital général de Montréal, a traité de l'importance du travail technique bien fait et a donné son appui à la création, au Québec, d'une société des techniciens en radiologie à l'instar des autres provinces canadiennes.

Le but de cette société était double :

- 1) Améliorer les standards du travail technique au moyen de cours et de démonstrations;
- 2) Pourvoir à la protection des techniciens.

L'émission des lettres patentes, le 28 avril 1941, consacre la nouvelle société : « *La Société des techniciens en rayons X du Québec* ».

En 1942, il est décidé que la période de formation sera de deux années à l'issue desquelles chaque étudiant devait se soumettre à un examen composé de deux parties : l'une écrite, l'autre pratique.

Un certificat est alors émis aux aspirants ayant réussi l'examen avec une note minimale de 70 % à l'examen écrit et de 85 % pour le travail pratique.

Le premier examen officiel s'est tenu le 29 avril 1944.

En 1946, quatorze étudiants se présentent aux examens de la Société. Les frais d'examens sont de 5 \$.



L'examen comporte les matières suivantes : anatomie, physique et appareillage, chambre noire, technique de radiographie et radiothérapie. Les questions sont de type traditionnel et requièrent des réponses élaborées.

En 1942, le nombre de membres est de 74 (5 hommes et 69 femmes, dont 41 religieuses) et le nombre d'étudiants, de 25.

En 1954, la cotisation à la Société nationale s'élève à 5 \$ et celle de la Société provinciale à 1 \$.

De 1950 à 1960, un progrès important se produit dans l'appareillage utilisé dans les hôpitaux en radiodiagnostic et en radiothérapie. En 1958, le docteur Albert Jutras présente une conférence à l'aide de diapositives sur la radiologie du futur. À l'hôpital Jean-Talon, il utilise un appareil à rayons X télécommandé. Cet appareil permet d'enregistrer l'examen sur une bande cinématographique de 16 mm pour reproduction et agrandissement.

Vers 1950, au Canada, on voit arriver l'utilisation du Cobalt 60 dans la technique radiologique. À Montréal, grâce à un don du propriétaire du journal *The Montreal Star*, deux unités de Cobalt 60 sont mises en fonction à l'hôpital Royal-Victoria et à l'hôpital général de Montréal.

Les services de radiothérapie du Québec peuvent maintenant traiter les patients avec des rayonnements gamma dont l'énergie est de 1,25 MeV alors que les appareils de radiothérapie conventionnelle utilisés auparavant émettaient des rayons X dont l'énergie maximale ne dépassait guère 400 kVp.

Dans le prochain numéro de l'ÉchoX, nous aborderons la période de 1961 à 1973 et vous pourrez comprendre toutes les démarches de cette époque de la première Loi sur les techniciens en radiologie et l'entrée en vigueur du Code des professions.

## Célébrons nos 75 ANS!

Tout au long de l'année 2016, nous soulignerons cet événement important de plusieurs façons.

Je vous invite à suivre le calendrier des activités du 75<sup>e</sup> anniversaire qui sera publié sur le site de l'Ordre au début de 2016.

À suivre...



L'ancêtre des appareils de radio-oncologie.



Un examen de radiodiagnostic, dans les années 1960.



Soirée de reconnaissance des nouveaux diplômés en 1956... .. et en 1964.



Tiré du livre *Les quarante ans d'histoire des techniciens en radiologie au Québec 1941-1981* M.-F. Gagné, A. M. J.





## L'Ordre était présent à l'événement *Le choc des générations dans les ordres professionnels* organisé par le CIQ



Sophie Ducharme, animatrice, en compagnie des participants du premier panel : M. Tommy Beaudry, t.i.m. (MN) représentant de l'OTIMROEPMQ; Mme Mélanie Gagné T.M.; M. Vincent Chamberland, ing.f.; Dr William Constant, podiatre.



Déroulement du premier panel.

## 50<sup>e</sup> anniversaire du CIQ

L'Ordre était présent sur la Colline  
Parlementaire pour souligner  
le 50<sup>e</sup> anniversaire du CIQ



M<sup>e</sup> Jean-Paul Dutrisac, président de l'Office des professions, Alain Crompt, directeur général et secrétaire de l'OTIMROEPMQ, M<sup>e</sup> Claude Laurent, directeur général et secrétaire l'Ordre de la physiothérapie, M<sup>e</sup> André Gariépy, commissaire aux plaintes de l'Office des professions, M<sup>e</sup> Marco Laverdère, directeur général et secrétaire l'Ordre des optométristes.

## Salon national de l'Éducation à Montréal et Salon Carrière et Formation de Québec

En octobre dernier, les membres du comité de la relève de l'Ordre ont assuré la permanence aux deux Salons. Ils y ont rencontré de nombreux étudiants de niveau secondaire intéressés à découvrir les domaines de l'imagerie médicale, de la radio-oncologie et de l'électrophysiologie médicale.



Marie-Ève Paré, t.r.o. et Tommy Beaudry, t.i.m. du comité de la relève au Salon Carrière et Formation de Québec.



Clara Poirier, t.i.m. au Salon national de l'Éducation à Montréal.

## ERRATUM ÉchoX de septembre 2015

Une erreur s'est glissée dans la présentation des membres du CE de l'ÉchoX de septembre 2015. On aurait dû lire :



Manon Lessard, t.i.m.

- représente les membres exerçant dans le domaine du radiodiagnostic dans les régions de Montréal, de Laval, de Lanaudière, des Laurentides, de la Montérégie ;
- siège au conseil d'administration depuis 2012 ;
- enseigne au Collège Ahuntsic depuis 2002 et exerce à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont depuis 2011 à titre d'enseignante clinique. Elle avait auparavant travaillé au CHU Sainte-Justine pendant 12 ans ;
- détient un baccalauréat d'enseignement en formation professionnelle (UQAM).

## DÉVELOPPEMENT PROFESSIONNEL



Julie Morin  
t.i.m., C. Gestion

# Les IMPACTS FINANCIERS associés au non-respect du Règlement sur la formation continue

lorsqu'un membre ne se conforme pas aux exigences dudit Règlement :

**Article 7.** *L'Ordre transmet au membre qui n'a pas respecté les dispositions des articles 1 et 6, un avis lui indiquant les obligations non rencontrées et l'informant qu'il dispose d'un délai de 45 jours à compter de la date de la réception de cet avis pour y remédier.*

**Article 9.** *L'Ordre transmet au membre qui n'a pas remédié au défaut indiqué dans l'avis transmis en application de l'article 7 un avis final qui l'informe qu'il dispose d'un délai additionnel de 15 jours suivant la date de la réception de cet avis pour remédier à son défaut et de la sanction à laquelle il s'expose s'il n'y remédie pas.*

**Article 10.** *Lorsque le membre n'a pas remédié au défaut indiqué dans l'avis transmis en application de l'article 9, l'Ordre suspend son droit d'exercer des activités professionnelles.*

L'Ordre avise le membre **par écrit** de la sanction qu'il lui a imposée.

L'envoi de ces avis de *non-conformité* occasionne pour l'Ordre des coûts importants d'envois postaux. À cela s'ajoutent le temps requis pour la gestion des dossiers non conformes, la documentation de chacun de ces dossiers, la manipulation et la préparation des envois.

Considérant les impacts sur le droit d'exercice des technologues non conformes et l'incertitude relativement à la validité des courriels des membres, l'Ordre a l'obligation d'envoyer tous les *Avis de non-conformité* par courrier postal régulier. En ce qui concerne les 2<sup>es</sup> *Avis de non-conformité* et les *Avis de suspension du permis d'exercice*, ceux-ci sont envoyés par courrier postal recommandé. Ainsi, les coûts associés au non-respect du Règlement sont relativement élevés.

Voici, à titre d'exemple, le nombre d'*Avis de non-conformité* envoyés aux membres depuis la mise en place du développement professionnel permanent (DPP).

À noter qu'avant l'entrée en vigueur du Règlement en 2011, les membres étaient



Le 1<sup>er</sup> janvier 2011 est entré en vigueur le Règlement sur la formation continue de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec. Ce Règlement fait mention des obligations de formation pour les membres de l'Ordre ainsi que des modes de contrôle et des sanctions devant être appliquées par l'Ordre dans le cas du non-respect des exigences imposées.

Ces actions sont appliquées par l'Ordre lorsqu'un membre ne répond pas aux exigences réglementaires en termes d'heures de formation à réaliser annuellement ou lorsque le membre omet de transmettre ses pièces justificatives prouvant sa participation aux formations inscrites dans son portfolio, lors de la période d'analyse en cours.

Voici les articles applicables du Règlement faisant référence aux obligations de l'Ordre

## Nouvelle procédure pour accéder à votre portfolio en ligne, ajouter vos heures de DPP et vous inscrire à des activités de formation de l'Ordre.

Depuis quelques mois déjà, vous devez vous connecter au nouveau site Web de l'Ordre afin d'accéder au Portail de l'OTIMROEPMQ (anciennement nommé Formazone). Voici donc les étapes à suivre afin d'accéder à votre dossier DPP en ligne.



1 - Connectez-vous sur le site [www.otimroepmq.ca](http://www.otimroepmq.ca).



2 - Dirigez-vous dans la section « MEMBRES ET ÉTUDIANTS » puis choisissez le menu « DPP / Formation continue / Portfolios ».



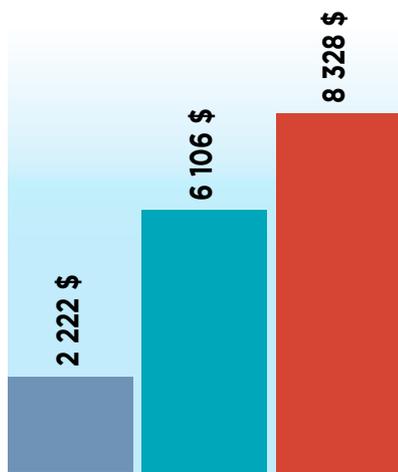
3 - Cliquez sur le lien « Visitez le Portail OTIMROEPMQ » afin d'accéder à votre profil sur la plateforme de formations.



soumis à une Politique sur le développement professionnel permanent. Il n'y avait donc aucune sanction appliquée automatiquement à l'égard de la suspension du permis d'exercice suite au 2<sup>e</sup> *Avis de non-conformité*. Cesdits dossiers étaient d'emblée transmis au Syndic de l'Ordre.

### Aperçu des coûts liés au non-respect du Règlement

- 1,00 \$ par envoi (courrier régulier) :  
2 222 avis x 1,00 \$ = 2 222 \$
- 9,77 \$ par envoi (courrier recommandé) :  
625 avis x 9,77 \$ = 6 106 \$
- Depuis la mise en place du développement professionnel permanent au sein de l'Ordre, plus de **8 300 \$** ont été déboursés relativement aux envois postaux aux membres dont les dossiers sont non conformes.



### Comment réduire ces coûts?

À la suite d'une analyse sommaire des causes pour lesquelles l'Ordre devait procéder à l'envoi d'*Avis de non-conformité* aux membres, nous avons réalisé qu'il était possible, avec plus de vigilance de la part des technologues, de réduire de beaucoup la gestion et les coûts associés à l'envoi de ces avis. Pour la majorité des cas analysés, l'envoi d'avis aurait pu être évité.

Voici donc quelques façons de faire

Nombre d' <i>Avis de non-conformité</i> envoyés aux membres			
ANNÉE	Dossiers non conformes - 1 <sup>ers</sup> avis postés (courrier régulier)	Dossiers restés non conformes - 2 <sup>es</sup> avis postés (courrier recommandé)	Avis postés : suspension du permis (courriel recommandé)
2009	448	140	S.O.
2010	322	97	S.O.
2011	287	69	S.O.
2012	398	67	4 permis suspendus
2013	403	103	11 permis suspendus
2014	426	26	6 permis suspendus
<b>TOTAL</b>	<b>2 222</b>	<b>625</b>	<b>31 permis suspendus</b>

susceptibles de diminuer les coûts d'envoi et d'assouplir la gestion à l'interne pour les dossiers non conformes :

- prévoir un rappel, **avant le 31 décembre** de chaque année, afin de compléter son portfolio en ligne;
- documenter son portfolio au fur et à mesure que des activités de formation sont réalisées pendant l'année;
- aviser l'Ordre de **tout changement de statut professionnel** dès qu'il se produit en cours d'année. Par exemple, les technologues qui prennent leur **retraite** et dont le portfolio n'est pas complété recevront un *Avis de non-conformité* en janvier puisque l'Ordre n'a pas été avisé de leur nouveau statut de retraité;
- effectuer la mise à jour de ses coordonnées personnelles, que ce soit un changement d'adresse postale, un nouveau numéro de téléphone, une modification du courriel, etc., dans son portfolio en ligne sur le portail de l'Ordre. De multiples correspondances laissées sans retour seront alors évitées;
- remplir une **demande de dispense** dès qu'une des situations suivantes s'applique : congé de maternité, paternité ou adoption; congé sans solde, congé pour études, congé différé, etc.;

- réagir rapidement et **régulariser son dossier** dès réception du 1<sup>er</sup> *Avis de non-conformité*. Cela évitera de recevoir le 2<sup>e</sup> avis par courrier recommandé par la suite, ou pire encore, la lettre recommandée avisant de la suspension de son permis.

Nous sollicitons donc votre collaboration afin de minimiser les impacts financiers associés à l'envoi des *Avis de non-conformité* dans le cadre du développement professionnel. Par de simples gestes et par une vigilance accrue, les coûts associés aux envois postaux pourraient considérablement diminuer. De cette façon, nous en serons tous gagnants et les montants économisés sauront certainement servir à des projets constructifs, tel le développement d'une nouvelle formation en ligne par exemple!

### RAPPEL DPP 2015

En guise de conclusion à cet article, j'en profite pour vous rappeler que la fin d'année DPP 2015 arrive à grands pas! N'oubliez pas d'inscrire vos activités de formation à votre dossier **AVANT le 31 décembre prochain** puisque vous n'aurez plus accès à votre dossier après cette date.

## COMITÉ DE DÉVELOPPEMENT PROFESSIONNEL



Micheline Jetté  
t.i.m. (E)

À l'aube de cette nouvelle année, c'est avec plaisir que je viens vous entretenir sur les activités du comité de développement professionnel.

### CONGRÈS 2016

2016 est l'année du 75<sup>e</sup> anniversaire de l'Ordre. Que de progrès, que de changements! L'imagerie médicale, l'électrophysiologie, la radio-oncologie sont des passages inévitables pour des milliers voire des millions de personnes à tous les ans; nous sommes à l'épicentre de ce grand mouvement, et oui parfois ça brasse un peu. Le changement est constant : de nouvelles approches, de nouvelles techniques, des changements dans les lois et nous, les technologues, qui tentons de nous informer et de nous former dans tout ce tumulte.

Pour cette raison, le congrès, sous le thème de « 75 ans de rayonnement... au fil du temps! », qui se tiendra du 2 au 4 juin 2016 au Centre des congrès de Québec sera, une fois de plus, une source d'inspiration pour les technologues. Par ailleurs, cette année, le congrès sera aussi une source de réflexion et de discussion.

En grande primeur cette année, le comité organisera un panel de discussion rassemblant des invités de marque qui discuteront sur un thème précis. Nous avons pensé à un sujet qui nous rejoint tous, un sujet toujours d'actualité : « Le professionnalisme! »

Cette discussion sur le professionnalisme a pour but d'échanger et d'entendre divers points de vue sur le sujet.

Pour ce panel, l'Ordre souhaiterait inviter des personnes variées, notamment un membre du Collège des médecins, un représentant de la France, un représentant syndical, etc.

Serez-vous des nôtres pour prendre part à ces discussions?

### COLLOQUE 2016

Le thème du colloque 2016 suggéré est :

« Légalement vôtre »

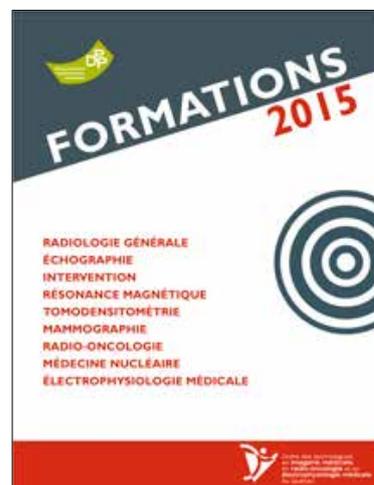
Nous vous demandons d'être de plus en plus professionnels... Mais disposez-vous de tous les outils? Détenez-vous tous les renseignements? Connaissez-vous les Lois et Règlements concernant votre pratique et votre milieu?

Lors de cette journée, vous aurez un aperçu des aspects légaux de la profession et de toutes les lois qui régissent le travail du technologue et auxquels le technologue est soumis : LSSS, LSST, Code de déontologie, Loi des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale, Loi sur la radioprotection, Loi d'accès à l'information, la confidentialité, la sécurité informatique, etc.

Vous pourrez ainsi offrir aux patients des services professionnels adéquats et adaptés à leur condition physique, et ce, en toute connaissance de cause!

### Le catalogue des formations 2015

Avez-vous connu le temps des catalogues de grandes compagnies? Lorsqu'ils arrivaient, c'était un plaisir de les feuilleter. L'équipe du développement professionnel vous propose son premier catalogue adapté à votre



domaine de pratique et aux différents secteurs d'activités.

Pour le consulter, rendez-vous sur le site Web de l'Ordre : [www.otimroepmq.ca](http://www.otimroepmq.ca). Cliquez sur « se connecter » et entrez votre numéro de membre et votre mot de passe. Cliquez sur la section « Membres et étudiants », choisissez l'onglet « DPP / Formation continue / Portfolios » et cliquez sur catalogue!

### Forum de discussion Communautés de pratique

Nous tenons à vous rappeler que le Portail OTIMROEPMQ met à votre disposition des forums de discussions qui vous permettent de créer ou de joindre des communautés de pratique.

Nous vous encourageons donc à visiter le Portail pour découvrir et exploiter au maximum ces outils de communication très actuels qui favorisent les échanges entre professionnels.

Ces outils sont mis à la disposition des membres qui désirent échanger leurs points de vue sur des sujets précis ou plus généraux





concernant la pratique, poser des questions à leurs pairs concernant une procédure technique, faire connaître leurs nouveaux projets ou faire découvrir de nouvelles procédures mises en place par certains services, etc.

À l'heure où tout se partage sur les réseaux sociaux, un forum entre professionnels n'est-il pas plus sécuritaire et adapté à vos besoins

que le partage de renseignements sur ces réseaux sociaux ?

Vous avez des questionnements, vous manquez d'outils d'aide à la décision, pourquoi ne pas consulter d'autres membres de votre Ordre qui exercent dans le même domaine de pratique que vous ?

Le seul intérêt des forums offerts sur

le site de l'Ordre est de favoriser une communication virtuelle entre technologues.

Vous trouverez les forums de discussion en allant dans la section « Membres et étudiants » du site Web de l'Ordre, dans la section « DPP / Formation continue / Portfolios ». Cliquez ensuite sur « Visitez le Portail OTIMROEPMQ », puis sur l'onglet « COMMUNAUTÉ ».

Amorcez une discussion sur un forum ou créez une communauté de pratique dès maintenant! Le comité de développement professionnel s'engage à se joindre à vos discussions!

Démystifions ensemble ces outils, amusons-nous à apprendre des autres!

Sur ce, au nom des membres du comité de DP, je vous souhaite une merveilleuse année. ✕



## Ne manquez pas cet événement tout spécial qui soulignera le 75<sup>e</sup> anniversaire de l'Ordre!

75 ans



### APPEL AUX CONFÉRENCIERS - CONGRÈS 2016

Le comité organisateur du congrès 2016 est à la recherche de conférenciers.

Si vous désirez présenter sur un sujet en particulier, prière de compléter le formulaire qui se trouve sur le nouveau site internet de l'Ordre dans la section Événement - Congrès 2016 - Recherche de conférenciers.

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

42<sup>e</sup>

congrès annuel de l'Ordre  
2 au 4 juin 2016  
Centre des congrès de Québec

de rayonnement...  
au fil du temps



Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec



## La pratique autonome

« Voilà M. Roy, votre examen est terminé. Le radiologiste fera l'interprétation de vos résultats et votre médecin traitant recevra les résultats d'ici 24 heures. Il pourra ainsi vous les divulguer lors de votre prochain rendez-vous de suivi. »

La technologue peut, si elle détient une attestation de pratique autonome dans le secteur visé, réaliser l'examen échographique en toute autonomie et libérer le patient sans que le médecin spécialiste ait besoin de le revoir.

C'est la réalité de Janie Deschênes, t.i.m., qui travaille au CLSC de la Pointe-de-l'Île depuis 2014.

Diplômée en 2003, elle commence à travailler à l'hôpital Maisonneuve-Rosemont dès l'obtention de son diplôme, touchant à plusieurs secteurs : IRM, radiographie générale, échographie. C'est à la suite de la décision du ministre de la Santé de l'époque, le Dr Hébert, d'ouvrir une salle d'échographie au CLSC de la Pointe-de-l'Île en raison de la très longue liste d'attente dans l'est de Montréal que s'ouvre un poste de technologue autonome.

Janie Deschênes, t.i.m., impatiente de relever un nouveau défi pose sa candidature. Qualifiée pour travailler en pratique autonome, elle remplit les formalités pour obtenir son attestation.

Janie fait donc, depuis 2014, de la pratique autonome abdominale, pelvienne et de surface. Dès la mise sur pied du projet, elle est très impliquée. Avec les radiologistes, la chimie s'est rapidement installée. « Le lien de confiance est super important dans le travail, car les radiologues ne sont pas sur place. Comme technologue autonome, nous devenons les yeux des radiologues. Si je dis que je n'ai pas été en mesure de démontrer telle partie du rein, dans une autre installation, le radiologue va venir voir. Ici, ce n'est pas possible. Va-t-il décider de rappeler le patient ? Oui, il le peut, mais le but, c'est d'avoir le moins de rappels possible pour être le plus efficace. »

La salle est dotée d'un système de télé-médecine permettant de travailler en synchrone, c'est-à-dire en temps réel avec les

radiologistes de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont.

« Si j'ai un doute, j'appelle le radiologiste pour qu'il se branche, et on communique. Je vois le radiologue et le radiologue me voit et il voit l'examen d'échographie.

Je peux aussi diriger la caméra sur le patient et sur l'examen : le radiologue voit clairement les

deux. Il est alors possible pour le radiologue de voir le balayage en direct et de me donner des directives au besoin. Par exemple : "Va plus en interne, ajoute du doppler, etc." »

« L'échographie, c'est très *opérateur dépendant*, ce n'est pas comme d'autres types de modalités. Nous avons fait beaucoup de tests, car ce que j'envoie doit être la reproduction exacte de ce que je vois, de la même qualité. Si on ne voit pas bien, ce n'est pas un outil diagnostique. On a poussé la technologie à un point tel où l'on voulait que ce soit parfait. »

Sur le plan technique, il a fallu bâtir un protocole de base qui convenait à la dizaine de radiologistes de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont. « Ce fut un défi, car nous étions confrontés à des pratiques similaires, mais différentes à la fois. Il fallait arriver à un consensus. Nous y sommes arrivés. Avec l'aide de Manon Lessard, t.i.m., enseignante clinique à l'hôpital Maisonneuve-Rosemont et une référence en matière d'échographie en raison de sa grande expertise, on a établi un protocole de base présenté sous forme de guide de référence en y démontrant les différentes incidences; un technologue en pratique autonome pourrait me remplacer au pied levé grâce à cet outil de travail. »

Le service a évolué progressivement. On a commencé par 4 examens par jour, et à compter de cette semaine, le programme est de 12 par jour. « Au moment où j'ai eu le poste, la liste d'attente se comptabilisait en années; elle est maintenant réduite à quelques semaines d'attente. Une plus-value pour le patient du territoire. »

L'approche au client est un peu différente. « Je fais beaucoup de questionnements



Janie Deschênes, t.i.m., technologue en pratique autonome abdominale, pelvienne et de surface.

cliniques. Comme je l'ai mentionné, la technologue autonome est un peu les yeux du radiologue. Les questions que le radiologue aurait posées à la patiente, il faut que je les pose. Il faut que j'aie au-delà du travail du technologue. Ce que j'envoie au radiologue, ce sont des images statiques et dynamiques. »

« J'ai la chance d'avoir un accès au DSQ, ce qui me permet d'avoir les rapports d'imagerie des autres centres hospitaliers, les laboratoires ainsi que le côté pharmaceutique. Je peux donc consulter les images et les rapports des SCAN et IRM et d'autres modalités afin de mieux évaluer l'anatomie et les pathologies et cela me permet d'optimiser l'échographie et voir le suivi de certaines pathologies. C'est un outil qui améliore et optimise mon travail de technologue autonome. »

« Ma relation avec les radiologistes a beaucoup évolué. J'ai la chance de côtoyer une équipe de médecins engagés, ouverts et motivés qui m'ont beaucoup enseigné leur savoir et donner des trucs échographiques. Grâce au système de la lecture régionale, le médecin traitant reçoit le rapport de l'examen dans un délai de 24 à 48 heures. Sur ce plan, nous parlons donc d'une réussite. Il arrive à l'occasion qu'il y a quelques rappels du côté de HMR. Mais grâce à l'encadrement, au protocole, à la télé-échographie, ce nombre est raisonnable et inférieur à ce qui avait été prévu au départ. »

« La pratique autonome en échographie est un milieu très motivant et enrichissant. Elle ne cesse de me passionner. »

Propos recueillis par Marie-Johanne Tousignant, conseillère aux communications par intérim à l'OTIMROEPMQ

# REER et CELI

## Faire le bon choix selon votre situation

REER ou CELI? Si la question a souvent été posée, elle est toujours d'actualité, d'autant plus que la date limite pour cotiser à ses REER approche. Afin de vous guider pour mettre de l'argent de côté pour réaliser vos projets, voici un aperçu des avantages de deux modes d'épargne, soit le régime enregistré d'épargne-retraite (REER) et le compte d'épargne libre d'impôt (CELI).



### Pensez REER

Vous désirez épargner en prévision de votre retraite ou planifiez l'achat d'une première maison? Le REER s'adresse à vous! En effet, le régime enregistré d'épargne-retraite est un moyen efficace d'économiser votre argent durement gagné tout en engendrant des revenus. Fiscalement avantageux, ce mode d'épargne permet de reporter à plus tard l'impôt à payer sur les sommes placées. Ainsi, lorsque vous retirerez vos REER pour votre retraite, vous bénéficierez d'un taux d'imposition moindre vous permettant de profiter davantage de votre argent. De plus, en prenant des REER, vous pourriez avoir droit à un remboursement d'impôt.

Si vous pensez à acquérir votre première demeure, vous pouvez utiliser vos REER pour constituer votre mise de fonds. À l'aide du régime d'accession à la propriété (RAP), vous pouvez retirer jusqu'à 25 000 \$ de vos REER pour financer l'achat de votre propriété. Généralement, vous avez 15 ans pour rembourser dans vos REER les montants que vous avez retirés dans le cadre du RAP. Le remboursement débute dans la deuxième année suivant celle où vous avez fait les retraits de vos REER.

### Choisissez le REER si :

- ▣ vous désirez utiliser les sommes placées comme mise de fonds pour l'achat d'une première maison;
- ▣ vous voulez vous constituer un revenu à la retraite.

### Pensez CELI

Vous songez à vous acheter une voiture neuve ou à partir d'ici un an pour un voyage européen de quelques mois? Le CELI s'avère tout indiqué pour économiser les fonds nécessaires. Ce compte d'épargne vous permet de faire fructifier votre argent tout en vous laissant le loisir d'en faire usage au moment qui vous convient, et ce, sans aucune pénalité. Les revenus qui y seront générés ne sont pas imposables et les droits de cotisation non utilisés peuvent être reportés aux années subséquentes.

Vous prendrez votre retraite à court ou moyen terme? Le CELI peut être aussi une excellente option d'épargne si vous avez déjà cotisé le montant maximum permis à vos REER ou si vous avez 71 ans et plus. Également, placer des fonds dans le CELI n'affectera en rien vos droits à des prestations gouvernementales ou à des crédits d'impôt tels le Supplément de revenu garanti (SRG) et la pension de la Sécurité de la vieillesse (PSV).

### Choisissez le CELI si :

- ▣ vous recherchez un mode d'épargne flexible et sans pénalité aux retraits;
- ▣ vous envisagez d'utiliser vos fonds prochainement;
- ▣ vous voulez mettre de l'argent de côté et avez contribué au maximum à vos REER.

Ainsi, le REER comme le CELI proposent plusieurs avantages, mais comportent également différentes caractéristiques qui pourraient nourrir votre réflexion et motiver votre choix. Il vous est d'ailleurs possible d'utiliser ces deux modes d'épargne simultanément, selon un ratio déterminé, afin de faire fructifier vos placements à leur plein potentiel.

Pour obtenir des conseils avisés et de l'information qui vous aidera à mettre sur pied une stratégie financière gagnante et adaptée, n'hésitez pas à communiquer avec l'un de nos conseillers.

[bnc.ca](http://bnc.ca)

 **BANQUE NATIONALE**

Réalisons vos idées

# EST-CE QUE LES TECHNOLOGUES ONT UNE PLACE EN RECHERCHE ?

par Éric Lavallée, t.i.m. (MN), Lyne Lavallée, t.e.p.m.,  
Esteban Espinosa, t.i.m. (MN), Helena Senta, Ph. D.

Comme vous le savez tous, les examens (ex.: radiodiagnostique, médecine nucléaire, électrophysiologie médicale) ou les suivis thérapeutiques (ex.: cardiologie, radio-oncologie) que nous considérons comme standard aujourd'hui ont pris naissance dans un projet de recherche. Durant cette phase de développement ou d'expérimentation, les technologues concernés ont grandement contribué à cette recherche.

## Le technologue doit s'impliquer au début d'un projet

Dans un projet de recherche, il est préférable que l'implication des technologues commence tout au début. Lorsque le chercheur développe son idée, par exemple une nouvelle façon plus performante de réaliser une technique diagnostique, ou l'élaboration d'un nouvel examen diagnostique ou d'un nouveau traitement, il n'est pas rare que son premier concept soit carrément impossible à réaliser. Il peut, par exemple, demander de faire une acquisition dynamique simultanée de l'aorte thoracique et des artères fémorales lorsque le champ de

vue de l'appareil est de moins de 20 cm et demander des acquisitions qui obligeraient les patients à avoir les bras au-dessus de la tête, sans bouger, pendant plus de 2 heures. Si les technologues sont impliqués dès le départ, ils peuvent partager leurs connaissances techniques et leurs expériences auprès des patients afin de faire la différence entre un projet réalisable et un projet non réalisable. À titre de technologue associé à la recherche ou de technologue exerçant les activités traditionnelles, nous nous devons de toujours minimiser les effets indésirables comme, par exemple, en veillant à donner la dose minimale de radiation aux participants, sans négliger l'importance de l'optimisation de son confort physique et psychologique. Tout cela doit se faire sans compromettre la rigueur scientifique liée à l'acquisition des données de recherche. Pour ces raisons, l'optimisation d'un protocole de recherche passe, entre autres, par nous.

Présentement, dans le domaine de la recherche, les rôles d'un technologue sont très variés. On peut penser que le rôle d'un technologue en recherche s'arrête à l'exécution des examens d'imagerie, d'électrophysiologie ou aux traitements en radio-oncologie. Cependant, il faut

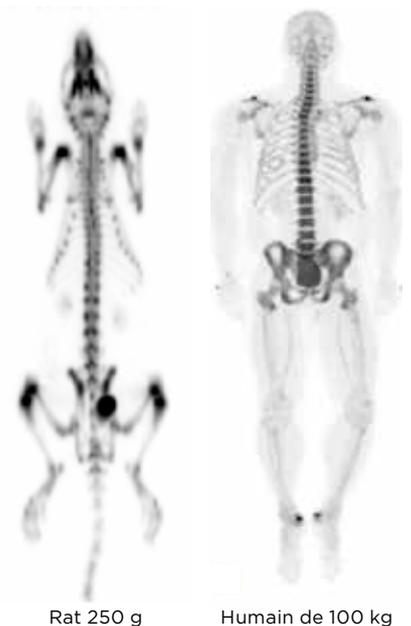
« Des chercheurs qui cherchent, on en trouve.

Des chercheurs qui trouvent, on en cherche. »

— Charles de Gaulle

comprendre qu'avant d'utiliser une nouvelle technique chez les humains, comme de tester une nouvelle procédure, un nouvel agent d'imagerie ou une nouvelle thérapie, de nombreux tests sur des animaux doivent être réalisés. Dans ces cas, le rôle d'un technologue va au-delà des examens directs aux patients/participants!

Lorsque les tests sur les animaux sont réussis, les nouvelles techniques ou les nouveaux produits doivent être testés sur des humains dans le cadre d'un projet de recherche avant d'être utilisés en clinique. Les participants aux projets de recherche sont soit des volontaires sains (par



Scintigraphie osseuse au  $Na^{18}F$  (modèle animal vs humain). Source : CIMS du CRCHUS



**Tableau 1 : Liste non exhaustive des tâches qui peuvent incomber à un technologue qui s'implique en recherche**

Type de tâches qui peuvent être accomplies par un technologue dans un protocole de recherche :

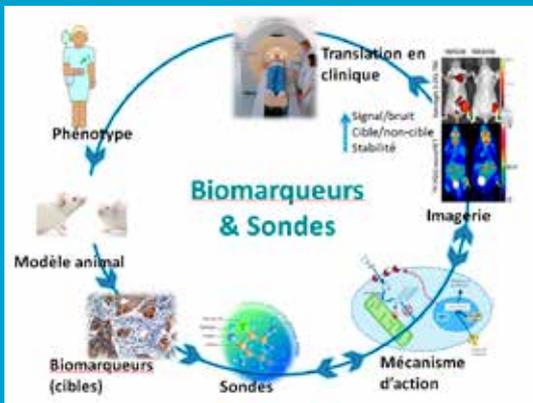
- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Valider la faisabilité technique d'un projet de recherche</li> <li>2) Communiquer avec les organismes réglementaires (Santé Canada, Comité d'éthique...) pour l'acceptation et le suivi d'un projet de recherche chez les humains ou chez les animaux</li> <li>3) Faire le recrutement des sujets             <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Vérifier les critères d'inclusion/exclusion au projet</li> <li>ii) Expliquer le projet de recherche aux sujets potentiels                 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Expliquer les diverses étapes du projet</li> <li>(b) Expliquer les effets secondaires possibles et leur gravité, le cas échéant</li> <li>(c) Obtenir le consentement libre et éclairé des sujets</li> <li>(d) Obtenir et vérifier les résultats des examens préliminaires lors du recrutement d'un nouveau participant</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4) Faire la coordination des examens qui sont prévus dans les protocoles de recherche             <ul style="list-style-type: none"> <li>i) S'assurer que tous les intervenants seront disponibles au bon moment</li> <li>ii) Prescrire les examens (sous supervision médicale) et s'assurer qu'ils soient faits au bon moment avec la bonne technique</li> <li>iii) Faire des suivis téléphoniques</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>5) Faire les examens qui sont dans leur champ de compétences :             <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Imagerie médicale (TDM, scintigraphie, TEP...)</li> <li>ii) Électrophysiologie médicale (ECG, assister l'implantation de stimulateur cardiaque et faire sa programmation...)</li> <li>iii) Radio-oncologie (planification de traitement, traitement...)</li> <li>iv) Prise de signes vitaux</li> <li>v) Prélèvement sanguin</li> <li>vi) ...</li> </ul> </li> <li>6) Recueillir les différents résultats des analyses             <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Saisir les données dans les bases de données</li> <li>ii) Dénominaliser et faire suivre les images dénominées, qui sont demandées par les chercheurs, aux différents intervenants qui en feront le traitement.</li> </ul> </li> <li>7) Communiquer et faire le suivi des événements indésirables auprès de différentes instances réglementaires.</li> <li>8) Gérer le budget</li> <li>9) ...</li> </ul> |
|---|---|

être sollicités à collaborer avec le fournisseur afin d'optimiser la programmation des appareils, de développer les protocoles standardisés d'examen, de documenter les effets adverses chez les patients, de mettre en lumière les problèmes présents ou éventuels, etc. ; pensons, par exemple, aux algorithmes de stimulateur/débrillateur cardiaque.

Cadre réglementaire

Toutes les activités reliées à la recherche chez les humains et les animaux sont encadrées par un ensemble de lois et de règlements provinciaux, fédéraux et internationaux pour s'assurer que les données recueillies ont une haute valeur scientifique et qu'elles sont obtenues dans le respect des droits et de l'intégrité des animaux de recherche et des participants humains. Pour cette raison, les technologues impliqués en recherche doivent obligatoirement être formés pour les diverses tâches qui sont reliées puisqu'il est possible que leurs responsabilités ne se limitent pas à l'imagerie. Au **Tableau 1**, vous pourrez voir une liste non exhaustive des tâches qui peuvent incomber à un technologue qui s'implique en recherche.

De plus, sur le plan institutionnel et avant de démarrer tout projet de recherche impliquant des humains ou des animaux, le comité d'éthique de l'établissement doit obligatoirement approuver la réalisation du projet. Ce processus pourrait être



Cycle de développement d'un nouveau traceur radioactif. Source : CIMS du CRCHUS

exemple pour une étude métabolique) ou malades (étude de suivi de traitement).

Une autre facette de la recherche est l'homologation de nouveaux équipements dans l'une ou l'autre de nos spécialités. Pour qu'une nouvelle technologie ou un nouvel appareil soit homologué, il faut démontrer son efficacité, son innocuité (sécurité des patients) et ses performances. Cette démonstration doit habituellement se faire sur un grand nombre de patients et les technologues impliqués peuvent



Interrogation d'un stimulateur cardiaque. Source : CIMS du CRCHUS

plus ou moins long et ardu selon la complexité du projet; il ne faut pas oublier que l'approbation de Santé Canada doit être obtenue pour chaque projet de recherche impliquant les sujets humains au Canada. Dépendamment de l'organisation locale de la recherche, il est possible que le technologue assure la réalisation de certaines activités en lien avec le comité d'éthique.

### La multidisciplinarité

La recherche en imagerie médicale est souvent multidisciplinaire. Par exemple, pour certains projets, nous verrons l'implication conjointe des technologues d'IRM, de TEP et d'électrophysiologie médicale; pour d'autres, on doit travailler en étroite collaboration avec les équipes d'endocrinologie, d'hémato-oncologie, de gynécologie, de diététique, de cardiologie, etc. En résumé, tous les départements de soins d'un hôpital peuvent être appelés à faire partie intégrante d'un projet de recherche.

### La coordination d'un projet de recherche

Le technologue coordonnateur de recherche doit aussi respecter le budget et l'échéancier du projet et coordonner tous les intervenants et les activités associés à ce projet.

Par exemple au CHUS, pour faire une étude métabolique en TEP d'une complexité moyenne :

- Nous aurons besoin de nous assurer
  - que le patient soit présent (1 personne)
  - que l'équipe d'infirmier-infirmière sera disponible (1 à 3 personnes)
  - que le radiopharmaceutique à administrer sera disponible, donc un opérateur du cyclotron et un radiochimiste (2 personnes)
- Pour faire les images, nous avons besoin d'un technologue en imagerie médicale (1 personne)
- Il est très fréquent que durant la procédure nous devons quantifier la concentration plasmatique du radiopharmaceutique ou de ses métabolites, donc une équipe doit rapidement s'occuper des échantillons, car la demi-vie radioactive est courte (1 à 2 personnes)
- Pour certaines interventions, la présence d'un médecin est obligatoire (1 personne)
- Après l'étude, nous aurons aussi besoin de quelqu'un pour analyser tous les résultats
- ...

Ceci veut dire que, dépendamment de la complexité de l'étude, une équipe de 6 à 9 personnes doit être disponible! Il ne faut pas oublier que nous devons souvent faire la procédure deux fois, une avant et une après une intervention. Les interventions peuvent être nutritionnelles, un changement d'habitude de vie (ex.: exercice physique) ou à la suite de traitements médicaux (ex.: chirurgie, médicament...)

Nos interactions avec nos participants nous permettent d'avoir une relation particulière avec eux tout en tissant des liens de confiance, car nous faisons partie des personnes auxquelles ils peuvent se référer s'ils ont des questionnements ou des besoins particuliers. Il est important de faire attention à nos participants, car sans leur implication, il n'y aura pas de recherche possible. Souvent, ils viennent,



Visite d'un patient pour faire son recrutement dans un projet de recherche ou pour en faire le suivi post intervention.  
Source : CIMS du CRCHUS



Cartables qui contiennent les documents réglementaires de certains de nos projets.  
Source : CIMS du CRCHUS



Unité de synthèse de radiopharmaceutique.  
Source : CIMS du CRCHUS

→ sans compensation, se prêter à des procédures contraignantes qui peuvent durer quelques heures et s'échelonner sur plusieurs mois.

Dans la plupart des cas, les divers intervenants de recherche doivent être très polyvalents, car ils sont très souvent impliqués dans plusieurs projets différents simultanément. Ceci est un facteur non négligeable qui rend la coordination très difficile surtout si on considère que pour le participant (continuation des soins) ou pour l'étude (étape du protocole), la fenêtre de temps dans laquelle les procédures de recherche doivent être réalisées est très restreinte. Si, en plus, l'étude doit être remise parce que le patient n'est pas adéquatement préparé, qu'il y a un problème de synthèse du radiopharmaceutique, qu'une panne d'appareil survient, etc., la remise de l'étude doit être planifiée en tenant compte de la disponibilité de tous les intervenants. Pour ces raisons, la planification d'une étude est une des tâches les plus compliquées puisqu'il faut tenir compte des disponibilités de toutes les personnes concernées. Si la planification du protocole n'est pas bien faite, cela pourrait compromettre l'obtention des données et les résultats qui en découlent, et par le fait même, l'étude entière.

En recherche, nous nous plaignons à dire que nous faisons partie d'une longue chaîne de maillons faibles. La plupart du temps, les maillons tiennent le coup, donc tous fonctionnent bien et il n'y a pas de problèmes. Mais, malheureusement, il peut arriver un problème qui nous oblige à nous adapter rapidement pour maintenir l'intégrité des données tout en ayant en tête le bien-être de la personne qui a bien voulu prêter son corps à la science et surtout donner de son temps. C'est dans ces moments que la force de l'équipe, notamment sa polyvalence et sa débrouillardise, fait la différence.

**Tableau 2 : Les obligations auxquelles les technologues en recherche doivent se soumettre**

Obligation du personnel de recherche :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivre de la formation continue pour le maintien des connaissances techniques et éthiques</li> <li>• Maintenir une très grande intégrité des données de recherche</li> <li>• Avoir un comportement éthique conforme aux exigences de la recherche</li> <li>• Exécuter fidèlement le protocole</li> <li>• Appliquer rigoureusement les Bonnes Pratiques Cliniques (BCP)</li> <li>• ...</li> </ul>

### Les qualités et obligations du personnel de recherche

Les qualités que doivent posséder les technologues pour faire de la recherche et les obligations auxquelles ils doivent se soumettre ne diffèrent pas tellement de celles des technologues qui font une pratique plus conventionnelle. Une liste non exhaustive des qualités et des obligations est présentée dans les *Tableaux 2 et 3*.

Pour qu'un projet de recherche établisse de nouvelles connaissances, nous devons avoir toutes les données qui permettront aux chercheurs de tirer les conclusions qui démontreront que leurs hypothèses sont bonnes ou non. Le rôle du technologue est très important pour y arriver.

Lorsque nous sommes actifs en recherche, il est certain que nos journées ne sont pas routinières; on connaît l'heure à laquelle nous commençons, mais nous ne savons jamais à quelle heure notre journée va se terminer! Par contre, à la fin de la journée, nous pouvons partir avec la satisfaction d'avoir participé à l'avancement de la science et d'avoir participé au bien-être des patients qui pourront bénéficier de nouveaux examens diagnostiques ou des nouveaux traitements.

Comme vous le constatez, il y a une très grande place pour les technologues en recherche. Prenez-la! 

**Tableau 3 : Les qualités que doivent posséder les technologues en recherche**

Qualités que doit avoir le personnel de recherche :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grande rigueur dans son travail</li> <li>• Capacité de travailler en équipe interdisciplinaire</li> <li>• Horaire flexible</li> <li>• Grande capacité d'adaptation face aux difficultés qui pourraient survenir</li> <li>• Sens de l'organisation</li> <li>• Autonome</li> <li>• Polyvalence</li> <li>• Empathique à l'égard des participants</li> <li>• ...</li> </ul>



**ÉRIC LAVALLÉE**, t.i.m. (MN)  
Coordonnateur à la recherche clinique en médecine nucléaire, CHU de Sherbrooke



**LYNE LAVALLÉE**, t.e.p.m.  
CHUS



**ESTEBAN ESPINOSA**, t.i.m. (MN)  
CHUS



**HELENA SENTA**, Ph. D.  
Assistante de recherche, service de médecine nucléaire affilié à la recherche clinique en oncologie

### RÉFÉRENCES

<http://clinicaltrials.gov>

<http://cr.chus.qc.ca/recherche-clinique/comite-dethique-de-la-recherche-en-sante-chez-lhumain/>

<http://www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecompliance/regulatoryinformation/guidances/ucm328691.pdf>

<http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodpharma/applic-demande/guide-ld/ich/efficac/e6-fra.php#a4.0>

<http://www.ich.org/about/history.html>

International Conference on Harmonisation (ICH) Guidance Documents



# DES TECHNOLOGUES IMPLIQUÉS

par Esther Hilaire, t.i.m

**J**e suis devenue technologue en médecine nucléaire dans les années 1990. Les emplois étaient rares à l'époque. J'ai décidé de m'impliquer au sein de ma profession en dépit du fait que la lumière au bout du tunnel était souvent un train qui fonçait droit sur moi : suppression de poste, réforme du système de santé québécois, virage ambulatoire, fermeture de multiples centres hospitaliers, incertitude, chômage, employeurs multiples pour arriver à joindre les deux bouts.

L'année suivant la réception de mon diplôme, je suis devenue contractuelle pour l'Ordre des technologues en radiologie du Québec (OTRQ à l'époque). Je composais des mises en situation et des questions pour l'examen de l'Ordre en médecine nucléaire. C'était tout un défi, car à l'époque, on n'avait pas accès à la banque de questions existantes et on travaillait seul. Cela m'a permis de rester à jour avec la théorie, car il fallait maîtriser les différents systèmes pour bâtir des situations réalistes qui concordaient avec ce qu'on appelait à l'époque *le Colligé des objectifs terminaux*. J'ai poursuivi dans cette veine de nombreuses années.

Dans les années suivantes, j'ai travaillé dans quatre centres hospitaliers différents. Je me suis investie dans divers projets de recherche, m'occupant, entre autres, de l'implantation d'une caméra

multicristal en cardiologie. On l'utilisait pour calculer les fractions d'éjection du ventricule droit à l'effort et pour réaliser des études de premier passage chez les patients souffrant de fibrose kystique. Le taux de comptage était excellent et les résultats furent concluants.

Au fil du temps, j'ai pu obtenir un emploi plus stable et travailler dans un seul centre hospitalier de la Rive-Sud de Montréal affilié à une université. Là encore, j'y ai multiplié les projets.

J'ai fait différentes présentations pour faire connaître la médecine nucléaire. J'ai organisé des rencontres avec les

infirmières pour les conscientiser à l'importance des différentes préparations requises en médecine nucléaire. Images à l'appui, elles ont vu à quel point elles sont partie prenante de la qualité de nos examens. Je me suis aussi beaucoup impliquée lors des différentes éditions de la Semaine des technologues en imagerie médicale et en radio-oncologie.

## Formation continue et bonne pratique

En 2007, j'ai reçu une formation sur la technologie hybride (Spect-CT). J'ai été responsable de la formation de mes pairs en la matière. L'année suivante, notre centre hospitalier a commencé une démarche auprès d'Agrément Canada de façon à obtenir l'accréditation. Un comité d'agrément a été formé et je me suis investie comme représentante de mon secteur. Je siège à ce comité depuis près de 7 ans.

J'ai aussi été membre du comité de gestion des risques et de prévention des chutes

**Notre profession est souvent méconnue du grand public. Pour contrebalancer la tendance, identifiez-vous auprès des patients. Dites-leur votre nom et nommez votre profession.**

de mon centre. La gestion des risques s'intègre dans le processus de gestion de la qualité en milieu hospitalier. La qualité incarne « **la capacité d'une organisation à satisfaire les besoins et les attentes des clients selon les meilleures pratiques – reconnues ou novatrices –, au moindre risque, en conformité avec les normes en vigueur et de façon efficiente au regard des ressources disponibles<sup>1</sup>** ». Ce comité a pour fonction de rechercher, développer et promouvoir des moyens visant à « **identifier et analyser les risques d'incident ou d'accident en vue d'assurer la sécurité des usagers et, plus particulièrement,**

→ dans le cas des infections nosocomiales, en prévenir l'apparition et en contrôler la récurrence<sup>2</sup> ».

En 2012, j'ai reçu une formation sur la technologie IQ-Spect, développée par la compagnie Siemens, qui permet de réduire le temps d'acquisition des études de perfusion myocardique réalisées avec l'injection de substances légèrement radioactives (Thallium, Sestamibi-Tc<sup>99m</sup> ou Tétrofosmine-Tc<sup>99m</sup>), au repos, à l'effort ou sous stimulation pharmacologique. J'ai été responsable de la formation de mes pairs en la matière.

En droite ligne avec le processus d'agrément, nous avons formé, avec l'aide de la coordonnatrice médico-administrative de l'imagerie, un comité de sécurité. Chacun des secteurs de l'imagerie y est représenté. En équipe, notre but est de rechercher, développer et promouvoir des moyens visant à assurer la sécurité des usagers. Nous travaillons à identifier les activités à risque en imagerie et émettons des recommandations pour en diminuer l'incidence.

### Articles et conférences

Au fil des ans, j'ai écrit quelques articles pour la revue ÉchoX. Les membres du comité du magazine m'ont expliqué qu'ils se rencontrent quelques fois par année pour cerner des thématiques intéressantes et stimulantes pour cette revue. Ils recrutent constamment des auteurs, alors n'hésitez pas à leur faire signe si vous voulez partager un projet ou une expérience.

J'ai monté au cours des dix dernières années une panoplie de midi-conférences pour les gens de mon département portant sur les nouvelles techniques, les moyens d'optimiser les techniques déjà en place, les contrôles de qualité. Lorsque je reviens d'un congrès, je présente un résumé aux gens de mon secteur, agissant ainsi en agent multiplicateur.

Depuis deux ans, je suis conférencière dans différents congrès d'imagerie médicale : Association canadienne de médecine



Esther Hilaire, t.i.m., conférencière lors de la Semaine de la radiologie en novembre dernier au CISSS Montérégie-Centre.

nucléaire, OTIMROEPMQ, Association canadienne des technologues en radiation médicale. C'est une expérience très enrichissante qui nous permet d'aller à la rencontre de gens qui font le même métier que nous à travers la province, à travers le Canada et même en Europe (lors du dernier congrès en mai 2015). Tous les ans, le comité du congrès recrute des conférenciers; je félicite ses membres pour tout le travail effectué.

Notre profession est souvent méconnue du grand public. Pour contrebalancer la tendance, identifiez-vous auprès des patients. Dites-leur votre nom et nommez votre profession. Nous ne sommes pas des « gardes » ou des « docteurs ». Arrêtons de dire aux gens qu'on leur injecte des colorants. Démystifions la peur de la radioactivité par la **formation et l'information** du personnel soignant et des patients.

En conclusion, je tiens à féliciter ceux qui assistent aux congrès et aux colloques malgré leur horaire chargé. Je salue ceux qui organisent ou prennent part aux activités de la Semaine des technologues. Je lève mon chapeau à tous ceux qui s'investissent, souvent dans l'ombre, dans les différents comités de l'OTIMROEPMQ et

de leur centre hospitalier. Pour ceux qui hésitent à faire le saut, je résumerai cet article en disant que le travail ne manque pas dans les différents comités de notre province et que la relève y sera toujours la bienvenue. C'est une occasion en or pour rencontrer toute une panoplie de professionnels dévoués. En sortant du silo de nos enceintes plombées tamisées, nous comprenons mieux l'importance de l'approche multidisciplinaire et de la collaboration en matière de soins de santé. Tout le monde sort gagnant de ce type de partenariat. 



### RÉFÉRENCES

- 1 - Association québécoise d'établissements de santé et de services sociaux, *Guide pour une gestion intégrée de la qualité* [http://www.aerdpq.org/fichiers/publications/guide\\_gestion\\_integree\\_de\\_la\\_qualite\\_-\\_2010.pdf](http://www.aerdpq.org/fichiers/publications/guide_gestion_integree_de_la_qualite_-_2010.pdf), site consulté le 10-6-2015
- 2 - LSSSS, article 183.1-183.2 (2002)

# DE TECHNOLOGUE À CONSULTANTE

par Amélie Tremblay, t.i.m.

Je suis membre de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec (OTIMROEPMQ); j'ai obtenu mon diplôme d'études collégiales en 2005.

**T**out en exerçant la fonction de technologue en médecine nucléaire dans un centre hospitalier, j'ai découvert un intérêt pour l'informatique de la santé telle que les systèmes SIR (Système d'Information de Radiologie) et PACS (Picture Archiving and Communication System). Mon intérêt s'est transformé en un désir de vouloir en apprendre davantage.

## Au service des systèmes informatiques

Au cours des huit années travaillées dans un département de médecine nucléaire en centre hospitalier, j'ai acquis plusieurs expériences, dont celle de super utilisateur pour les modalités Siemens, pour les logiciels Oasis de Segami ainsi que pour les systèmes PACS et SIR. Tout a commencé en 2011 lorsque j'ai été formée en tant que super utilisateur PACS.

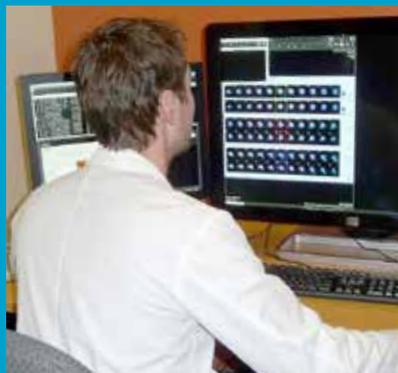
J'ai découvert les systèmes de façon plus approfondie et un intérêt élevé s'est développé pour ce type d'informatique. C'était quelque chose de nouveau, de différent, mais toujours relié à l'imagerie médicale.

Peu de temps après, il y a eu un rehaussement du système PACS et l'équipe RID

Assurer un service à la clientèle adéquat et gérer les priorités des incidents font partie du travail de tous les jours.

(Répertoire d'Imagerie Diagnostique) du RUIS (Réseau universitaire intégré de santé) Montréal-McGill était présente sur notre site pour faire des tests. J'ai eu la chance de voir le travail qu'elle effectuait, ce qui était une nouveauté en soi pour moi. Une fois de plus, ma curiosité a fait en sorte que j'ai voulu en connaître davantage et j'ai donc déposé ma candidature en tant qu'administrateur RID adjoint, volet clinique pour les RUIS Montréal et les RUIS McGill. J'ai exercé cette fonction de décembre 2013 à juillet 2015, ce que je considère comme une expérience unique dans la technologie de la santé.

En tant qu'administrateur RID, je travaillais continuellement avec le système intégré d'imagerie diagnostique (SIID). Je crois que c'est un système qui pouvait rendre les gens sceptiques au départ, mais qui est présentement considéré comme indispensable. Je crois toujours que nous ne pouvons reculer devant une



Un technologue opérant un système PACS.



Exemple d'affichage PACS.

→ telle technologie et c'est pourquoi il y a de plus en plus de fournisseurs qui offrent leur produit dans le secteur de la santé des technologies de l'information. RadImage de Logibec est le système SIR que j'ai le plus utilisé et supporté au cours de mes années travaillées dans le réseau de la santé et pour le système PACS, il s'agit de McKesson. Depuis décembre 2013, Médirad et Soft Informatique se sont ajoutés à ma liste des systèmes d'information de radiologie puis, sans compter McKesson, Agfa, Intelrad et Christie Innomed, font partie des différents fournisseurs PACS avec lesquels je travaille depuis. Il est très important qu'il y ait une interaction entre ces différents systèmes, y compris celui de la dictée et du registre XDS-i (Cross Enterprise Document Sharing), pour que le partage de renseignements soit fait correctement et que le dossier santé électronique soit accessible le plus rapidement à travers le Québec.

### Les tâches d'un administrateur RID

Être administrateur RID comporte plusieurs tâches dans plusieurs facettes du réseau de la santé et des services sociaux. Cette participation à l'implantation d'un système DE santé relié à l'imagerie médicale représente un atout important de connaissances que j'ai pu acquérir sur le terrain et dont je n'aurais pu bénéficier en retournant à l'école. Le support opérationnel fait partie de l'une des tâches de base les plus importantes de ce travail. D'un côté, je contribuais au support du RID pour les 93 établissements qui font partie des RUIS Montréal et McGill et, d'un autre, avec d'autres collègues, nous avons le rôle d'administrateur PACS pour les 12 sites du PACS partagés de Montréal et nous contribuons au support des RIS, PACS et RID. Ensuite, quotidiennement, en plus de supporter les sites, il y a un travail d'assurance de qualité à effectuer sur les données HL7 et DICOM (Digital Imaging and

## Le fait d'être consultante en santé me permettra d'améliorer mes propres aptitudes et de toujours garder le goût d'apprendre davantage.

Communications in Medicine). Des outils de contrôle de qualité ainsi que des outils de surveillance (*monitoring*) et plusieurs rapports ont été mis en place pour effectuer cette tâche. De plus, assurer un service à la clientèle adéquat et gérer les priorités des incidents font partie du travail de tous les jours. Contrairement au travail de technologue en médecine nucléaire qui est d'effectuer des examens principalement avec des substances radioactives ainsi que des rayons X (tomodensitométrie) et d'en faire l'analyse et le traitement, l'administrateur RID s'assure que ces examens soient bien archivés au RID pour qu'ensuite ils puissent être publiés dans un temps raisonnable et accessibles dans le visualiseur DSQ (Dossier Santé Québec).

### Évolution des systèmes : apports et contributions

Outre l'exploitation, il y a le côté projet; j'ai participé au rehaussement du RID 2.0 pour quatre sites de la région de Montréal ainsi qu'à l'implantation du Service de la lecture régionale dans deux sites de la région de Montréal. En lien avec ces projets, j'ai participé, en collaboration avec l'expert technique de l'équipe RID-TI Montréal-McGill, aux décloisonnements et à des tests de connectivités. Cette participation à l'implantation d'un système

de santé relié à l'imagerie médicale représente un atout important de connaissances que j'ai pu acquérir sur le terrain et dont je n'aurais pu profiter en retournant à l'école étant donné que l'informatique de santé est un domaine spécifique à l'imagerie diagnostique. Cela m'a donc permis d'avoir une bonne connaissance des standards de communication sur des réseaux étendus, du standard HL7, du standard DICOM et des normes d'interopérabilité IHE assurant une connectivité entre des systèmes d'information. Alors, je considère que d'avoir été chargée de projet est une expérience de travail exemplaire. Cela m'a fait connaître une autre facette du réseau de la santé ainsi qu'une autre facette de moi-même et m'a donné le goût de continuer à relever de nouveaux défis.

Finalement, ces nouveaux défis m'ont amenée à postuler pour le Ministère de la Santé et des Services sociaux en tant qu'Expert PACS-TI pour le Projet-DSQ (Dossier Santé Québec). Je réalise ce mandat de soutien à l'intégration des Laboratoires d'imagerie médicale (LIM) ou des cliniques privées depuis juillet 2015. Le fait d'être consultante en santé me permettra d'améliorer mes propres aptitudes et de toujours garder le goût d'apprendre davantage étant donné que j'aurai l'opportunité de réaliser différents projets dans le futur.

En résumé, quand j'ai commencé mon cours en 2002 comme technologue en médecine nucléaire, je n'aurais pu imaginer qu'il y avait autant d'ouvertures autres que dans le domaine hospitalier. L'informatique de la santé est encore un domaine méconnu, mais en très grande expansion. 



**AMÉLIE TREMBLAY**, t.i.m.

Expert PACS-TI pour le Projet-DSQ (Dossier Santé Québec)  
Ministère de la Santé et des Services sociaux

# TECHNOLOGUE EN RADIO-ONCOLOGIE ET ÉTUDIANTE EN ÉPITHÉSIE

par Annie Laverdière, t.r.o.

Il n'y a pas de cela très longtemps, j'administrerais des traitements de radiothérapie. Je m'exerce aujourd'hui à concevoir des yeux, des nez et des oreilles pour ceux qui les ont perdus.

**D**e technologue en radio-oncologie à épithésiste, il y a tout un monde. C'est avec plaisir que je vous présente cette profession unique en son genre et, par le fait même, je ferai ressortir ce que mes connaissances et mon expérience clinique de technologue en radio-oncologie m'apportent dans ma nouvelle formation.

## Reprendre sa vie en retrouvant son visage

L'épithésie est une profession alliant étroitement l'art et la science; elle vise à restaurer une partie manquante du visage. Le traitement consiste à créer une pièce de remplacement, appelée épithèse, constituée de silicone médicale colorée à la couleur de la peau du patient de façon à rendre le défaut le plus invisible possible.

(Figure 1) Les principales causes de dévissage sont les cancers, les traumatismes par arme à feu, les accidents de la route, les feux et les agénésies de naissance soient les absences congénitales.

La portée de ce traitement est en tout premier lieu psychologique. Au-delà de l'aspect médical ou esthétique du traitement, la prothèse de visage produite pourra aider le patient à progresser psychologiquement en permettant, entre autres, un retour à vie sociale plus en confiance. Pour l'équipe, le succès de l'intervention se mesure à la reprise du travail ou des activités normales de la personne. Le deuil du visage d'avant la maladie prend du temps, tout comme l'appropriation du nouveau visage. De là toute l'importance d'une réalisation parfaite, tant par la sculpture que par la couleur afin de rendre le défaut indétectable. Il n'est pas

rare que l'épithésie arrive en renfort alors que les avenues chirurgicales ne peuvent plus venir en aide au patient, au grand soulagement des principaux intéressés.

Ce service a été mis sur pied il y a un peu plus de 25 ans au sein du service de médecine dentaire en oncologie de l'Hôtel-Dieu de Québec, par les bons soins du D<sup>r</sup> Gaston Bernier. C'est une demande de venir en aide à un patient ayant perdu une partie du visage dans la région de l'œil, et pour qui les traitements par chirurgie n'étaient plus possibles, qui incita D<sup>r</sup> Bernier à s'intéresser à ce domaine. Quelques années plus tard, l'arrivée d'une talentueuse infirmière, Louise Desmeules, donne des ailes au service par la qualité hors pair des épithèses produites. La réputation des soins prodigués par cette petite, mais très dynamique équipe se propage et les patients référés, clientèle autrefois orpheline, sont de plus en plus nombreux. (Figure 2)

## Les étapes d'un traitement en épithésie

Un traitement standard comporte une douzaine d'étapes et autant de déplacements pour le patient. Le tout commence par une consultation lors de laquelle nous prenons connaissance de la santé globale du patient, notamment de celle de la peau. Nous tentons ensuite de connaître les



Figure 1 : Épithèse d'un œil réalisée par Louise Desmeules.

→ attentes du patient en ce qui a trait à la future épithèse afin de proposer un plan de traitement adéquat et en exposant bien les possibilités, mais aussi les limites du traitement. Préalable incontournable, le patient doit être en mesure de prendre soin de la région altérée et doit donc avoir fait le cheminement psychologique de pouvoir se regarder.

Pour les patients plus pressés de combler le déficit ou ceux qui sont incertains d'opter pour une épithèse à long terme, le choix d'une pièce collée sur la peau à l'aide d'une colle spécialement conçue pour les prothèses faciales est offert. L'avantage est un traitement rapide, peu invasif et comprenant moins d'étapes. Cette option oblige, par contre, à une routine quotidienne un peu plus laborieuse : la colle doit être retirée tous les soirs en même temps que l'épithèse, puisque celle-ci doit être retirée par les patients pour la nuit afin de faire respirer la peau. La nouvelle colle doit être apposée le lendemain matin avant la réinstallation de l'épithèse. Il va sans dire que ces manœuvres demandent une très bonne dextérité. Pour terminer avec les pièces collées, simplement savoir que la colle a ses limites quant au poids qu'elle peut supporter et qu'un décollement est possible surtout dans les régions qui bougent beaucoup (expressions faciales, mastication).

L'autre option consiste en une épithèse supportée par implants de titane ostéo-intégrés. Ce choix, dont le processus s'échelonne sur plusieurs mois, comporte plus d'étapes. La première est une étude radiologique par CT-scan. Une plaque radiologique d'acrylique qui épouse la surface de la peau de la région concernée est créée. Cette plaque contiendra 2 ou 3 points de baryum vis-à-vis les endroits où il serait souhaitable de retrouver les futurs implants et doit être portée collée à la peau lors de l'examen. Ces emplacements sont choisis stratégiquement afin d'être dissimulés parfaitement dans les parties plus charnues de l'épithèse afin d'avoir à la fois la meilleure rétention

et un résultat le plus esthétique possible.

Si les résultats de l'étude osseuse sont concluants, la plaque radiologique pourra être percée à l'endroit où se situaient les points de baryum et servir de guide chirurgical pour D<sup>r</sup> Bernier qui procédera à la chirurgie d'implant. Ces implants dormiront sous la peau du patient durant 3 mois, le temps que le processus d'ostéo-intégration se fasse. Le système d'ancrage complet comprend les implants, qui émergent du crâne au ras de la surface osseuse, auquel seront ajoutés des piliers sur lesquels seront vissés de petits aimants. La surface des aimants se retrouvera juste au-dessus de la peau, que l'on souhaite la plus mince possible, et seront prêts à s'unir avec les aimants contenus dans la future épithèse.

Les avantages d'un tel système sont nombreux. Le patient acquiert, dans un premier temps, une plus grande tranquillité d'esprit puisque les risques de décollage sont pratiquement éliminés. La pose de l'épithèse se fait en une fraction de seconde et, surtout, elle se positionne parfaitement au bon endroit du premier coup chaque fois, ce qui n'est pas si évident avec une pièce collée. Il s'agit d'une option qui permet aux personnes ayant plus de difficultés manuellement d'être plus autonomes.

Il est intéressant de savoir que les patients ayant reçu de la radiothérapie au site projeté d'implantation se verront conseiller, si leur situation médicale le permet, de faire des traitements d'oxygénothérapie par chambre hyperbare afin de revitaliser l'os au maximum et ainsi donner une meilleure chance de succès



Figure 2 : Équipe du service d'épithésologie du CHU de Québec-HDQ : Annie Laverdière, t.r.o., Louise Desmeules, inf. et D<sup>r</sup> Gaston Bernier.

Chaque épithèse portée commence toujours de la même façon : il faut d'abord la sculpter !

aux implants et diminuer au mieux les risques toujours présents d'ostéoradionécrose. Fait intéressant pour les gens œuvrant en IRM, les systèmes d'attaches sur implants comportent des aimants qui devront être retirés dans notre service avant l'examen.

C'est après ces étapes préalables complétées que la création peut commencer !

### L'art de l'épithésologie

Chaque épithèse portée commence toujours de la même façon : il faut d'abord la sculpter ! C'est ici que le talent artistique naturel se doit d'être impérativement présent afin d'arriver à créer des épithèses de haute qualité anatomique et qui pourront



Figure 3 : Première étape de coloration d'une épithèse d'un œil.



Figure 4 : Épithèses réalisées par Louise Desmeules.

ainsi se fondre dans le visage du patient. On procède d'abord à une prise d'empreinte afin d'avoir une copie du défaut en plâtre. La sculpture de cire, façonnée à l'aide d'instruments chauds, sera élaborée en alternance sur ce modèle de plâtre et sur le visage du patient. Dans le cas d'une oreille ou d'un œil, le défi est d'abord de redonner un maximum de symétrie au visage en sculptant « en miroir » ce que

le cas d'un nez, les patients sont invités à nous apporter des photos de leur visage d'avant afin d'orienter le mieux possible le travail. Généralement, il n'est pas possible de retrouver exactement la même physionomie qu'avant la maladie, surtout si les résections chirurgicales sont larges. Il faut donc s'inspirer de l'anatomie restante afin d'harmoniser au mieux le travail et redonner à la personne la confiance de reprendre sa vie sociale et de détourner

le plus possible « le regard des autres » qui fait tellement souffrir.

Une fois la sculpture achevée, un moule de plâtre est produit. Une fois durci, le moule est ébouillanté afin d'éliminer complètement la cire et est prêt à recevoir la silicone colorée. Plusieurs types de silicone peuvent être utilisés et une connaissance de leurs particularités est nécessaire afin de faire le meilleur choix selon qu'il s'agit d'une prothèse collée ou de l'implant d'un nez ou d'une oreille.

La coloration se fait en deux étapes : la coloration intrinsèque et la coloration extrinsèque. Voici la première : de prime abord, la silicone a la texture onctueuse du caramel et est translucide. On y ajoute une petite quantité de poudre de calcium afin de la rendre laiteuse. La silicone ne doit être ni trop transparente ni trop opaque. Par la suite, par l'ajout de pigments sous forme de poudre et de crème, on « monte » la couleur jusqu'à l'obtention de la couleur la plus pâle et la plus générale de la peau du patient de la région concernée (Figure 3).

On prélève ensuite de petites quantités de cette couleur de base pour préparer d'autres couleurs qui peuvent être plus foncées, plus rouges, etc., selon les besoins. Ces couleurs nous serviront à « peindre » toutes les variations de teintes à l'intérieur du moule dans la partie qui sera visible de la pièce. C'est à cette étape que sont ajoutés de minuscules fils rouges afin d'imiter les capillaires sanguins. Une fois les couleurs apposées dans le moule, on y verse le restant de la couleur de base. Le moule est ensuite refermé, mis sous presse et il séjournera au four pendant environ 2 heures.

La coloration extrinsèque, qui est une coloration de surface, débute une fois l'épithèse démoulée. Cette étape est effectuée avec la pièce en place sur le patient et c'est à ce moment que la magie se produit. Plus la coloration progresse, plus l'épithèse « disparaît » dans le visage du patient. Une fois achevée, on appose un vernis pour sceller la couleur et on

→ saupoudrer du sucre en poudre afin d'enlever la brillance et atteindre la texture satinée de la peau. Un rendez-vous de suivi est donné au cours des deux semaines suivantes. Il permet, dans un premier temps, de s'assurer que l'épithèse ne cause aucune blessure et, au besoin, de procéder à des ajustements. Dans un deuxième temps, le suivi nous permet de voir comment le patient s'adapte et retrouve ses activités habituelles, signe réel du succès de notre travail (Figure 4).

### Un regard en avant

Tout comme le domaine de la radio-oncologie, il s'agit d'un domaine qui se tourne vers les hautes technologies. Le projet de recherche Seinbiose sur les prothèses mammaires externes personnalisées nous amène à la numérisation corporelle ainsi qu'à la sculpture virtuelle; nous sommes bien fiers de détenir la toute première imprimante 3D du grand CHU de Québec! Les résultats de cette recherche nous permettront d'offrir aux survivantes du cancer du sein ayant eu une ablation complète d'un ou des deux seins une alternative plus humaine et surtout beaucoup plus confortable aux prothèses standards du commerce (Figure 5). Notre but : développer les meilleures prothèses mammaires externes possible et, ultimement, les rendre accessibles au plus grand nombre de femmes possible.

### De technologue en radio-oncologie à étudiante en épithésie

Dans un premier temps, mon travail de technologue m'aura préparée à travailler auprès d'une clientèle très éprouvée physiquement et psychologiquement. Puisque la majorité de la clientèle a été atteinte de cancer, mon expérience clinique me permet d'avoir un regard d'ensemble sur le parcours médical de celle-ci et de la référer vers des ressources d'aide au besoin.

De plus, ma formation de technologue



Figure 5 : Épithèse de sein réalisée par Louise Desmeules.

La personne que  
l'on soigne demeure  
au centre de nos  
interventions, que  
l'on souhaite les plus  
humaines possible.

en radio-oncologie m'a permis d'acquérir des connaissances de base en santé, notamment en cancérologie, en pharmacologie et en soins (pansements, asepsie, désinfection) avec une orientation pour la clientèle souffrant de cancer.

Mes connaissances anatomiques, notamment au niveau de la tête, ainsi que mes connaissances en imagerie me donnent la capacité d'interpréter les images tomodensitométriques, ce qui me rend beaucoup plus à l'aise pour suggérer l'emplacement le plus stratégique possible des implants.

Mes connaissances des effets secondaires de la radiothérapie, en particulier pour les tissus osseux et la peau, me sont très utiles pour la planification du

traitement en épithésie, que l'on souhaite après les effets aigus pour la peau et avant les effets tardifs pour ce qui est de l'os (à l'intérieur d'une fenêtre de 6 mois après le dernier traitement de radiothérapie).

Bien sûr, lorsque les patients me posent des questions un peu plus techniques sur les traitements de radiothérapie qu'ils ont reçus, c'est toujours avec grand plaisir que je recharge mes souliers de technologue pour leur répondre!

Pour terminer, j'espère avoir pu vous éclairer un peu plus sur le métier unique et méconnu qu'est l'épithésie. Tout comme en radio-oncologie, à travers les nombreuses étapes que comporte le cheminement du patient et le travail à accomplir, la personne que l'on soigne demeure au centre de nos interventions, que l'on souhaite les plus humaines possible. L'expérience acquise au cours de mes 10 ans de travail comme technologue en radio-oncologie m'aura bien outillée pour cette formidable formation alliant l'art et la science. Si un jour vous deviez croiser le chemin d'un patient dévisagé, vous pourrez lui parler de l'existence d'une équipe passionnée au CHU de Québec qui est là pour lui.



**ANNIE LAVERDIÈRE**, t.r.o.  
Étudiante en épithésie  
CHU de Québec,  
Hôtel-Dieu de Québec

### REMERCIEMENTS

D' Gaston Bernier et à Louise Desmeules.

# ÊTRE TECHNOLOGUE DE RECHERCHE au CHU de Québec

par Stéphanie Boulay, t.r.o. et Jean Dumont, t.r.o.

La recherche en médecine a permis de repousser les limites et de développer différentes approches thérapeutiques dans le but ultime d'améliorer la qualité de vie et la survie de millions de patients.

C'est bien connu de tous, la recherche a permis de grandes avancées dans plusieurs domaines. Au niveau de la médecine, elle a permis de repousser les limites et de développer différentes approches thérapeutiques dans le but ultime d'améliorer la qualité de vie et la survie de millions de patients. Le monde de la recherche clinique est complexe et se caractérise par un réseau de professionnels provenant d'un grand nombre de domaines. Tous ces acteurs travaillent ensemble, de près ou de loin, à la recherche de nouvelles stratégies thérapeutiques qui contribueront à améliorer la santé de la population. Au département de radio-oncologie du CHU de Québec, l'équipe de recherche se compose de 19 radio-oncologues, 25 physiciens médicaux, 2,4 infirmières de recherche, 0,6 technologue

de recherche (poste assumé par 2 technologues en alternance aux 6 mois) et 1 secrétaire, sans compter tous les autres professionnels gravitant autour d'eux. À titre de technologues de recherche en radio-oncologie, on nous a demandé de vous présenter cette profession méconnue, nécessaire au bon fonctionnement des activités de recherche reliées aux traitements de radiothérapie. Nous ferons un survol des responsabilités et des tâches et dresserons le profil d'un technologue de recherche.

Tout d'abord, le rôle du technologue de recherche s'est adapté aux besoins toujours grandissants de la recherche clinique. Au CHU de Québec, dès la création du secteur recherche (1994), les physiciens médicaux se sont impliqués pour obtenir les accréditations des diverses agences de recherche comme le RTOG et le NCIC en produisant

des données de calibration des appareils ainsi que des cas type (*benchmark*) de dosimétrie. Au début des années 2000, le nombre de cas et la quantité importante de données à compiler et à faire parvenir aux diverses agences ont nécessité l'embauche d'une technologue en radio-oncologie pour s'occuper du volet technique des différents protocoles. C'est ainsi que le technologue de recherche s'est joint à l'équipe clinique de recherche déjà composée des infirmières de recherche, des radio-oncologues et des physiciens.

Les tâches du technologue de recherche sont variées. Lorsque l'équipe de recherche accepte de participer à une étude (protocole), plusieurs étapes doivent être respectées. Pendant que l'infirmière coordonnatrice de la recherche prépare l'acceptation du comité d'éthique ainsi que certaines ententes avec les autres départements de l'établissement et l'organisme de recherche, le technologue de recherche prépare un rapport qui sera présenté aux administrateurs du département de radio-oncologie. Ce rapport décrit tous les impacts possibles sur chacun des secteurs d'activité du département; pour que ce rapport soit complet, le technologue de recherche doit traduire et étudier le document de l'étude afin de présenter un résumé à chacun des responsables de secteurs tels que les coordonnateurs techniques, les radio-oncologues, les physiciens médicaux et les responsables de la gestion des listes d'attente. Le rapport est approuvé par tous les responsables avant d'être déposé au comité administratif. Lorsque les administrateurs acceptent que le département participe à une nouvelle étude, ils peuvent le faire sous différentes conditions que le technologue de recherche s'assurera de faire respecter. C'est à ce moment que le technologue peut s'occuper de la préparation du feuillet de suivi de l'étude. Ce document est un guide utile à chaque étape du cheminement pour le patient qui accepte de participer à une étude au département de radio-oncologie. Le feuillet de suivi est un résumé rédigé à partir des règles obligatoires à respecter pour l'étude, que ce soit

→ les délais de traitement, les guides de pratiques techniques ou les critères dosimétriques. Chaque étude a un feuillet de suivi distinct qui comporte une section pour chaque secteur impliqué (délais de traitements, planification, dosimétrie, traitement et contrôle de qualité). Le feuillet de suivi est mis à jour régulièrement en fonction des amendements au protocole de recherche et aux développements technologiques départementaux. Durant l'étape de la rédaction du feuillet de suivi, le technologue de recherche s'associe généralement à un physicien médical pour préparer l'accréditation du département. Pour ce faire, le département doit faire ses preuves en envoyant une planification d'un cas type (*benchmark*) selon les critères exigés par le protocole, en effectuant des contrôles de qualité comme l'irradiation d'un fantôme et en remplissant des questionnaires détaillés sur l'appareillage et les systèmes de planification utilisés. Lorsque toutes les conditions techniques, éthiques et administratives sont remplies, ce qui peut prendre, dans certains cas, plus de 12 mois, il est enfin possible d'inviter les patients à participer à l'étude. À partir de ce moment, le rôle du technologue de recherche est de s'assurer du suivi du dossier du patient. Il place le feuillet de suivi au dossier du patient et ajoute une alerte au dossier afin que chaque intervenant sache que ce patient participe à une étude et que certaines conditions doivent être respectées. Il calcule les délais et s'assure que le patient sera traité selon le calendrier du protocole. Dans certaines études, il est responsable d'envoyer la planification dosimétrique par voie électronique pour une révision avant le début des traitements, et il doit s'assurer que les modifications nécessaires sont apportées rapidement, le cas échéant. La majorité des études impliquant des traitements de radio-oncologie nécessite une révision de la planification dosimétrique; c'est au technologue de recherche que revient la tâche de faire ces envois dans les délais prescrits par l'étude. Au RTOG, par exemple, tous les cas sont révisés sans exception alors qu'au NCIC, ils choisiront des cas au hasard. D'autres études

demandent des suivis radiologiques (scans, résonnances magnétiques, scintigraphies osseuses, etc.) selon un calendrier préétabli; ces examens doivent être planifiés et envoyés par voie électronique par le technologue de recherche. En plus des envois électroniques de données, le technologue doit remplir des formulaires, fournir des photocopies des documents sources et s'assurer que le dossier de recherche du patient soit complet en ce qui a trait aux traitements de radiothérapie. En effet, chaque patient qui accepte de participer à une étude se voit attribuer un numéro de cas; c'est par ce numéro que le patient et son dossier de recherche seront identifiés. En aucun cas, les coordonnées personnelles doivent être connues par l'organisme de recherche; c'est donc avec une attention particulière que le technologue retirera toutes les coordonnées des envois électroniques, des photocopies et des images radiologiques et les remplacera par le numéro de cas. C'est une tâche importante et nécessaire au bon suivi des patients, car l'organisme ne peut détecter une erreur si le mauvais numéro de cas est assigné à un envoi.

On a adapté le rôle du technologue de recherche au CHU de Québec aux besoins de l'équipe de recherche, voilà pourquoi d'autres tâches se sont greffées à son emploi du temps. Les chercheurs demandent aux patients participant aux études d'accepter de donner des échantillons de prélèvements sanguins, urinaires ou de leur tumeur. C'est le technologue de recherche qui prend en charge les demandes et les envois d'échantillons de tumeurs alors que les infirmières de recherche s'occupent des autres types d'échantillons. Cette tâche nécessite une bonne collaboration avec les départements de pathologie; puisque les patients proviennent de plusieurs régions éloignées, le technologue doit s'assurer de la collaboration des départements de pathologie de différents hôpitaux.

Il va sans dire que toutes ces tâches nécessitent une bonne gestion du temps et des priorités. Le technologue de recherche du CHU gère une base de données incluant

plus de 20 protocoles actifs. Il doit suivre l'évolution des patients en traitement, des patients en attente de leur entrée dans l'étude, des calendriers d'imagerie des différentes études tout en travaillant sur les nouveaux protocoles à venir. Il doit être disponible pour régler les problèmes liés aux études, peu importe le secteur d'activités sur le plateau technique. Il doit avoir de la facilité à travailler en équipe multidisciplinaire, avoir une solide expérience dans la planification des traitements et aimer travailler à l'ordinateur en utilisant différents logiciels.

Comme vous pouvez le constater, notre travail de technologue de recherche est très différent de celui du technologue en radio-oncologie, autant par les tâches à accomplir que par la façon de régler les problèmes. Sur le plateau technique, les solutions doivent s'appliquer immédiatement, tandis qu'en recherche, les solutions s'échelonnent souvent sur des semaines. Une nouvelle tâche devrait bientôt s'ajouter dans le cadre d'études rétrospectives alors que nous devons récupérer des plans dosimétriques archivés pour en extraire des données et, dans certains cas, modifier les plans archivés (organes « contourés » manquants) pour en obtenir les données nécessaires. Nos compétences de technologues en radio-oncologie seront toujours bien exploitées dans le cadre de nos fonctions de recherche. Finalement, nous sommes un élément important pour l'équipe de recherche au CHU de Québec et il est très stimulant pour nous de travailler dans l'optique de favoriser l'avancée technologique et thérapeutique dans notre domaine. 



**STÉPHANIE BOULAY**, t.r.o.  
Technologue de recherche et dosimétriste  
Département de radio-oncologie du CHU de Québec



**JEAN DUMONT**, t.r.o.  
Technologue de recherche et dosimétriste  
Département de radio-oncologie du CHU de Québec

# PASSER DE LA BÊTE À L'HOMME

par Marisa Di Grazia, t.i.m.

## Saviez-vous que 45 % des ménages québécois possèdent un animal de compagnie?

**J**e me nomme Marisa et je suis technologue en imagerie médicale depuis juin 2010. J'ai travaillé au Québec ainsi qu'en Ontario. Ce n'est pas ma première profession; de 1999 à 2010, j'ai pratiqué la profession de technicienne en santé animale, ce qui m'avait d'ailleurs donné l'occasion de toucher à l'imagerie médicale. Au Québec, les techniciennes en santé animale ont le droit d'opérer des appareils d'imagerie médicale sur des animaux tout comme les hygiénistes dentaires le font lors des examens dentaires. Je vais vous présenter les différences et les similitudes entre l'imagerie médicale effectuée auprès des humains et celle en médecine vétérinaire.

### La clientèle et les installations

Comme vous vous en doutez, la clientèle de la médecine vétérinaire est très

diversifiée : chats, chiens, mais également des animaux exotiques, tels que lapins, cochons d'Inde, oiseaux, tortues, serpents, furets, etc. Peu de vétérinaires sont équipés et formés pour soigner cette dernière catégorie. La facilité d'adaptation des technologies est essentielle en matière de soins à prodiguer. La nourriture varie beaucoup d'une espèce à l'autre; le réfrigérateur est rempli de légumes pour les rongeurs, les lagomorphes et les oiseaux. Les instruments ainsi que les équipements utilisés en imagerie médicale ainsi qu'en médecine vétérinaire sont souvent plus petits et adaptés à la clientèle comme les tubes endotrachéaux, les cathéters, etc. L'incubateur pour recevoir les animaux exotiques est essentiel, car ces animaux perdent rapidement leur chaleur interne lors d'une anesthésie. Certaines espèces comme les reptiles doivent profiter d'une source de chaleur en tout temps, donc des tapis chauffants sécuritaires sont de mise.

J'ai travaillé avec plusieurs espèces d'animaux; ce n'est pas toujours facile de produire des images radiologiques. Faire une radiographie à un oiseau demande une attention particulière : les oiseaux possèdent une ossature très fragile. Ils n'ont pas de diaphragme, il n'est donc pas

possible de les tenir par le bréchet, c'est-à-dire le tronc, car cela nuit à leur respiration. Les rongeurs, pour leur part, sont des bêtes très nerveuses; ils sont, comme les lagomorphes, très habiles. On apprend vite à se méfier et à se protéger, particulièrement des souris. Les morsures sont chose fréquente dans notre quotidien.

Les lagomorphes sont un ordre de mammifères herbivores comprenant les lièvres et les lapins. Ce sont des animaux très nerveux et leur ossature est très petite comparée à leur masse musculaire. Il arrive parfois qu'ils paniquent sur la table de travail et tambourinent de la patte arrière. Cette situation peut occasionner une fracture à leur colonne, il faut donc toujours être calme et s'assurer que l'animal soit bien maîtrisé.

Quant aux animaux exotiques, ce sont des bêtes fascinantes, chacune avec ses caractéristiques propres. Ne pensez qu'aux reptiles.

Certains centres vétérinaires ont une équipe de spécialistes : orthopédistes, oncologues, cardiologues, internistes, urgentologues, l'équipe à l'Unité de soins

**Tableau 1 : Exemples de facteurs techniques utilisés en médecine vétérinaire.\***

Type d'animal	MaS	KV
Cockatiel	2	43
Lapin (5 cm)	8	47
Cochon d'Inde (5 cm)	8	52
Boa (10 cm)	3,2	57
Abdomen d'un petit chien (Shih tzu) 10 cm	8	49
Abdomen d'un chien moyen (Cocker) 15 cm	8	60
Abdomen d'un gros chien (Labrador) 25 cm	8	76
Thorax d'un chat (10 cm)	8	56
Abdomen d'un chat (8 cm)	8	47

\* Les facteurs techniques peuvent varier selon l'appareil; ceux-ci proviennent d'un appareil DR de l'hôpital vétérinaire St-Lazare et d'un appareil CR de l'hôpital vétérinaire des Trois-Lacs

→ intensifs. Dans ces cliniques, qui sont considérées comme de mini-hôpitaux, on retrouve aussi de la résonance magnétique et des CT-scan. Les bêtes bénéficient du même processus de traitement que les humains. Ce sont les techniciens en imagerie médicale qui manipulent ces appareils lors des examens spécialisés. Ils travaillent en équipe avec les techniciennes en santé animale. L'anesthésie générale est essentielle lorsque l'immobilisation complète de l'animal est requise. La durée des examens est aussi une indication à la sédation.

Il m'a déjà été permis d'assister un cardiologue lors d'un drainage d'épanchement péricardique. Il utilisait l'échographie pour se guider. Avant l'arrivée de l'IRM et du CT-scan, nous faisons aussi des myélogrammes afin d'éliminer une hernie discale dorsale ou lombaire. Certains examens rudimentaires sont encore utilisés en médecine vétérinaire contrairement à la médecine humaine puisque ce ne sont pas tous les clients qui ont la capacité de payer pour ces examens plus chers. De plus, tous ces examens ont encore leur utilité.

### L'immobilisation et la radioprotection

L'immobilisation est une notion primordiale dans ce secteur d'activité. Même si on demande à un oiseau de ne pas bouger, il n'obéira pas. Pour les radiographies des oiseaux, il faut utiliser des serviettes afin de les envelopper pour nous aider à les maîtriser. Souvent, pour faire une radiographie, il faut anesthésier l'oiseau afin de le mobiliser. L'utilisation d'un appareil d'anesthésie mobile est pratique afin de pouvoir effectuer les déplacements d'une salle à l'autre, comme dans la salle de radiologie. On utilise principalement l'isoflurane comme gaz anesthésique. L'avantage de l'utilisation d'un tel gaz est que l'animal s'endort et se réveille assez rapidement. Toutefois, il faut bien manipuler l'oiseau et bien le tenir, car son

réveil peut être soudain et, sans qu'on s'y attende, il vient nous pincer avec son bec. Cela peut être très douloureux, surtout quand l'oiseau est... un gros perroquet.

Évidemment, l'utilisation de grilles antidiffusantes n'est pas nécessaire vu leur petite taille. L'oiseau complet est souvent inclus dans l'image radiologique. De plus, il est aussi possible d'utiliser un appareil dentaire pour faire les radiographies de petites structures comme les pattes d'une perruche. Des techniques de contention et des équipements nous aident à manipuler les rongeurs sans trop subir de blessures. La muselière est l'accessoire le plus connu. J'ai aussi souvent utilisé le collier élisabéthain (cône en plastique qui ressemble à un abat-jour). Il empêche l'animal de s'approcher de nos mains et de nous mordre. Il existe aussi de gros gants très épais qui peuvent être utilisés; certains montent même jusqu'aux coudes.

Au Québec, les techniciens en santé animale utilisent des tabliers protecteurs, car ils restent dans la salle d'examen pour tenir les animaux et les mobiliser (Figures 1, 2 et 3). Comme en médecine humaine, des dosimètres sont utilisés

pour calculer la dose professionnelle, afin de s'assurer que les normes minimales de Santé Canada sont respectées. À Ottawa, les techniciens en médecine vétérinaire et les techniciens en radiologie restent rarement dans les salles durant examens d'imagerie médicale: une différence entre nous et nos voisins. Ils prennent beaucoup de temps pour la préparation de l'examen. Des coussins en forme de « V » sont utilisés, de même que des techniques qui permettent de mobiliser les animaux avec du ruban blanc médical et des sacs de sable. Tout cela sans blesser les animaux; ils doivent cependant subir l'inconfort relié à l'enlèvement du ruban médical. Les techniciens réussissent à faire la plupart des radiographies sans sédation, même sur de gros chiens. J'admets que, lorsque j'ai débuté, j'étais septique; je me suis trompée. Le temps pour réaliser les examens était plus long, mais les doses professionnelles et les doses pour les animaux étaient plus faibles.

Dans ma carrière, j'ai utilisé de l'équipement argentique et numérique. On utilisait le système manuel, le même système que pour effectuer des radiographies



Figures 1, 2 et 3 : Examen radiologique d'un chien<sup>1</sup>.

sur des patients; on avait des bassins (développeur, fixateur et eau) dans une chambre noire pour développer les films de bromure d'argent. On utilisait un thermomètre afin de bien ajuster le temps de développement. Plus l'eau était chaude, moins le temps de développement était long. Après le trempage, on suspendait les films sur des supports pour les faire sécher (Figure 4).

Le processus du développement manuel était beaucoup plus long qu'avec un développeur automatique, ce qui pouvait être parfois problématique, car il fallait garder l'animal sur la table lors du développement afin de s'assurer que l'image était de bonne qualité. Surtout pour des radiographies sur un gros chien, on voulait éviter d'avoir à le descendre et le remonter sur la table pour ainsi s'éviter des blessures.

Heureusement, l'ère numérique a aussi rattrapé le secteur de la médecine vétérinaire.

## Les indications

L'indication clinique d'une radiographie chez un oiseau peut être pour une recherche de fracture, mais également pour vérifier la présence ou l'absence d'un œuf retenu chez les femelles (Figure 5). C'est un problème souvent rencontré chez

celles-ci : elles ne sont pas en mesure de pondre leur œuf. Si l'œuf n'est pas expulsé après quelques jours d'effort, la femelle devient épuisée, léthargique; elle peut arrêter de se nourrir, sa respiration peut devenir difficile, etc.; l'alimentation inadéquate en vitamines et minéraux (surtout le calcium), ainsi que la ponte de façon excessive sont des causes fréquentes.

L'indication clinique fréquente pour une radiographie d'un lagomorphe, autre que pour la recherche de fracture, est pour éliminer une subocclusion (stase digestive) (Figure 6). Les lapins, lorsqu'ils ne vont pas bien, cessent souvent de se nourrir et, par conséquent, leur système digestif se retrouve en iléus. Il n'est pas possible de faire des images radiologiques debout, donc seulement deux vues en position couchée sont réalisées. L'incidence couchée sur le dos est nommée ventro-dorsale, car en position anatomique pour un animal qui marche à quatre pattes un abdomen n'est pas face à nous. Le terme antéro-postérieur est utilisé principalement pour les membres supérieurs et inférieurs.

Une des indications les plus fréquemment demandées en urgence : la recherche de fracture. De nombreux cas de chiens et de chats heurtés par une voiture se retrouvent à l'urgence. On leur attribue le

code HBC, pour « Hit By Car »; j'ai déjà eu un cas HBT, soit « Hit By Train ». Ce terme équivaut à polytraumatisé en médecine humaine. Le pauvre chien avait les quatre pattes fracturées; il a dû être hospitalisé pendant plusieurs semaines aux soins intensifs, ayant subi trois chirurgies orthopédiques. On lui avait installé une sonde urinaire et il devait prendre beaucoup d'antidouleurs. Je dois admettre que c'était plutôt rare que les clients étaient prêts à assumer les frais de ce genre de traitement. Une facture pouvait représenter quelque quinze mille dollars! Les frais en Ontario sont plus élevés, donc de nombreux propriétaires de chiens et de chats souscrivent à une assurance privée.

Une autre indication clinique très fréquente est la recherche de corps étrangers. Les chiens et les chats aiment bien manger... ce qu'ils ne doivent pas. Roches, os, jouets, bas, culottes, déchets,



Figure 4 : Supports pour faire sécher les films.



Figure 5 : Image radiologique de profil d'un oiseau avec un œuf retenu.



Figure 6 : Image radiologique de profil d'un abdomen de lapin avec une subocclusion.

→ cordes sont des objets souvent retrouvés dans les abdomens de ces animaux. Malheureusement, il arrive qu'on doive aller en laparotomie pour aller chercher ces objets hétéroclites.

On rencontre aussi beaucoup de torsions gastriques chez les chiens avec un thorax profond (doberman, berger allemand, Chow Chow, etc.) Chez ces animaux, l'estomac est très ventral. Cette situation survient lorsqu'un chien mange une grosse portion et sort courir immédiatement après son repas. L'estomac tourne sur lui-même, ce qui obstrue la circulation sanguine et le passage de l'œsophage au duodénum. L'estomac gonfle jusqu'à ce que l'animal soit reçu en chirurgie pour défaire la torsion. On fait une radiographie de profil droit de l'abdomen pour le diagnostic (Figure 7).

Par la suite, le vétérinaire procède à une gastropexie, c'est-à-dire qu'il fixe l'estomac à la paroi de l'abdomen supérieur. Cela permet de réduire de façon importante les récurrences. Il s'agit d'une chirurgie urgente qu'il faut faire STAT, sinon l'animal meurt en quelques heures. Les radiographies étaient et sont encore très utilisées pour les chiens paralysés chez lesquels on suspecte des hernies discales, pour les chats avec un blocage urinaire (urètre obstrué par des calculs urinaires), pour la recherche de pneumothorax causés par des épines de porc-épic chez les chiens qui se sont amusés à courir après eux, pour l'évaluation d'épanchements pleuraux, etc.

### Les difficultés rencontrées

Les technologues en imagerie médicale rencontrent des difficultés dans leur secteur. En santé animale, les difficultés ne sont pas si différentes. Le poids des patients (animaux) à soulever est probablement plus considérable. Le travail est très physique, car il faut monter les animaux, qui à l'occasion pèsent plus de 50 kg sur une table d'examen qui ne s'abaisse pas. Aussi, il faut toujours rester

dans la salle avec les animaux pour les immobiliser; les animaux ne restent pas toujours immobiles et n'arrêtent pas de respirer pour la prise d'images radiologiques. Certains animaux peuvent être très agressifs : installer une muselière est un défi. Il faut toujours rester aux aguets pour éviter de se faire mordre. Dans certaines situations, surtout chez les animaux en douleur, une sédation est nécessaire pour faire des traitements, des prises de sang, des radiographies, etc. Dans ma carrière en santé animale, ce sont surtout les chats qui réussissaient à me mordre et à me griffer; ceux-ci sont très habiles à se défaire de leur muselière ou du moyen de contention. J'ai plusieurs cicatrices aux bras et aux mains qui témoignent des difficultés rencontrées au cours des onze années. J'ai même dû avoir à quelques reprises de traitements antibiotiques en prophylaxie post morsure. De plus, l'ergonomie, comme en radiologie, est très importante afin de protéger notre dos lors des manipulations de la clientèle. Personne ne souhaite se blesser en exerçant son métier.

Une autre difficulté est le fait que la clientèle vétérinaire est très diversifiée. Il faut vite apprendre à bien manipuler les animaux selon l'espèce (ex. : lapin versus chien). La technicienne et le vétérinaire doivent connaître l'anatomie de chacune des espèces qu'ils soignent. Les pathologies peuvent aussi varier. Par exemple les chiens et les lapins font fréquemment des calculs radio-opaques dans la vessie, tandis que c'est moins fréquent chez les chats. Ils font plutôt des calculs radio-transparents. Il faut donc adapter les facteurs techniques aux pathologies recherchées et aux espèces étudiées.

En conclusion, la médecine et l'imagerie médicale vétérinaire sont des sujets passionnants et stimulants. J'aurais pu



Figure 7 : Radiographie de profil droit de l'abdomen d'un chien.

vous écrire des pages et des pages sur mon expérience en médecine vétérinaire. J'espère que vous avez apprécié ce petit résumé. Je tiens à dire aussi que maintenant la majorité des cliniques vétérinaires ont des développeurs automatiques avec des systèmes numériques, et un appareil à écho pour compléter les examens en imagerie. Ces nouvelles technologies ont grandement facilité la vie des techniciennes et des vétérinaires. ☑



**MARISA DI GRAZIA**, t.i.m.  
Radimed West-Island en  
échographie et CSSS du  
Suroît en tomodensitométrie  
et radiologie

### NOTES

1 - Photos prises à l'hôpital vétérinaire des Trois-Lacs par l'auteure. Chantal Lavergne, son chien Praline et l'auteur. Photos autorisées par Dr Scott Murray, propriétaire de la clinique.

### RÉFÉRENCES

<http://nsa06.casimages.com/img/2009/04/22/090422085610435926.jpg>

<http://www.monvet.com/oeuf-retenu.aspx>

[http://www.cliniquelingostiere.com/adm/webmaster/lingostiere/upload/Clinique\\_Veterinaire\\_Lingostiere-\\_stase\\_digestive\\_lapin-.jpg](http://www.cliniquelingostiere.com/adm/webmaster/lingostiere/upload/Clinique_Veterinaire_Lingostiere-_stase_digestive_lapin-.jpg)

[http://common.chezmonveto.com/medias/vetos/124/img/torsion\\_estomac.jpg](http://common.chezmonveto.com/medias/vetos/124/img/torsion_estomac.jpg)

[http://g.search3.alicdn.com/img/bao/uploaded/i4/i2/T1Y7eRFs8bXXXXXXXXXX\\_!!0-item\\_pic.jpg\\_210x210.jpg](http://g.search3.alicdn.com/img/bao/uploaded/i4/i2/T1Y7eRFs8bXXXXXXXXXX_!!0-item_pic.jpg_210x210.jpg)

Photos prises à l'hôpital vétérinaire des Trois-Lacs par moi avec Chantal Lavergne et son chien Praline. Elles ont été autorisées par Dr Scott Murray propriétaire de la clinique.

<http://www.flagrantdelit.ca/?p=901>

J'ai consulté aussi D' Jean Gauvin et D<sup>e</sup> Anny Delorme en ce qui concerne les facteurs techniques.

# CARREFOUR ANATOMIQUE :

## la mort au service de la pédagogie

par Isabelle Harvey, t.i.m.

En septembre 1993, le département de chimie-biologie de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) se dotait d'un tout nouveau laboratoire pour l'enseignement de l'anatomie humaine, afin de répondre aux besoins de formation de la première cohorte étudiante du doctorat de premier cycle en chiropratique.

Vingt ans plus tard, après avoir accueilli plus de 1 000 étudiants de divers programmes, Dr Gilles Bronchti, Ph. D. et directeur du département d'anatomie de l'UQTR, eut la brillante idée d'ouvrir les portes à d'autres maisons d'enseignement. C'est ainsi, qu'en 2013, il a obtenu une subvention, pour trois ans, du programme de collaboration universités-collèges du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST). Cette collaboration porte le nom de « Carrefour anatomique » et trois collèges de la région y participent : Le collège Ellis avec les

formations Soins préhospitaliers d'urgence, Techniques d'électrophysiologie médicale, Techniques d'inhalothérapie et anesthésie et Réadaptation physique; le collège de Shawinigan avec les formations Soins infirmiers, Soins préhospitaliers d'urgence et Technologie d'analyses biomédicales; finalement, le collège Laflèche avec le profil Sciences de la santé et Technologie de radiodiagnostic.

### Le projet

Le Carrefour anatomique vise avant tout l'amélioration de la formation des étudiants de niveau collégial en anatomie, en

Qui peut affirmer avoir pris entre ses mains un poumon, un pancréas, un cœur ou un cerveau ?

créant des ateliers de simulation avancée, mais également un mentorat pour la formation et le soutien aux enseignants collégiaux. Le Carrefour anatomique prévoit aussi la création de matériel pédagogique hautement spécialisé pour l'enseignement de l'anatomie. Un site Web présentement en élaboration sera accessible pour les collègues participants et regroupera un *Guide de l'autopsie*, des capsules Web portant sur divers sujets et techniques (exemple : procédure d'intubation, autopsie, etc.) et un ouvrage d'anatomie radiologique. Ce dernier permettra la visualisation du positionnement et de l'image radiologique correspondante pour la graphie.

Éventuellement, d'autres images pourraient s'insérer : radioscopie, tomodensitométrie, résonance magnétique, ultrasonographie. Finalement, des schémas viendront appuyer les différentes structures observées en imagerie médicale.

### Intérêt pour la Technologie de radiodiagnostic

Les étudiants du programme Technologie de radiodiagnostic ont l'occasion de fréquenter, depuis l'hiver 2014, le laboratoire d'anatomie humaine dans le cadre

## L'importance du respect des corps est un élément indispensable au bon déroulement des laboratoires.

→ du Carrefour anatomique et d'y combler deux aspects importants de leur formation. Tout d'abord, les étudiants en radiodiagnostic du collège Laflèche ont le privilège d'approfondir l'anatomie sur de vrais corps plastinés ou sur des sections de corps ou d'os (*Figure 1*). Les cours d'anatomie permettent de situer concrètement les organes de la cavité abdominale, les orientations et les rapports entre eux : des notions essentielles pour comprendre les images produites. Qui peut affirmer avoir pris entre ses mains un poumon, un pancréas, un cœur ou un cerveau (*Figure 2*)? Ensuite, les étudiants exécutent des radiographies sur un vrai corps! Cette opportunité est réalisable grâce à la méthode de conservation Thiel.



Figure 1 : Cours d'anatomie humaine.



Figure 2 : Cerveau plastiné entre les mains d'une étudiante.

### Méthode Thiel

Les cadavres humains sont préservés avec cette méthode révolutionnaire développée par l'anatomiste allemand Walter Thiel en 1992. Il s'agit d'une méthode de conservation utilisée depuis 2009 aux laboratoires d'anatomie. Améliorée en 2002, elle a été initiée par le D<sup>r</sup> Detlev Grabs, médecin allemand, aujourd'hui professeur au département d'anatomie de l'UQTR. Un des avantages marquants de cette méthode : rendre ces précieux corps disponibles à la science six semaines seulement après le décès; les corps classiques, eux, sont mis en chambre froide pendant 8 à 9 mois avant d'être disponibles pour la dissection.

### Avantages

Cette technique permet de conserver plusieurs caractéristiques du corps vivant, notamment la **flexibilité**, la **texture** et la souplesse **des tissus et des articulations** (*Figures 3 et 4*). Cette méthode de conservation est idéale pour simuler des pratiques chirurgicales et d'imagerie médicale (radiographie générale, angiographie, ultrasonographie), des manœuvres d'urgence ou des autopsies.

### Radiographies sur des corps humains non vivants

Afin d'offrir des laboratoires pertinents et réalistes aux étudiants en imagerie

médicale - radiodiagnostic, le Carrefour anatomique a fait l'acquisition d'un appareil de radiographie mobile et d'un lecteur CR (*Figure 5*) qui sont à la disposition des futurs technologues.

Pendant leurs études, trois cours amèneront les étudiants à profiter des avantages du laboratoire d'anatomie. L'importance du respect des corps est un élément indispensable au bon déroulement des laboratoires. Les étudiants utilisent l'appareillage mis à leur disposition et peuvent ainsi exécuter de réelles radiographies sur de vrais sujets! (*Figures 6 et 7*) **L'erreur est permise et la reprise est acceptable** puisque l'expérimentation n'a aucune conséquence et que le futur technologue est en apprentissage.



Figure 3 : Corps THIEL, membre inférieur en extension.



Figure 4 : Corps THIEL, membre inférieur en flexion.



Figure 5 : Lecteur CR AGFA.



Figures 6 et 7 : Expérimentation sur un vrai sujet par des étudiants de 1<sup>re</sup> année.



Figure 8 : Analyse des radiographies exécutées avec une technologue enseignante.

➔ Dès leur première session d'étude, les étudiants effectuent trois visites au Carrefour anatomique et doivent produire des radiographies dans un contexte réaliste afin de développer leurs aptitudes et leurs capacités d'adaptation avec des « patients inconscients ». L'approche est traumatologique dans un environnement radiologique minimal, constituant une excellente préparation au marché du travail!

### Et les étudiants...

Bien entendu, l'expérience n'est pas fantastique pour tous. Si certains éprouvent une grande satisfaction avec cette expérimentation, d'autres éprouvent beaucoup de difficultés à manipuler un corps non vivant. L'aspect est si réaliste qu'il constitue une barrière psychologique pour certains. Nous respectons chaque individu et aucun étudiant n'est obligé de manipuler les corps. D'autres possibilités s'offrent à eux : manipulation des plaques IP, développement des radiographies et manipulation du lecteur CR. Toutes ces activités pédagogiques s'avèrent très intéressantes. Cela permet de découvrir un environnement différent du laboratoire du collège Lafleche. Par contre, aux ateliers d'anatomie, l'approche est favorable.

Bref, il s'agit d'une opportunité unique.

Exécuter des radiographies sur de vrais corps s'avère être une excellente préparation pour les stages en milieux cliniques.

Radiographier plusieurs fois la même structure avec la même incidence, afin de mieux comprendre un élément anatomique, c'est un merveilleux moyen d'enseignement (Figure 8). Un lieu d'apprentissage unique, car aucun fantôme anatomique ne se compare à un humain! 



**ISABELLE HARVEY**, t.i.m.  
Enseignante, Technologie de radiodiagnostic  
Collège Lafleche,  
Trois-Rivières

### NOTE

1 - La plastination est une technique visant à préserver des tissus biologiques en remplaçant les différents liquides organiques par du silicone.

### RÉFÉRENCE

[https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa\\_no\\_site=1313&owa\\_no\\_fiche=6&owa\\_aperçu=N&owa\\_imprimable=N&owa\\_bottin=](https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=1313&owa_no_fiche=6&owa_aperçu=N&owa_imprimable=N&owa_bottin=)

### REMERCIEMENTS

D<sup>r</sup> Gilles Bronchti, Ph. D. pour sa collaboration.

Johanne Dubuc, t.i.m., B.Sc., Collège Lafleche/Carrefour anatomique pour la révision du texte

## Qu'advient-il lorsque l'on donne son corps au programme de dons de corps du Laboratoire d'anatomie de l'UQTR?

Lorsqu'une personne a donné son corps, l'Université s'en charge dès le moment du décès et s'occupe du transport, de l'embaumement et de l'inhumation et cela sans aucuns frais pour la famille du défunt. Lors du décès, le corps est immédiatement transporté à l'Université. Il ne peut donc y avoir d'exposition du corps dans un salon funéraire.

Chaque année, une messe commémorative est célébrée à la chapelle de l'Université à la mémoire et pour le repos de l'âme des donateurs. Les familles ayant exprimé le désir seront invitées à assister à cette célébration. Après utilisation du corps pour fins de recherche et/ou d'enseignement, les restes seront inhumés au cimetière Saint-Michel, sur un terrain appartenant à l'Université du Québec à Trois-Rivières. Une personne ayant pris la décision de donner son corps a la possibilité de changer d'avis.

# L'ÉTUDE ÉLECTROPHYSIOLOGIQUE CARDIAQUE DIAGNOSTIQUE

par Angela Di Marzio, t.e.p.m.

## Le laboratoire d'électrophysiologie

Le laboratoire d'électrophysiologie doit être équipé du matériel suivant :

- › Appareil pour l'enregistrement de l'ECG au repos
- › Matériel radioscopique incluant une table d'examen
- › Système d'enregistrement multipiste relié à des écrans de visualisation
- › Console de réanimation et de soins d'urgence avec matériel d'intubation, de ventilation artificielle, d'oxygénation et d'aspiration
- › Défibrillateur/stimulateur externe
- › Système d'ablation par radiofréquence et cryothérapie
- › Système de cartographie tridimensionnelle.

## Déroulement de l'étude électrophysiologique diagnostique

Le déroulement de l'étude électrophysiologique peut varier de manière à répondre à des questions spécifiques selon le cas clinique, mais elle doit suivre une méthodologie rigoureuse. L'analyse systématique des troubles du rythme se fait par l'enregistrement et la mesure d'événements électrophysiologiques, et par l'évaluation de la réponse à la stimulation programmée. Les principales manœuvres effectuées lors d'une étude sont les suivantes :

- › Positionnement des cathéters
- › Mesures de base
- › Évaluation de la conduction antérograde et rétrograde
- › Induction et arrêt de la tachycardie, le cas échéant :
  - Évaluation de la séquence d'activation antérograde et rétrograde lors de la tachycardie et manœuvres de stimulation.

Scherlag et Damato<sup>1</sup> furent les premiers à décrire une technique d'enregistrement par cathéter d'un potentiel hissien fiable et reproductible. Depuis cette publication de 1969, le domaine de l'électrophysiologie cardiaque n'a cessé d'évoluer faisant de cette spécialité de la cardiologie un domaine multidisciplinaire stimulant et rempli de défis. Comme le champ de l'électrophysiologie est vaste et varié, j'ai choisi de présenter dans cet article un examen indispensable au diagnostic des troubles du rythme : l'étude électrophysiologique diagnostique (EEP).

L'EEP est un examen du système de conduction électrique cardiaque par le biais de cathéters insérés à l'intérieur du cœur. Elle permet le diagnostic précis des troubles du rythme et de leurs mécanismes physiopathologiques afin de permettre au médecin spécialiste d'établir le meilleur choix thérapeutique pour le patient. Elle peut être effectuée seule ou précéder l'implantation d'un cardiostimulateur ou d'un défibrillateur implantable. Elle précède également toute ablation d'un foyer arythmogène ou d'une voie de conduction non souhaitée.

Les principales indications de l'étude électrophysiologique sont :

- › Le diagnostic des arythmies à complexes étroits (mécanisme de réentrée, séquence d'activation, réponse aux divers modes de stimulation)
- › Le diagnostic des arythmies à complexes larges (différenciation des arythmies supraventriculaires, ventriculaires, préexcitées)
- › La stratification du risque de mort subite chez les patients porteurs de certaines pathologies (Brugada, dysplasie ventriculaire droite arythmogène, Wolff-Parkinson-White, cardiomyopathie ischémique)
- › L'évaluation de la fonction du nœud sinusal, du nœud A-V ainsi que celle du système His-Purkinje
- › La confirmation ou l'infirmerie de l'arythmie comme cause de syncope
- › La localisation de foyers arythmogènes
- › La vérification de l'efficacité de traitements antiarythmiques.



### → Positionnement des cathéters

L'EEP se fait par l'insertion de cathéters dans le système veineux (le système artériel peut être utilisé dans certains cas particuliers). Dans la majorité des cas, l'accès veineux est réalisé via des ponctions des veines fémorales droite et gauche dans la région inguinale qui aura été préalablement nettoyée et recouverte d'un champ stérile. Une fois l'accès veineux établi, les cathéters sont positionnés à divers endroits dans le cœur afin d'enregistrer les potentiels endocavitaires et de permettre la stimulation programmée du tissu cardiaque. Le positionnement des cathéters est guidé sous image fluoroscopique ou à l'aide d'imagerie tridimensionnelle afin de diminuer l'exposition aux radiations.

Les besoins de l'étude et les préférences de l'électrophysiologiste vont déterminer le choix des cathéters qui ont des formes diverses et qui sont munis d'un nombre variable d'électrodes à leurs extrémités distales (*Figure 1*). Les cathéters les plus utilisés lors de l'exploration électrophysiologique sont les cathéters quadripolaires (4 électrodes) et décapolaires (10 électrodes). Par convention, l'électrode située à l'extrémité distale du cathéter est l'électrode numérotée 1 et les électrodes suivantes sont numérotées en ordre croissant (*Figure 2*).

Lors d'une étude électrophysiologique, le nombre de cathéters utilisés peut varier entre 2 et 4 (*Figure 2*) :

- **HRA** (*high right atrial catheter*) : cathéter quadripolaire positionné dans l'oreillette droite, près du nœud sinusal;
- **HIS** : cathéter quadripolaire positionné dans la région du nœud AV;
- **CS** (*coronary sinus*) : cathéter décapolaire positionné dans le sinus coronaire qui se situe dans le sillon auriculo-ventriculaire (un cathéter quadripolaire peut également être utilisé);
- **RVA** (*right ventricular apex*) : cathéter quadripolaire positionné à l'apex du ventricule droit.

Les cathéters sont ensuite reliés à une boîte de jonction qui permet de faire le lien avec le système d'enregistrement. Ce dernier permet l'acquisition, la filtration, l'amplification, la visualisation, le stockage et l'analyse des signaux intracardiaques (EGM) et de l'électrocardiogramme de surface (ÉCG) en temps réel et en mode de révision. L'ordre de présentation des divers canaux sur le moniteur peut varier d'un laboratoire d'électrophysiologie à un autre. Un exemple de ce qui est possible est présenté à la *Figure 3*. Les canaux de l'ÉCG de surface sont suivis des canaux des EGM. En général, l'activité électrique intracardiaque est enregistrée de manière bipolaire (entre 2 électrodes au bout du cathéter) et ces dipôles sont visualisés sur les différents canaux du système d'enregistrement.

Il est important de comprendre la

**Il est important  
de comprendre la  
différence entre  
l'EGM intracardiaque  
et l'ÉCG de surface.**

différence entre l'EGM intracardiaque et l'ÉCG de surface. L'ÉCG représente l'activité électrique cardiaque globale (l'onde P, par exemple, représente la somme des vecteurs lors de la dépolarisation auriculaire) tandis que l'EGM représente l'activité électrique cardiaque en un point précis. Ainsi, lorsqu'une onde de dépolarisation passe directement sous l'électrode, on obtient



**Figure 1** : Cathéters de formes diverses munis d'un nombre variable d'électrodes à leurs extrémités distales.



**Figure 2** : Par convention, l'électrode située à l'extrémité distale du cathéter est l'électrode numérotée 1 et les électrodes suivantes sont numérotées en ordre croissant.

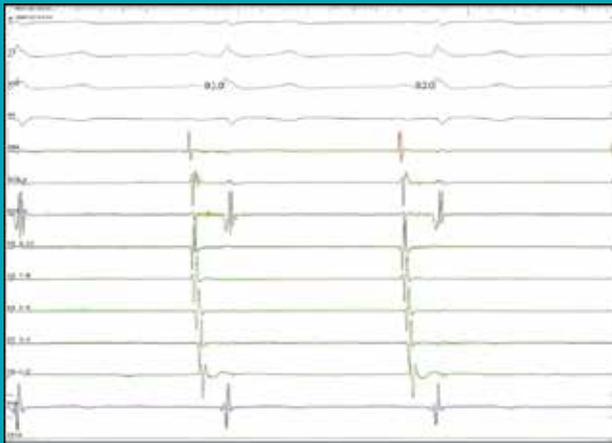


Figure 3 : Dans cet exemple, les canaux de l'ECG de surface sont suivis des canaux des EGM.



Figure 4 : La séquence d'activation en rythme sinusal normal.

une déflexion intrinsèque sur l'EGM. Cette particularité de l'EGM permet de visualiser des séquences d'activation et de déterminer avec précision la partie du cœur qui se dépoliarise en premier.

Les potentiels enregistrés lors de l'étude électrophysiologique sont représentés par des lettres :

- A : potentiel auriculaire
- H : potentiel du faisceau de His
- V : potentiel ventriculaire

Tableau 1: Les potentiels visibles sur chacun des canaux			
HRA	A	-	-
HIS	A	H	V
CS	A	-	V
RVA	-	-	V

Le **cathéter HRA**, situé dans l'oreillette droite, permet de visualiser le potentiel auriculaire (1<sup>st</sup>). De plus, ce potentiel (A) est le plus précoce puisque ce cathéter est situé très près du nœud sinusal.

Le **cathéter HIS**, situé dans la région du nœud AV entre l'oreillette droite et le ventricule droit, permet de visualiser un potentiel auriculaire (2<sup>nd</sup>), un potentiel du faisceau de His (4<sup>th</sup>) et un potentiel ventriculaire (6<sup>th</sup>). Le potentiel A sur le cathéter HIS est visible en deuxième et témoigne du front de dépoliarisation auriculaire qui atteint le NAV.

Le **cathéter du CS**, situé dans le sillon auriculo-ventriculaire, permet de

visualiser un potentiel auriculaire (3<sup>rd</sup>) et un potentiel ventriculaire (6<sup>th</sup>). Le potentiel A sur le CS est visible en troisième puisqu'il témoigne du front de dépoliarisation auriculaire qui se propage vers l'oreillette gauche (le signal sur le CS proximal est plus précoce que celui sur le CS distal puisque la dépoliarisation auriculaire se propage de l'oreillette droite vers l'oreillette gauche).

Le **cathéter RVA** situé à l'apex du ventricule droit permet de visualiser un potentiel ventriculaire (5<sup>th</sup>). Le premier signal ventriculaire est visualisé sur le cathéter RVA en l'absence d'anomalies de conduction puisque l'apex, qui est le point de sortie de la branche droite, se dépoliarise en premier. Le signal ventriculaire qui représente la dépoliarisation de la base des ventricules sera donc visible sur les cathéters du CS et du HIS en dernier.

### Mesures de base

La vitesse de déroulement en électrophysiologie diffère de celle utilisée pour l'enregistrement de l'ECG. En fait, des vitesses variant de 100 à 400 mm/s sont généralement utilisées afin de permettre une prise de mesures plus précises. La précision est évaluée à +/- 5 ms à une vitesse de déroulement de 100 mm/s et elle augmente à +/- 1 ms à une vitesse de déroulement de 400 mm/s.

Les mesures prises sont les suivantes :

Le **cycle de base** : la mesure de la fréquence cardiaque en millisecondes (ms).

L'**intervalle PA** : une estimation de la conduction intraauriculaire. La mesure est prise de la première activation auriculaire (habituellement le début de l'onde P) jusqu'à l'activation auriculaire intrinsèque sur le cathéter du His.

L'**intervalle AH** : le temps de conduction entre l'activation auriculaire basse et le faisceau de His en passant par le NAV. La mesure est prise entre l'activation auriculaire et l'activation du potentiel hissien sur le cathéter du His.

L'**intervalle HV** : le temps de conduction entre l'activation du faisceau de His proximal au myocarde ventriculaire en passant par le système His-Purkinje. La mesure est prise entre le potentiel hissien sur le cathéter de His et la première activation ventriculaire visible que ce soit sur l'ECG de surface ou sur un des EGM.

Tableau 2 : Intervalles normaux <sup>2</sup>	
Intervalle PA	25-55 ms
Intervalle AH	55-125 ms
Intervalle HV	35-55 ms

### Évaluation de la conduction antérograde et rétrograde

La séquence d'activation en rythme sinusal ayant été présentée précédemment, une brève description de la séquence d'activation rétrograde sera faite ici pour bien comprendre les différentes manœuvres effectuées lors de l'évaluation du système de conduction.

→ La conduction rétrograde, présente chez 40 à 90 % des gens selon les populations étudiées, est évaluée en stimulant le ventricule droit à partir du cathéter RVA situé à l'apex du VD. L'influx électrique se propage donc à partir du myocarde ventriculaire, remonte les branches droite et gauche, traverse le faisceau de His puis le NAV pour finalement dépolariser les oreillettes. Une séquence d'activation V-H-A sera donc observée sur l'EGM.

L'évaluation de la conduction antérograde et rétrograde se fait par la prise de mesures à l'état basal ainsi que par la prise de mesures et l'analyse de la réponse du système de conduction à la suite de diverses manœuvres de stimulation programmée.

Les principales manœuvres de stimulation programmée sont la stimulation incrémentielle et la stimulation à intervalle fixe suivie d'un extrastimulus. Puisque le cœur répond de manière prévisible à ces manœuvres, il est possible d'évaluer les propriétés électrophysiologiques du NAV, de l'oreillette, du ventricule et des faisceaux accessoires le cas échéant.

La stimulation programmée se fait à l'aide d'un stimulateur à courant constant à un voltage de deux fois le seuil de stimulation. Le seuil de stimulation étant le voltage le plus faible pour lequel il y a dépolarisation du myocarde en dehors des périodes réfractaires.

La stimulation programmée incrémentielle se fait en stimulant l'oreillette ou le ventricule à une fréquence légèrement supérieure à la fréquence de base et en augmentant progressivement la vitesse de stimulation jusqu'à l'obtention d'un bloc AV par voie antérograde ou VA par voie rétrograde (point de Wenckebach). Le système nerveux autonome a une influence importante sur la fonction AV, il y a donc une variabilité importante des cycles auxquels le point de Wenckebach peut survenir. Toutefois, en l'absence de pré-excitation, il survient entre 500 et 350 ms chez la plupart des patients. L'augmentation du tonus

## L'évaluation de la conduction antérograde et rétrograde se fait par la prise de mesures à l'état basal ainsi que par la prise de mesures et l'analyse de la réponse du système de conduction à la suite de diverses manœuvres de stimulation programmée.

vagal chez le sujet âgé et chez l'athlète peut engendrer un point de Wenckebach à des cycles plus lents alors que l'augmentation de l'influence du système sympathique peut engendrer un point de Wenckebach à des cycles plus rapides. Un bloc survenant à fréquence rapide indique généralement la capacité du tissu à soutenir une tachycardie rapide et donc potentiellement dangereuse alors qu'un bloc survenant à une fréquence plus lente favorise l'hypothèse d'un tissu incapable de soutenir une telle arythmie.

La conduction décrémente est visible lors de stimulation incrémentielle, mais elle peut être évaluée de manière plus spécifique en stimulant l'oreillette ou le ventricule à un train de base fixe pour 8 battements avec un extrastimulus (ES) à intervalle plus court. L'intervalle de l'ES sera réduit de 10 ms sur chaque train de stimulation successif jusqu'à un minimum de 200 ms (180 ms pour certains cas particuliers). Lors de la stimulation ventriculaire, l'intervalle minimal est habituellement de 250 ms pour une étude standard puisqu'un intervalle plus court peut déclencher une tachycardie ventriculaire rapide ou une fibrillation ventriculaire. Les intervalles plus courts sont réservés aux études spécifiques aux cas de TV documentée ou de recherche de TV. En électrophysiologie, chaque impulsion donnée à intervalle fixe (train de base) est désignée S1 alors que l'extrasytôle est désignée S2. Lorsque plusieurs ES

sont nécessaires, ils sont désignés en ordre croissant (S2, S3, S4...) La conduction décrémente est une caractéristique du NAV et de certains tissus cardiaques. En fait, la conduction dans ce type de tissu ralentit lorsque l'influx qui le traverse s'accélère. Ainsi, plus la stimulation sera rapide plus la conduction sera ralentie, et ce, jusqu'au point de bloc. Les cellules auriculaires, ventriculaires ainsi que celles du système His-Purkinje ne présentent pas ou présentent peu de propriétés décrémente. De même, la plupart des faisceaux accessoires sont non décrémente. Cette manœuvre de stimulation permet, entre autres, de mettre en lumière la présence d'un faisceau accessoire.

L'évaluation des périodes réfractaires se fait par ce même principe de stimulation avec introduction d'un extrastimulus. En réduisant l'intervalle de l'ES, on évalue les périodes réfractaires effectives auriculaire, ventriculaire ainsi que celle du NAV. La période réfractaire effective étant le plus long couplage entre deux stimuli qui ne permet pas une dépolarisation du tissu (*Figure 5*). Puisque les périodes réfractaires dépendent du cycle de base, il est important que cette étape de l'étude électrophysiologique soit faite à plusieurs cycles. Des cycles de 600 ms et 400 ms sont généralement utilisés pour les trains de base. L'influence de la fréquence sur les périodes réfractaires est surtout marquée au niveau du système His-Purkinje. La période réfractaire de la branche droite,

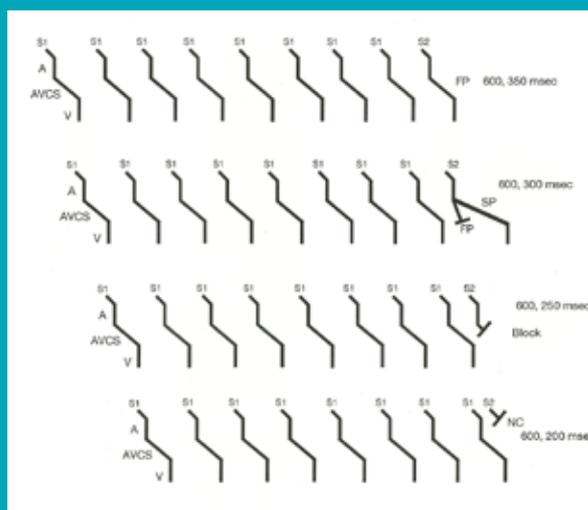
qui est plus longue que la période réfractaire de la branche gauche en rythme sinusal, devient plus courte que celle de la branche gauche à des fréquences plus rapides. C'est pourquoi il y a prédominance d'aberrance de type BBD (bloc de branche droit) à fréquence lente et prédominance d'aberrance de type BBG (bloc de branche gauche) à fréquences rapides. L'évaluation des périodes réfractaires permet, entre autres, de déterminer s'il y a présence de conduction décrementielle, s'il y a présence d'une double voie nodale ou d'une voie accessoire et de déterminer si la conduction est suffisamment efficace pour soutenir une arythmie rapide. Les périodes réfractaires qui surviennent à des cycles lents ne permettent donc pas de soutenir de telles arythmies.

### Induction et arrêt d'arythmies

L'induction d'arythmie lors de l'EEP permet d'analyser la séquence d'activation lors de l'arythmie et d'en déterminer les mécanismes électrophysiologiques. La séquence d'activation en rythme sinusal normal sur les différents canaux étant

connue, toutes les déviations à cette séquence permettent de comprendre le mécanisme de l'arythmie. Diverses manœuvres de stimulation (réinitialisation, entraînement) peuvent être effectuées lors de l'arythmie afin d'en préciser le type et l'origine. Une approche thérapeutique pourra par la suite être envisagée (médicament, ablation, implantation d'un cardiostimulateur ou d'un défibrillateur). L'induction de l'arythmie peut se faire par stimulation décrementielle, par stimulation à un train de base fixe avec un ou plusieurs extrastimuli, par une stimulation de type Burst (stimulation à une fréquence fixe prédéterminée sur quelques battements) ou de type Ramp (stimulation incrémentielle sur quelques battements).

L'arrêt de l'arythmie est le plus souvent obtenu à l'aide d'une stimulation de type Burst ou Ramp, mais il est possible d'induire une arythmie (fibrillation auriculaire, tachycardie ventriculaire, fibrillation ventriculaire) qui nécessitera une cardioversion ou une défibrillation à l'aide du défibrillateur externe.



**Figure 5 :** La période réfractaire effective étant le plus long couplage entre deux stimuli qui ne permet pas une dépolarisation du tissu.

- **Rangée 1 :** Stimulation auriculaire avec ES qui conduit jusqu'au niveau ventriculaire.
- **Rangée 2 :** L'ES est bloquée dans la voie rapide (période réfractaire effective de la voie rapide), mais conduit dans une voie lente jusqu'au niveau ventriculaire (présence d'une double voie nodale ici).
- **Rangée 3 :** L'ES est bloquée au niveau du NAV : période réfractaire effective du NAV.
- **Rangée 4 :** L'ES est bloquée au niveau auriculaire : période réfractaire effective auriculaire.

## Conclusion

L'étude électrophysiologique diagnostique n'est qu'une des nombreuses activités pratiquées au laboratoire d'électrophysiologie, mais elle est d'une importance capitale pour la compréhension des mécanismes des troubles du rythme et l'orientation d'un traitement optimal pour chaque patient. J'espère que ce bref survol vous aura donné le goût d'en apprendre davantage sur le monde fascinant de l'électrophysiologie cardiaque. 



## NOTES

- 1 - Scherlag BJ, Lau SH, Helfant RH, Berkowitz WD, Stein E, Damato AN, *Catheter technique for recording His bundle activity in men* [archive], *Circulation*, 1969;39:13-18
- 2 - D' Yaver Bashir, D' Timothy R. Betts and D' Kim Rajappan, *Cardiac Electrophysiology and Catheter Ablation*, Oxford University Press, 2010, p. 60

## RÉFÉRENCES

- Figure 1 : <http://biomerics.com/markets/cardiac-rhythm-management/mapping-catheters/>
- Figure 2, 4 et 5 : Paul D. Purves; George J. Klein; Peter Leong-Sit; Raymond Yee; Allan C. Skanes; Lorne J. Gula; and Andrew D. Krahn, *Cardiac Electrophysiology: A Visual Guide for Nurses, Techs and Fellows*, Cardiotext Publishing, 2012, p. 6, 13 et 17
- D' Yaver Bashir, D' Timothy R. Betts and D' Kim Rajappan, *Cardiac Electrophysiology and Catheter Ablation*, Oxford University Press, 2010, p.33-86
- Mark E. Josephson, MD, *Clinical Cardiac Electrophysiology Techniques and Interpretations*, Lippincott Williams & Wilkins, 2008, p. 1-68, 83-113
- Richard N. Fergor, *Electrophysiologic Testing*, Blackwell Science, 1995
- Paul D. Purves; George J. Klein; Peter Leong-Sit; Raymond Yee; Allan C. Skanes; Lorne J. Gula; and Andrew D. Krahn, *Cardiac Electrophysiology: A Visual Guide for Nurses, Techs and Fellows*, Cardiotext Publishing, 2012

## REMERCIEMENTS

- Valérie Desautels, t.e.p.m., assistante-chef en électrophysiologie médicale, Institut de cardiologie de Montréal
- Marie-Andrée Lupien, IBHRE CEPS-AP, Agente de planification, programmation et recherche en Électrophysiologie, Institut de cardiologie de Montréal

# MONITORAGE NEUROPHYSIOLOGIQUE PEROPÉRATOIRE

par Diane Bouchard, t.e.p.m.

Le monitoring réalisé au cours d'une chirurgie consiste à capter, entre autres, l'activité électrique des nerfs, des muscles ou du cerveau. Le monitoring assure la surveillance continue, au cours de la chirurgie, de différents systèmes ou organes, et permet de détecter rapidement toutes les complications. Le chirurgien peut donc adapter sa stratégie opératoire, afin d'éviter tout déficit neurologique, favorisant ainsi un meilleur pronostic pour le patient. Il permet aussi de préciser l'emplacement de certaines structures neurologiques. Plusieurs spécialités médicales telles la neurologie, l'oto-rhino-laryngologie, l'orthopédie ont recours au monitoring neurophysiologique durant une chirurgie.

Les examens réalisés en électrophysiologie médicale pour infirmer ou confirmer un diagnostic sont plus répandus et mieux connus du milieu clinique que le neuromonitoring réalisé en salle d'opération. La technologie utilisée est similaire, mais les circonstances, les motifs d'utilisation ainsi que l'analyse des données

électrophysiologiques sont particulières aux besoins chirurgicaux.

Grâce à l'enregistrement de l'activité électrique d'un système ou d'un organe, il est possible de détecter des atteintes médullaires, nerveuses ou cérébrales engendrées par des processus traumatiques ou ischémiques. Ces atteintes peuvent être décelées rapidement, ce qui permet de réagir dans un délai raisonnable et ainsi empêcher la création de nouveaux dommages neurologiques au patient. Le monitoring neurophysiologique permet d'évaluer l'intégrité des

voies testées et de procéder à l'évaluation d'une lésion. Les potentiels enregistrés sont une manifestation électrique de la réponse du système nerveux à la suite d'un stimulus externe approprié. Ils permettent de mesurer objectivement le fonctionnement des systèmes sensoriels ou moteurs (Chiappa, K.H. 1990).

## Méthodes et techniques pour le monitoring neurophysiologique peropératoire

Lors du monitoring peropératoire, le chirurgien peut avoir recours à plusieurs examens électrophysiologiques de façon combinée tels les potentiels évoqués somesthésiques (PES), les potentiels évoqués auditifs (PEA), les potentiels évoqués moteurs (PEM) et l'électromyographie (EMG) spontanée et stimulée.

**Les potentiels évoqués somesthésiques (PES)** sont des réponses nerveuses et cérébrales obtenues à la suite d'une stimulation des nerfs périphériques. L'influx se dirige vers la moelle épinière pour suivre les voies lemniscales, les radiations thalamocorticales jusqu'à l'aire corticale somesthésique primaire (Chiappa, K.H. 1990). Les PES reflètent le fonctionnement de la portion dorsale de la moelle épinière.

**Les potentiels évoqués auditifs (PEA)** sont aussi de réponses nerveuses

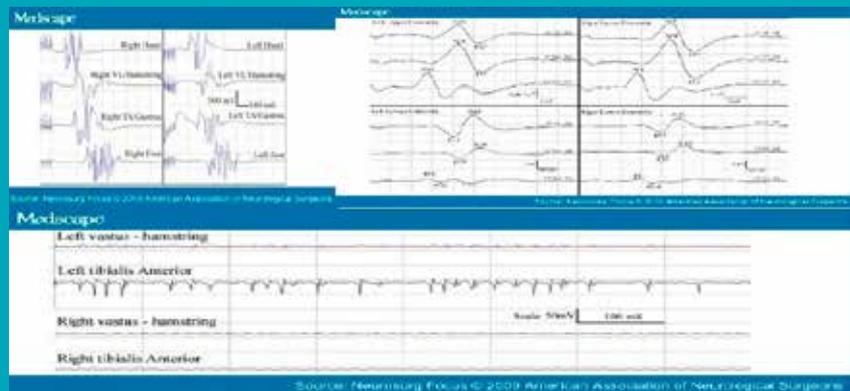


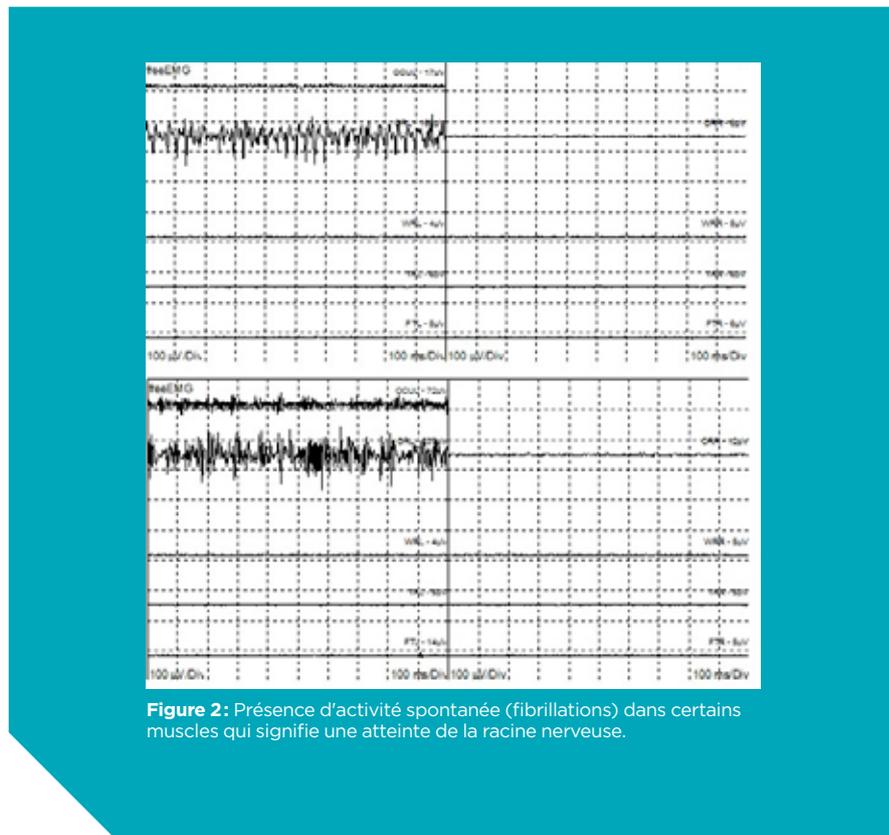
Figure 1: Exemple de monitoring où plusieurs examens du domaine de l'électrophysiologie médicale sont utilisés. À gauche on a un PEM, à droite un PES et, en bas, l'EMG spontanée.

## Plusieurs spécialités médicales utilisent déjà le monitoring neurophysiologique peropératoire.

et cérébrales produites par une stimulation auditive qui génèrent plusieurs ondes enregistrées au niveau du scalp. L'influx voyage de la partie proximale du nerf vestibulocochléaire jusqu'à la portion plus rostrale du pont. Ces ondes reflètent le fonctionnement de ces structures en passant par plusieurs noyaux et faisceaux au niveau du tronc cérébral.

**Les potentiels évoqués moteurs (PEM)** sont produits par une stimulation électrique ou magnétique qui est transmise à travers le crâne et produit un influx des neurones du faisceau corticospinal. La réponse est enregistrée en périphérie près du muscle, sous forme d'un potentiel d'unité motrice. Ces ondes reflètent le fonctionnement des voies pyramidales (*Figure 1*).

**Les enregistrements électromyographiques (EMG) spontanés et de stimulodétection** sont des modalités utilisées pour détecter une possible irritation mécanique et pour tester l'intégrité des racines nerveuses motrices. L'EMG spontané consiste à enregistrer l'activité électrique des muscles innervés par une racine nerveuse. Chez un patient sous anesthésie, il y a habituellement absence d'activité à moins que le nerf soit traumatisé par contact direct ou indirect. Dans le cas où la racine nerveuse se trouve sous traction, une dépolarisation des fibres produira des réponses suggestives d'une irritation au niveau du tissu neuronal; à partir de l'EMG spontané, on pourra déterminer la sévérité de l'atteinte (*Figure 2*).



La stimulodétection est une technique lors de laquelle le chirurgien utilise une stimulation électrique qu'il applique directement sur un nerf afin d'enregistrer la conduction nerveuse sur le muscle. Ceci permet de confirmer l'intégrité fonctionnelle des tissus nerveux ou d'identifier la présence d'une structure neurologique comme un nerf crânien ou périphérique (*Figure 3*).

### Applications peropératoire du monitoring neurophysiologique

Plusieurs spécialités médicales utilisent déjà le monitoring neurophysiologique peropératoire :

- Chirurgie du rachis
- Chirurgie de la carotide
- Chirurgie maxillo-faciale
- Chirurgie ORL
- Neurochirurgie
- Chirurgie de la thyroïde.

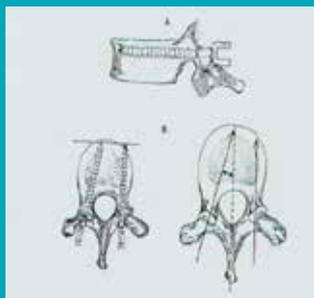
Voici quelques exemples plus détaillés

où les examens en électrophysiologie médicale sont au service du chirurgien et du patient.

### ORTHOPÉDIE

Des auteurs ont décrit l'importance du monitoring au cours de chirurgies correctrices pour les difformités vertébrales secondaires à une scoliose (MacDonald, D.B. et al., 2003). L'installation de vis pédiculaires est faite dans le but de fixer une portion de la colonne vertébrale et ainsi empêcher la progression de sa déformation. Cet acte comporte un certain risque de traumatisme direct aux racines nerveuses périphériques. Des vis et des tiges sont installées pour donner à la courbe de la colonne vertébrale la meilleure correction (*Figure 4*). Des forces latérales et de torsions sont alors appliquées sur la colonne, ce qui peut entraîner un déchirement ou un étirement excessif des tissus nerveux et vasculaires de la moelle épinière.





**Figure 4:** Diagramme montrant l'insertion de vis et les différentes trajectoires possibles.

## Pendant une intervention chirurgicale à haut risque de provoquer des séquelles neurologiques, le technologue devient les yeux et les oreilles du chirurgien pour sonder le système nerveux et ainsi prévenir l'apparition de lésions.

du traumatisme le long des voies du tronc cérébral jusqu'à la portion haute du mésencéphale ; la présence de certaines ondes nous permet de nous assurer de l'intégrité de l'audition.

L'utilisation de la stimulodétection et de l'EMG spontané devient très intéressante lorsqu'un nerf crânien est impliqué. Elle permet de vérifier l'intégrité du nerf crânien tout le long de l'excision de la tumeur ou, tout simplement, elle aide le chirurgien à différencier les tissus essentiels des tissus tumoraux. Différentes actions du chirurgien peuvent être en cause et amener une atteinte des nerfs crâniens comme une traction excessive sur le nerf, une rétraction trop poussée sur le cervelet lors de tumeurs du tronc ou un dommage à l'artère labyrinthique lors de l'exposition du nerf à l'aide de la perceuse au cours d'une résection d'un neurinome acoustique (Simon, M.V., 2011 Coletti, V. et al., 2000).

La plupart des nerfs crâniens sont accessibles au monitoring. Chaque nerf crânien demande des électrodes d'enregistrement particulières et la pertinence de l'étude de ces activités dépend du processus chirurgical qui les implique. L'utilisation de l'EMG en stimulodétection est une technique hors pair pour les chirurgies du tronc cérébral où il est nécessaire de localiser les différents noyaux moteurs des nerfs crâniens. Parfois, une lésion dans cette région rend la localisation

difficile pour le chirurgien étant donné la déformation des tissus environnants qui change les repères anatomiques habituels. Il est possible, avec cette technique, d'identifier et de vérifier l'intégrité de différents noyaux, notamment le colliculus facial et les noyaux moteurs des nerfs IX, X et XII, grâce à des enregistrements sur les muscles stylo-pharyngiens, les muscles du larynx et ceux de la langue respectivement (MoSala, F. et al., 2002 Silverstein, J et al., 2012).

La décompression vasculaire micro-chirurgicale (DVMC) est une technique chirurgicale employée pour corriger le spasme hémifacial (SHF). Cette pathologie est une affection neurologique chronique, caractérisée par la survenue de spasmes tonico-cloniques involontaires paroxystiques dans le territoire du nerf facial. Il est probablement causé par un vaisseau sanguin amenant une compression sur le nerf (notamment l'artère cérébelleuse postéro-inférieure). La décompression vasculaire est une chirurgie délicate pour le nerf facial, le complexe cochléovestibulaire et les nerfs vagal et glossopharyngien. Donc le chirurgien peut avoir recours aux PEA pour les risques auditifs et aussi aux PES et PEM s'il veut être rassuré sur l'intégrité du tronc cérébral. L'EMG spontané donne au chirurgien une rétroaction continue sur l'état du nerf facial lorsqu'il doit le décompresser et l'isoler de l'artère fautive.

Il est difficile pour le chirurgien de

déterminer, au cours de la chirurgie, l'efficacité de sa décompression. La stimulation d'une branche temporale du nerf facial et l'enregistrement de plusieurs muscles qui ne sont pas innervés par cette branche permettent d'observer une réponse anormale due à une hyperactivité des circuits. C'est sur la disparition de cette réponse aberrante que l'on juge de l'efficacité de la décompression. Le chirurgien décide alors si celle-ci est réussie ou s'il doit chercher un autre endroit où il y aurait une compression. Il a été démontré que cette technique peut améliorer les résultats postopératoires (Hirono, S. et al., 2013 Fuduka, M. et al., 2010).

### Chirurgie plastique

Lors de la reconstruction des différents nerfs formant le plexus brachial, entre autres chez les bébés qui ont subi un traumatisme au niveau du plexus brachial au cours de leur naissance (Konig, R.W. et al. 2006), le monitoring est utile pour déterminer la continuité nerveuse (Leppanen, R.E. 2005). Il est possible de localiser précisément le site de la lésion nerveuse en stimulant et en enregistrant directement sur différentes portions du nerf périphérique. La présence de réponses aux vitesses de conduction nerveuses et d'activité spontanée à l'EMG (fibrillations, ondes pointues positives) nous renseigne sur la sévérité du traumatisme, de la pertinence d'une greffe nerveuse; elles sont aussi des indicateurs pour un pronostic favorable ou défavorable (Leppanen, R.E. 2005).



## → Conclusion

Pendant une intervention chirurgicale à haut risque de provoquer des séquelles neurologiques, le technologue devient les yeux et les oreilles du chirurgien pour sonder le système nerveux et ainsi prévenir l'apparition de lésions. Le technologue en électrophysiologie médicale qui pratique le monitoring peropératoire du système nerveux doit avoir beaucoup d'initiative, de raisonnement et de jugement. Il doit bien connaître l'anatomie du système nerveux et les différentes approches chirurgicales nécessitant le monitoring. Des connaissances plus poussées en anatomie, en neurophysiologie, en pharmacologie lui permettront de comprendre les processus physiologiques et physiopathologiques sous-jacents et leurs incidences sur les réponses obtenues. Le technologue doit, de plus, savoir communiquer les renseignements obtenus de façon concise et précise au moment jugé opportun. Comparativement au milieu clinique où la réalisation des examens est plus routinière, le milieu chirurgical impose à chaque chirurgie et tout au long de celle-ci que le technologue réponde aux différentes demandes du chirurgien et adapte l'examen en conséquence.

Les changements observés sur l'activité électrique enregistrée au cours de la chirurgie ne sont pas toujours causés par le processus chirurgical lui-même. Le technologue doit donc être en mesure de reconnaître rapidement tout changement et de déterminer si celui-ci ne serait pas causé par d'autres éléments tels des changements systémiques, anesthésiques ou techniques avant de communiquer les renseignements au chirurgien ou au neurologue.

Une association américaine, l'American Society of Electroneurodiagnostic Technologists (ASET), a publié des règles et des recommandations techniques pour le monitoring intraopératoire en 1986 puis revues en 1988, 1994 et 2006 (Husain 2008); celles-ci font consensus

parmi les intervenants dans ce domaine aux États-Unis. Au Canada, il existe une association, la Canadian Association of Neurophysiological Monitoring (CANM), créée en 2008, qui est vouée au soutien, au développement et à l'éducation des technologues qui font du monitoring neurophysiologique.

Le monitoring neurophysiologique reste un domaine peu développé au Québec, mais en voie de devenir plus répandu grâce à ses multiples applications en chirurgie contemporaine. Plusieurs chirurgiens peuvent bénéficier du soutien et de l'aide apportés par le monitoring neurophysiologique principalement pour diminuer les déficits neurologiques postopératoires. Il peut aussi offrir une sécurité au chirurgien, qui pourra s'assurer tout au long de la chirurgie que les manipulations faites ne causent pas de tort; le cas échéant, il pourra immédiatement corriger le problème. De plus, l'apport précieux de cette technique pour l'identification de structures anatomiques qui sont modifiées par la pathologie sous-jacente est certes non négligeable.

En terminant, j'espère que dans un proche avenir, ces techniques de monitoring seront de plus en plus accessibles étant donné les renseignements qu'elles fournissent et l'aide apportée aux chirurgiens dans la réalisation de chirurgies de plus en plus complexes. ✎



**DIANE BOUCHARD**, t.e.p.m.  
CSUM, Hôpital de Montréal pour Enfants

## NOTE

1 - La queue de cheval est la partie terminale de la moelle épinière, elle se compose des 3 dernières racines lombaires et des nerfs sacrés et coccygiens.

## RÉFÉRENCES

Chiappa, K.H. (1990) *Evoked potentials in clinical medicine, second edition*. Lippincott-Raven

Colletti, V. et al. (2000) *Intraoperative monitoring for hearing preservation and restoration in acoustic neuroma surgery*. Skull base surgery, volume 10, number 4, 2000

Deletis, V. et al. (1992) *Intraoperative monitoring of the dorsal sacral roots : minimizing the risk of iatrogenic micturition disorders*. Neurosurgery, volume 30(1), pp. 72-75

Fukuda, M. et al. (2010) *Facial nerve motor-evoked potential monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm*. J Neurol Neurosurg Psychiatry; 81 : 519-523

Galloway, G.M., Nuwer, M.R., Lopez, J.R., Zamel, K.M. (2010) *Intraoperative neurophysiologic monitoring*. Cambridge university press

Hirono, S. et al. (2013) *Continuous intraoperative monitoring of abnormal muscle response in microvascular decompression for hemifacial spasm; a real-time navigator for complete relief*. Neurosurg Rev

Husain, A.M., (2008). *A practical approach to neurophysiologic intraoperative monitoring*. Demos, New York

Kawanishi, Y. et al. (2007) *Usefulness of transcranial motor evoked potentials during thoracoabdominal aortic surgery*. Ann Thorac Surg., feb;83 (2) :456-61

Konig, R.W et al. (2006) *Role of intraoperative neurophysiology in primary surgery for obstetrical brachial plexus palsy (OBPP)*. Childs Nerv Syst 22 :710-714

Leppanen, R.E. (2005) *Intraoperative monitoring of segmental spinal nerve root function with free-run and electrically-triggered electromyography and spinal cord function with reflexes and f-responses*. Journal of Clinical monitoring and Computing 19 : 437-461

MacDonald, D.B. et al. (2003) *Monitoring scoliosis surgery with combined multiple pulse transcranial electric motor and cortical somatosensory-evoked potentials from the lower and upper extremities*. Spine volume 28, Number 2, pp 194-203

MacDonald, D.B. (2006) *Intraoperative motor evoked potential monitoring : overview and update*. Journal of Clinical monitoring and Computing

Moller, A.R. *Basis of intraoperative neurophysiological monitoring*, third edition (2011), Springer Science+Business Media

Morota, N., Deletis, V. (2006) *The importance of brainstem mapping in brainstem surgical anatomy before the fourth ventricle and implication for intraoperative neurophysiological mapping*. Acta neurochir (Wien) 148 :499-509

Sala, F. et al. (2002) *Intraoperative neurophysiological monitoring in pediatric neurosurgery : why, when, how? Child's Nerv Syst 18 :264-287*

Sala, F. et al. (2006) *Motor evoked potential monitoring improves outcome after surgery for intramedullary spinal cord tumors : a historical control study*. Neurosurgery 58 :1129-1143

Silverstein, J et al. (2012) *Mapping the motor and sensory cortices : a historical look and a current case study in sensorimotor localization and direct cortical motor stimulation*. Neurodiagn J. 52 :54-68

Simon, M.V. (2011) *Neurophysiologic intraoperative monitoring of the vestibulocochlear nerve*. Journal of Clinical Neurophysiology. Volume 28, number 6, December 2011

Weigang, E. et al. (2006) *Perioperative management to improve neurologic outcome in thoracic or thoracoabdominal aortic stent-grafting*. Ann Thoracic Surg;82 :1679-87

# Unis pour le meilleur **SERVICE**



**Dale Parizeau Morris Mackenzie et  
LUSSIER Cabinet d'assurances** s'unissent pour  
former le plus important courtier indépendant  
au Québec.

Maintenant **Lussier Dale Parizeau**, au service  
de tous vos besoins d'assurance.

 Lussier  
Dale Parizeau  
Cabinet de services financiers

**1 877 304-9334**  
[LussierDaleParizeau.ca/otimro](http://LussierDaleParizeau.ca/otimro)

# 75 ANS DE RAYONNEMENT

DES PROFESSIONNELS

**AU CŒUR**

DES SERVICES DIAGNOSTIQUES  
ET THÉRAPEUTIQUES



Ordre des technologues  
en **imagerie médicale**,  
en **radio-oncologie** et en  
**électrophysiologie médicale**  
du Québec