

# écho

## LE POUMON

### PROBLÉMATIQUES ET TRAITEMENTS

#### ÉLECTROPHYSIOLOGIE MÉDICALE

- Les conséquences de l'apnée du sommeil
- Les traitements de l'apnée du sommeil

#### MÉDECINE NUCLÉAIRE

- La détection de l'embolie pulmonaire

#### RADIO-ONCOLOGIE

- L'imagerie de planification et de traitement
- Dosimétrie du cancer du poumon

#### RADIODIAGNOSTIC

- Thermodestruction de nodules pulmonaires par radiofréquences



150 ans  
La science améliore la vie



## Qu'y a-t-il de plus efficace que la gestion des doses d'irradiation?

### GESTION TOTALE DES DOSES<sup>MC</sup>, LA NOUVELLE NORME DE BAYER.

La solution **Gestion totale des doses<sup>MC</sup> Certegra<sup>®</sup>** est une première dans l'industrie<sup>1</sup>. Elle permet d'intégrer la gestion des doses d'irradiation à la gestion des doses de produit de contraste, pour des meilleurs soins aux patients, une meilleure observance et un flux de travail plus efficace.

**medrad<sup>®</sup>**

fait partie de Bayer HealthCare



**Certegra<sup>®</sup>**

Plate-forme informatique

Gestion totale des doses

<sup>1</sup>Référence consignée aux dossiers



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 6900 exemplaires en septembre 2013.

#### COMITÉ DU MAGAZINE

Renée Breton, t.r.o.  
Richard Lessard, t.i.m.(E)  
Francis Tardif, t.i.m.  
Carole Chaumont, t.e.p.m.

#### COLLABORATEURS

France Pellegrini, t.e.p.m.  
Louise Lafrance, t.e.p.m.  
Roxanne Lavoie, t.e.p.m.  
Esther Hilaire, t.i.m.  
Lise Roy, t.r.o.  
Anne-Julie Rancourt-Poulin, t.r.o.  
Dianne Roy, Manon Simard,  
Dr Jose Ayllon, Dr Olivier Ballivy  
Claude Albaret, Camille Pacher  
Richard Lessard, t.i.m.(E)

#### RÉVISION ET CORRECTION

Francine Duval, t.i.m.  
Alain Crompt, t.i.m.(E), B.Ed., D.S.A.  
M.A.P., Adm.A., directeur général  
et secrétaire  
M<sup>e</sup> Emmanuelle Duquette,  
Directrice des affaires  
professionnelles et juridiques

#### PUBLICITÉ

Martin Laverdure  
CPS Média inc.  
mlaverdure@cpsmedia.ca  
1 866 227-8414

#### ABONNEMENTS ET CHANGEMENTS D'ADRESSE

Fanny Ginchereau

#### DESIGN GRAPHIQUE

Caronga Publications

#### 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 60 \$ 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.

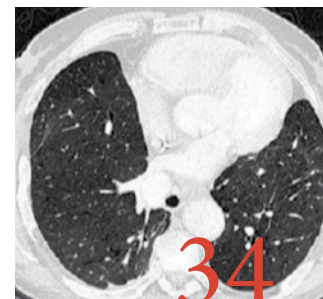
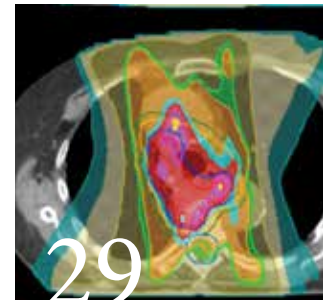
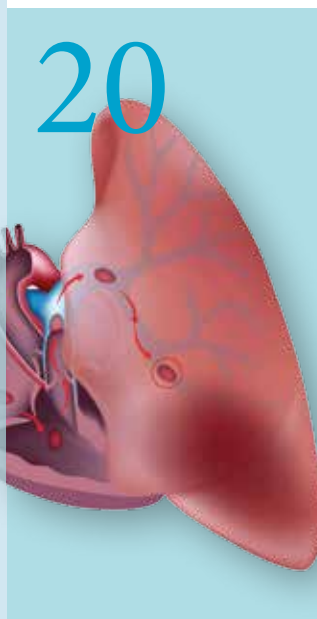


6455, rue Jean-Talon, bureau 401  
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8  
514 351-0052 ou 1 800 361-8759  
www.otimroepmq.ca

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

Logo FSC

# SOMMAIRE



## 12 | LES CONSÉQUENCES DE L'APNÉE DU SOMMEIL

Les facteurs aggravants du SAS et les conséquences reliées à cette maladie.

## 17 | LES TRAITEMENTS DE L'APNÉE DU SOMMEIL

La somnolence au volant est la troisième cause de mortalité sur nos routes au Québec.

## 20 | LA DÉTECTION DE L'EMBOLE PULMONAIRE

L'embolie pulmonaire (EP) est une obstruction d'une ou plusieurs artères irriguant le poumon.

## 24 | L'IMAGERIE DE PLANIFICATION ET DE TRAITEMENT pour les traitements de poumon curatif

Planifier le volume tumoral et contrôler la qualité afin de délivrer la dose de radiation avec précision.

## 29 | DOSIMÉTRIE DU CANCER DU POUMON

Comparaison d'une dosimétrie de poumon par tomothérapie avec les critères spécifiques des radio-oncologues.

## 34 | THERMODESTRUCTION DE NODULES PULMONAIRES par radiofréquences

Adaptation d'une présentation faite lors du colloque de l'OTIMROEPMQ en octobre 2012.

- 4 Mot de la présidente
- 8 Suivi des activités
- 38 Colloque  
Inspection professionnelle
- 39 Amélioration de l'exercice  
Comité de développement  
professionnel
- 40 Relève
- 41 Affaires professionnelles
- 42 Agenda  
Nouvelles régionales

Le tableau des membres est disponible sur le site de l'Ordre : [Publications / Echo X / mars 2013](#)

D'autres suggestions de lecture au sujet de l'imagerie du poumon sont disponibles sur le site de l'Ordre ([Publications / Echo X / mars 2013](#))

- La scintigraphie pulmonaire de ventilation
- L'imagerie thoracique pour l'ECN
- F2 - Imagerie thoracique
- Radiographie du thorax normal



Danielle  
Boué, t.i.m.  
Présidente

## «Arrêtez de respirer... RESPIREZ!»

**C**ombien de fois, à titre de technologues, avons-nous répété cette consigne au patient? J'aurais également pu choisir, en lien avec le thème de notre revue: *prenez un grand souffle et gardez-le!* Mais à la lecture de notre magazine sur **Le poumon**, vous constaterez que nous sommes loin de la radiographie pulmonaire bien que celle-ci permette toujours d'obtenir un diagnostic de première ligne dans la recherche de plusieurs pathologies.

Mais de toute façon, quelle que soit la consigne ou la directive que nous donnons au patient, elle représente, encore aujourd'hui, trop souvent, le premier vrai contact verbal que certains technologues choisissent d'établir avec celui-ci. Je sais que plusieurs d'entre vous prennent le temps d'établir un accueil personnalisé et professionnel avec les patients, en vous présentant et en leur précisant votre titre professionnel de technologue en imagerie médicale, de technologue en radio-oncologie ou de technologue en électrophysiologie médicale. À ces technologues, BRAVO! Je vous félicite et surtout, je vous invite à poursuivre en ce sens.

Cependant, je peux vous assurer que, pour plusieurs collègues, il s'agit d'une pratique difficile à mettre en place. Vous me direz que ceci n'a rien de nouveau et vous aurez malheureusement

raison. Il est peut-être temps de faire une petite réflexion, ne croyez-vous pas?

Permettez-moi de vous décrire une expérience personnelle. J'ai récemment dû accompagner un membre de ma famille lors d'un examen d'imagerie médicale. Or, le premier contact établi avec celui-ci, une fois entré dans la salle, fut: «*Vous pesez comment?*» Heureusement, je l'avais déjà informé qu'un ou une technologue en imagerie médicale réaliserait son examen. Vous me direz que cela est certainement dû à un manque de temps? **NON!** Désolée, mais je n'adhère pas à cette raison. Le manque de temps pour justifier cette situation est, à mon sens, une fausse raison. Pourquoi? Parce que **TOUS** les patients méritent de savoir qui est la personne devant eux et ce, peu importe le contexte et que cette étape fait partie de l'examen ou du traitement que nous nous apprêtons à faire subir au patient.

Lors d'un examen ou  
d'un traitement,  
**TOUS** les patients  
méritent de savoir qui  
est la personne devant eux  
et ce, peu importe  
le contexte.

Mais pourquoi avons-nous autant de difficulté avec ce simple geste qui consiste à bien s'identifier aux patients que nous recevons? Même quand je vais acheter un café, au service à l'auto d'une grande

chaîne de restaurants, la personne qui prend ma commande prend soin de me dire son prénom et de m'accueillir convenablement. Nous sommes pourtant souvent envieux des autres professionnels qui sont plus connus et qui manquent peu d'occasions de se faire connaître malgré le fait qu'eux aussi manquent souvent de temps! La clé du succès est peut-être là? Faisons un calcul rapide. Combien de patients rencontrez-vous chaque jour? Multiplié par près de 6 000 membres! Multiplié par des jours, des semaines, des mois et des années, le chiffre devient imposant.

Ce petit geste, qui peut sembler si peu important dans la perception de certains est pourtant lié à notre reconnaissance, à notre identité professionnelle. Celles et ceux qui étaient au dernier congrès

de l'Ordre à Gatineau ont d'ailleurs pu assister à une très bonne conférence intitulée *La reconnaissance des technologues, la clé de notre succès!* Cette conférence, donnée par un de nos collègues, monsieur Robert Comeau, technologue en imagerie médicale et 3<sup>e</sup> vice-président à l'Alliance du personnel professionnel et technique de la santé et des services sociaux (APTS) portait sur les changements que nous avons vécus au cours des dernières décennies, mais également sur la place que nous occupons dans le réseau de la santé. À sa façon, monsieur Comeau nous a amenés à réfléchir sur notre attitude, sur notre réticence à valoriser notre identité professionnelle. Pourquoi fai-

sons-nous preuve d'autant de discrétion auprès du patient? Nous sommes pourtant présents dans plusieurs sphères du diagnostic et du traitement. Nous faisons notre travail avec compétence et professionnalisme.

Alors, soyons FIERS et utilisons notre titre professionnel avec dignité. Voilà un moyen pour être plus visible et se faire connaître davantage. Nous sommes tous conscients de l'importance de notre rôle →



## Soumettez une candidature pour le prix du Technologue émérite!

Chaque année, le prix du Technologue émérite honore un ou une technologue pour son excellence professionnelle et sa contribution soutenue et remarquable à la profession.



Vous connaissez un ou une technologue qui se distingue par son parcours, par des services remarquables rendus à la profession ou par des projets d'envergure réalisés? Soumettez une candidature! La nomination en soi représente un hommage d'une grande valeur symbolique.

Un jury, composé de la présidente et deux récipiendaires du prix, prend connaissance des candidatures et détermine qui sera la personne inscrite pour la

postérité dans la mémoire de la longue histoire de l'Ordre depuis bientôt 75 ans.

**DATE LIMITE**  
le 29 novembre 2013

**Obtenez le formulaire RPU-08**  
auprès de **Josée Turcotte,**  
adjointe administrative  
principale :  
514 351-0052, poste 222  
[jturcotte@otimroepmq.ca](mailto:jturcotte@otimroepmq.ca)





au sein du système de santé, mais il ne faut surtout pas l'oublier. La valorisation de notre rôle, la crédibilité de nos professions ne peuvent se faire uniquement par l'appartenance à un ordre professionnel et par les efforts de celui-ci à valoriser nos professions. La crédibilité est également associée à la capacité d'établir un lien de confiance avec le patient et

la reconnaissance passe aussi par votre effort collectif quotidien auprès de celui-ci. Alors, ne soyons pas timides et allons-y. *Prenons un grand souffle* et présentons-nous au patient, professionnellement, afin d'être davantage reconnus.

Bonne réflexion. 

## Un TROISIÈME MANDAT à la présidence de l'Ordre

Le 30 mai dernier, les membres du conseil d'administration de l'Ordre m'ont confié un troisième mandat de deux ans à la présidence de l'Ordre.

Je tiens d'abord à les remercier très sincèrement pour cette grande marque



de confiance à mon égard. Je les remercie également pour leur soutien dans la réalisation de mon mandat.

Je tiens à vous exprimer que c'est avec enthousiasme que j'aborde ce troisième mandat et que je vais m'investir avec beaucoup d'ardeur afin d'assurer une continuité dans l'évolution de nos grands dossiers. Depuis quelques années, les enjeux auxquels nous faisons face sont majeurs pour l'avenir de nos différents domaines d'exercice.

L'expérience des dernières années m'amène aussi à dire que nous devons travailler en faisant preuve de beaucoup de patience et de persévérance, et croyez-moi il faut souvent une bonne

dose des deux. Les dossiers ne bougent pas toujours à la vitesse qu'on le souhaiterait. Alors, on a souvent l'impression de ne pas arrêter en même temps que nous avons l'impression de ne pas avancer. C'est pourquoi il est important d'aborder nos grands dossiers avec toute l'énergie et la détermination qu'ils méritent.

Je profite également de l'occasion pour vous annoncer que les membres du Conseil interprofessionnel du Québec (CIQ), lors de la dernière assemblée générale, ont renouvelé mon mandat à titre de membre du Comité exécutif. Je tiens à les remercier pour leur confiance à mon égard et à les assurer de mon engagement dans la réalisation des mandats qui nous seront confiés.

Finalement, à l'automne 2013, le Directeur général et moi-même partirons en tournée dans plus de 15 régions du Québec. Cette tournée, qui devait se réaliser l'automne dernier, avait été retardée en raison du report de la date d'intégration des TEPM à notre organisation. C'est avec plaisir que nous vous rencontrerons dans vos régions respectives afin d'échanger avec vous sur les divers grands dossiers de l'Ordre. Je vous invite à consulter notre site Web afin de connaître le moment où nous passerons dans votre région.

**Au plaisir de vous rencontrer  
et une excellente rentrée 2013.**

# Une échographie DEFINITY<sup>MD</sup>

## Avantage pour le diagnostic lorsque les échocardiogrammes sont sous-optimaux

D'après une vaste étude rétrospective par observation sur la base de données Premier Perspective portant sur plus de 1 000 000 de patients souffrant de maladies graves<sup>1</sup> :

Une **réduction de 32%** du risque de **mortalité**

a été remarquée après une échocardiographie utilisant le produit DEFINITY<sup>MD</sup> par rapport à une échocardiographie non contrastée au cours des 48 heures suivant l'administration.

Lors d'une vaste étude prospective de patients consécutifs avec un nombre d'examen techniquement difficiles (n = 632)<sup>2</sup> :

- **33% des patients** ont évité des procédures de diagnostic supplémentaires grâce à l'évaluation améliorée de la fonction du ventricule gauche (p < 0,0001).

**DEFINITY<sup>MD</sup>**  
(Suspension injectable de perflutène)  
(PERFLUOROPROPANE EN MICROBULLES  
ENCAPSULÉES DANS DES PHOSPHOLIPIDES)

Veuillez consulter la monographie de produit (disponible sur demande à Lantheus MI Canada Inc.) pour l'information posologique complète, y compris l'information contenue dans l'ENCADRÉ de MISE EN GARDE.



Les images sont uniquement à titre illustratif

### Lantheus Imagerie médical – Votre partenaire en échographie contrastée

Lantheus Imagerie médicale a travaillé avec des chefs de file de la communauté d'échocardiographie afin d'apporter sa connaissance des produits et de fournir un soutien à la formation dans le but d'optimiser le diagnostic des patients.

**Pour en savoir davantage sur la formation ou la mise en œuvre, veuillez communiquer avec Lantheus Imagerie médicale par l'entremise de votre représentant ou à l'adresse suivante :**  
**Lantheus\_a\_votre\_service@lantheus.com**



DEFINITY<sup>MD</sup> et le logo d'entreprise sont des marques déposées de Lantheus Medical Imaging, Inc.

©2013 Lantheus Medical Imaging, Inc. Tous droits réservés.



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

## Création du FONDS DE RECHERCHE

**J**'ai le plaisir de vous informer que le conseil d'administration de l'Ordre a entériné la proposition de la mise sur pied d'une bourse pour la recherche en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale.

### Pourquoi la création d'une bourse pour la recherche

- Afin de promouvoir l'intérêt et l'avancement dans nos quatre secteurs d'activités;
- Développer les habiletés nécessaires pour permettre à nos membres de gérer un processus de recherche dans leur champ disciplinaire;
- Afin d'améliorer de façon continue la qualité et la sécurité des services offerts à la population québécoise, par le soutien de la recherche et le transfert des connaissances;
- Valoriser la qualité professionnelle des travaux de nos membres;
- Favoriser la reconnaissance d'une identité professionnelle;
- Promouvoir une culture de la recherche dans nos professions;
- Encourager les membres à effectuer des recherches et à publier des articles scientifiques;
- Soutenir des projets de recherche et les présenter dans le cadre du congrès de l'Ordre et dans des congrès internationaux;
- Soutenir, à la demande du conseil d'administration, la présentation d'un projet de recherche dans le cadre des congrès internationaux.

### Distribution des bourses

- Un maximum de 15 000 \$ par année pourra être remis à titre de bourse;
- Le montant de la bourse par demandeur dépendra :

- de la qualité du projet de recherche,
- du nombre de demandes de bourse,
- du budget disponible à même le Fonds de la bourse.

### Règles d'obtention de la bourse innovation

#### 1. Critères pour l'obtention d'une bourse

- 1.1 La demande de bourse doit être faite par un membre de l'Ordre pour un projet de recherche dont il est le responsable;
  - 1.1.1 la recherche doit favoriser prioritairement les technologies,
  - 1.1.2 la recherche ne doit pas porter préjudice à la population.
- 1.2 La demande doit être accompagnée des informations suivantes:
  - 1.2.1 le titre du projet de recherche,
  - 1.2.2 le but de la recherche,
  - 1.2.3 les objectifs de la recherche,
  - 1.2.4 l'hypothèse de départ,
  - 1.2.5 le budget détaillé du projet et le montant demandé de la bourse,
  - 1.2.6 l'échéancier du projet.
- 1.3 Le boursier doit présenter les résultats de son projet de recherche dans le cadre du congrès de l'Ordre selon la modalité préalablement choisie;
- 1.4 Le boursier doit publier les résultats de son projet de recherche prioritairement dans une publication de l'Ordre;
- 1.5 Le nom de l'Ordre doit apparaître à titre de partenaire dans le projet;
- 1.6 Le boursier doit remettre un rapport mi-étape et un rapport final, selon l'échéancier convenu entre lui et l'Ordre;
- 1.7 La demande de bourse doit se faire au plus tard le 15 septembre de chaque année.

#### 2. Modalités de remise de la bourse

- 2.1 Toute bourse de 2 000 \$ et moins sera remise en un seul versement au moment de l'acceptation de la demande;
- 2.2 Toute bourse de plus de 2 000 \$ sera remise selon la répartition suivante:
  - 70 % au moment de l'acceptation de la demande,
  - 30 % au bilan final du projet incluant un rapport financier.





# SIEMENS



## Fière commanditaire de l'OTIMROEPMQ!

[siemens.ca/santé](http://siemens.ca/santé)

Siemens est heureuse d'avoir offert son appui au séminaire en mammographie dans le cadre du congrès qui a eu lieu cette année au Lac-Leamy. Nous continuerons assurément d'offrir notre concours à l'OTIMROEPMQ. Pour ceux et celles d'entre vous qui n'ont pas eu la chance de voir le MAMMOMAT Inspiration, n'hésitez pas à communiquer avec votre gestionnaire de comptes Siemens ou avec le soussigné pour obtenir de plus amples renseignements.

Courriel : [richard.newman@siemens.com](mailto:richard.newman@siemens.com)

### Caractéristiques du système MAMMOMAT Inspiration

- Utilisation facile
- Confort accru des patientes
- Système de dépistage à haut rendement
- Mise à niveau en clientèle
- Personnalisation du flux de travail par le technologue

Des réponses pour la vie.

- 2.3 Un rapport financier à la mi-étape devra être produit.

### 3. Dépenses admissibles dans le cadre de la bourse

- 3.1 Achats de volumes;
- 3.2 Achats ou location d'équipements, produits;
- 3.3 Honoraires professionnels de consultants;
- 3.4 Frais de location ou d'utilisation de locaux;
- 3.5 Frais de photocopies ou de publication;
- 3.6 10 % de la bourse à titre d'honoraires professionnels pour le demandeur;
- 3.7 Toutes autres dépenses autorisées par le comité.

### 4. Dépenses non admissibles dans le cadre de la bourse

- 4.1 Frais de transport et de subsistances;
- 4.2 Remboursement de salaire.

### 5. Clause de remboursement

- 5.1 Si le projet présenté aux membres du comité de sélection et accepté n'est pas réalisé totalement, le demandeur devra rembourser le montant de la subvention en entier;
- 5.2 Si le projet ne peut être terminé à l'intérieur de l'échéancier approuvé, le demandeur pourra obtenir un délai supplémentaire pour la réalisation complète du projet. Ce délai aura une durée maximale de 6 mois et pourra être renouvelé une fois par le comité de sélection.

### 6. Droits d'auteurs

- 6.1 Les droits d'auteurs de la recherche appartiennent au demandeur;
- 6.2 La mention de la contribution financière de l'Ordre au projet devra en tout temps être présente.

### 7. Droits de commercialisation

- 7.1 Si le projet de recherche du demandeur débouche sur un projet

de commercialisation des résultats de sa recherche, l'Ordre aura droit à des redevances de la vente des résultats du projet selon la formule suivante :

- 7.1.1 si le montant de la subvention est de 2 000 \$ et moins, la redevance des ventes sera de 5 %,
- 7.1.2 si le montant de la subvention est de plus de 2 000 \$, la redevance des ventes sera de 10 %.

### Modalités d'application de la bourse

La première bourse Innovation sera disponible à compter de l'automne 2014.

Un comité composé de 4 membres et du directeur général aura le mandat d'évaluer les demandes admissibles selon les critères prévus et de déterminer les montants accordés pour chaque projet, le cas échéant.

Toutes les demandes devront parvenir au comité au plus tard le 15 septembre de chaque année et celui-ci rendra sa décision au plus tard le 1<sup>er</sup> novembre.

### Financement

Le Fonds de la Bourse Innovation sera constitué du Fonds de formation de La Capitale assurances générales et du Fonds des projets spéciaux de l'Ordre.

Nous tenons à remercier La Capitale assurances générales pour sa contribution à la création de la Bourse Innovation.

### Formulaire de demande

Le formulaire de demande pour la Bourse Innovation est disponible sur le site web de l'Ordre dans la section réservée aux membres.

Nous espérons que plusieurs d'entre vous profiteront de ce fonds pour entreprendre des projets de recherche et souhaitons recevoir au courant de l'année, vos projets pour une subvention.

## Suivi de la planification stratégique 2010-2015

Dans le cadre de l'exercice de planification stratégique 2010-2015, le conseil d'administration de l'Ordre a adopté les éléments suivants :

- 7 orientations stratégiques;
- 20 résultats attendus;
- 215 actions à réaliser.

Le bilan après les 3 premières années du plan quinquennal est le suivant :

- 65 % des actions prévues entre 2010 et 2013 ont été réalisées.

Voici en détail la répartition des actions réalisées selon les 7 grandes orientations :

**ORIENTATION 1 :** Faire les représentations nécessaires pour disposer d'une formation initiale adaptée aux besoins de la profession. *70 % des actions réalisées.*

**ORIENTATION 2 :** Assurer un contrôle adéquat à l'entrée à la profession. *47 % des actions réalisées.*


**ORIENTATION 3 :** Assurer l'actualisation des compétences des membres. *100 % des actions réalisées.*

**ORIENTATION 4 :** Favoriser et encadrer la pratique avancée. *33 % des actions réalisées.*

**ORIENTATION 5 :** Faire en sorte d'être un incontournable pour tout changement pouvant influencer sur le développement de la profession. *71 % des actions réalisées.*

**ORIENTATION 6 :** Maintenir la surveillance de l'exercice de la profession. *58 % des actions réalisées.*

**ORIENTATION 7 :** S'assurer de disposer des ressources humaines et financières nécessaires à la réalisation de la mission de l'Ordre. *71 % des actions réalisées.*

Comme vous pouvez le constater, beaucoup d'actions ont été réalisées dans le cadre de la planification stratégique 2010-2015. Toutefois, tous les intervenants dans le cadre de cet exercice ont encore beaucoup de travail au cours des deux prochaines années pour compléter l'ensemble des 215 actions à réaliser. Comptant sur une équipe de collaborateurs extrêmement dédiée, je suis sûr de pouvoir vous présenter un bilan final des plus intéressants pour notre profession en 2015. 

GE Healthcare

# GE Medical Diagnostics

## Une étude de contraste.

Une gamme complète d'outils diagnostiques pour vous aider à mieux saisir la condition de votre patient.

Chez GE, nous comprenons l'importance du dépistage précoce, tant du point de vue diagnostique que du point de vue traitement. Notre gamme d'agents de contraste et de produits en médecine nucléaire complètent aujourd'hui les outils diagnostiques qui sont de plus en plus sophistiqués, car on se doit d'avoir la sécurité du patient en tête.

Un engagement que vous pouvez constater.



imagination at work



ID# PAAB/12376//E&F/08-2010-07-2011





# Les conséquences de L'APNÉE DU SOMMEIL

par France Pellegrini, t.e.p.m.  
et Louise Lafrance, t.e.p.m.

**L**e Syndrome d'Apnée du Sommeil (SAS) est une affection définie par un nombre excessif d'arrêt (apnées) ou de diminution (hypopnées) de la respiration au cours du sommeil, pendant plus de 10 secondes et se répétant plus de 10 fois par heure de sommeil.

Le Syndrome de l'apnée et d'hypopnée du sommeil (SAHS) est encore aujourd'hui une maladie sous-estimée principalement parce que la plupart des personnes qui en souffrent ignorent leur condition, mais aussi parce que les médecins ont parfois de la difficulté à le diagnostiquer. Présentement, le SAS chez l'adulte est l'un des plus fréquents troubles médicaux avec le diabète et l'hypertension. Il touche jusqu'à 5 % des femmes et 15 % des hommes entre 30 et 60 ans.

Les conséquences de ce syndrome, s'il n'est pas traité, sont nombreuses et ont un effet sur la qualité de vie et l'état de santé pouvant même aller jusqu'à la mort.

## Facteurs augmentant le risque de l'apnée du sommeil

### L'obésité

C'est le principal facteur de risque du SAS, notamment parce que l'excès de graisse au cou entraîne un rétrécissement des voies

respiratoires. L'obésité augmente de façon significative le risque d'apnée du sommeil.

### L'âge

La fréquence du SAS est double ou triple après l'âge de 65 ans, principalement attribuable aux changements graduels de l'organisme durant le vieillissement. Souvent avec l'âge, nous prenons du poids et les tissus perdent de leur élasticité.

### Le sexe

Les hommes sont de 2 à 3 fois plus atteints que les femmes avant 60 ans. Mais après cet âge, la fréquence est similaire pour les deux sexes.

### L'origine ethnique

Les Afro-Américains et les Asiatiques ont un risque plus élevé d'apnée du sommeil, principalement en raison des différences de configuration anatomique des voies aériennes supérieures.

## Certaines anomalies des voies respiratoires ou des mâchoires

Chez certaines personnes, les voies respiratoires sont trop étroites ou les amygdales et les adénoïdes sont trop grosses et gênent le passage de l'air. C'est souvent le cas chez les enfants souffrant de SAS. De plus, une anomalie des mâchoires (menton reculé ou fuyant, visage étroit) peut aussi rendre le passage de l'air plus difficile. Ces anomalies peuvent s'accompagner de ronflements. Il y a également ce qu'on appelle les classes 3 et 4 de *Mallampati*, c'est-à-dire lorsque l'examen de la bouche ne permet pas de voir la luette et les amygdales, mais seulement la langue et le palais (*voir la figure ci-dessous*).

### Des facteurs génétiques

Dans certaines familles, en raison d'une susceptibilité génétique, le SAS est très fréquent. Le risque de souffrir d'apnée du sommeil est multiplié par 2 à 4 chez les parents proches d'une personne atteinte de SAS.

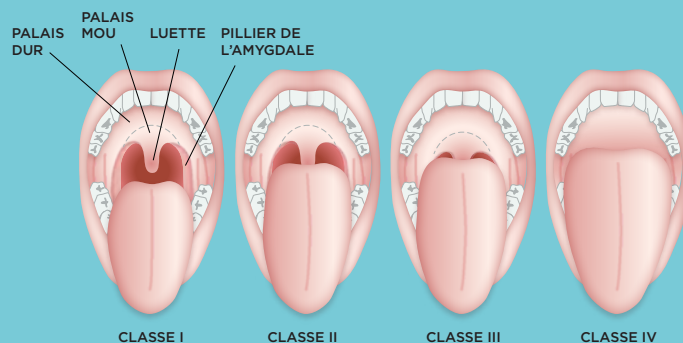
### La circonférence du cou

Plus le cou est large (plus de 43 cm ou 17 pouces de circonférence chez l'homme, plus de 40 cm ou 16 pouces chez la femme), plus le risque d'apnée est élevé.

### La consommation d'alcool et/ou de médicaments

L'alcool et certains médicaments (sommifères et relaxants musculaires) peuvent occasionner un relâchement anormal des muscles de la gorge, ce qui risque d'entraîner une obstruction des voies respiratoires. L'alcool et les médicaments peuvent également réduire la capacité du cerveau à se réveiller et à déceler un manque d'oxygène dans l'organisme. Cette réduction de

## TABLEAU DES CLASSES DE MALLAMPATI



capacité peut entraîner des arrêts respiratoires plus longs et dangereux.

### Le tabagisme

Le tabagisme peut favoriser aussi l'apparition de troubles du sommeil. Dans le cadre d'une bonne hygiène du sommeil, il est conseillé de ne pas fumer le soir. Le tabac peut en effet avoir une influence sur la qualité du sommeil. Les fumeurs ont un risque de ronflements et d'apnées du sommeil plus important que les non-fumeurs. Les dommages dus à la fumée de cigarette peuvent modifier les propriétés mécaniques et neuronales des voies aériennes supérieures. Le tabagisme est ainsi associé à une inflammation des voies respiratoires et à un œdème ce qui entraîne une diminution de leur taille, favorisant de ce fait, l'apnée du sommeil.

### Les allergies respiratoires

Les allergies respiratoires font également partie des facteurs favorisant le développement de l'apnée du sommeil. Un traitement énergétique de la congestion nasale

et des allergies fait partie des mesures recommandées pour toute personne souffrant d'apnée du sommeil.

## Conséquences de l'apnée du sommeil

### À COURT TERME

L'apnée du sommeil peut entraîner de la fatigue, de l'hypersomnolence diurne (évaluée par l'échelle de somnolence d'Epworth), des céphalées matinales, des sueurs nocturnes, des troubles de la concentration et de la mémoire, de l'irritabilité, des changements de l'humeur, de la nervosité, des problèmes de sécheresse de la bouche, de congestion nasale chronique (rhume chronique). De plus, elle peut aussi incommoder le conjoint, car elle s'accompagne souvent de ronflements sonores.

Plus rarement, les patients peuvent se plaindre de cauchemars, et d'une activité motrice augmentée (associée à la terminaison des apnées). De plus en plus, nous

rencontrons des symptômes évocateurs d'une dépression, une fatigabilité musculaire, une maladresse dans les gestes quotidiens et des troubles de la vigilance.

Dans 28 % des cas, nous retrouvons de la polyurie nocturne (augmentation de la fréquence de l'envie d'uriner durant la nuit). Après environ 10 minutes de sommeil, nous sécrétons une hormone qui diminue notre production d'urine : l'hormone anti-diurétique (ADH). Tout ce qui fragmente le sommeil (par exemple l'apnée du sommeil) empêche la sécrétion de cette hormone. Par conséquent, les patients urinent trop et ont la bouche sèche.

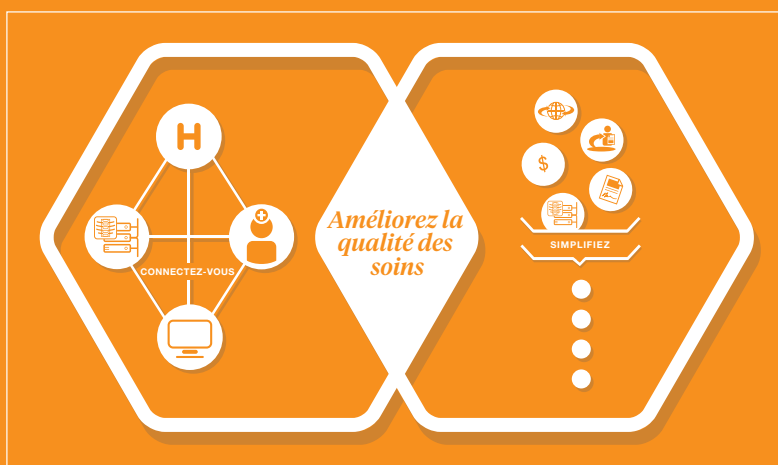
Il est important de noter qu'une personne atteinte d'apnée du sommeil présente très rarement tous ces symptômes et même à l'occasion, très peu de ces symptômes.

### À LONG TERME

Si elle n'est pas traitée, l'apnée du sommeil a de nombreuses conséquences sur la santé : ➔

**McKESSON**

## Solutions de radiologie McKesson



### The picture of better health™

L'image au service de la santé signifie miser sur la technologie et les services susceptibles d'améliorer comme jamais la qualité de vos activités professionnelles. Même dans un secteur aussi complexe que celui de l'imagerie médicale. La technologie peut vous aider à intégrer la complexité de vos activités, à connecter entre elles les équipes de soins et à simplifier votre flux de travail.

Des solutions telles que notre logiciel de gestion du flux de travail intégré, riche en fonctionnalités PACS – McKesson Radiology™ – ainsi que la solution McKesson Enterprise Image Repository™ vous permettent d'archiver et de gérer des données d'image issues de multiples sources, et ce tout en étant compatibles avec les autres PACS.

Des milliers d'entreprises du secteur médical similaires à la vôtre ont placé leur confiance en McKesson et ont capturé l'image au service de la santé.

© 2013 McKesson Corporation et/ou l'une de ses filiales. Tous droits réservés.



**BUSINESS  
CARE  
CONNECTIVITY**

→ **Maladies cardiovasculaires**

L'apnée du sommeil augmente de façon significative le risque de maladie cardiovasculaire. Ceci s'explique par le fait que chaque pause respiratoire entraîne un déficit d'oxygénation du cerveau (hypoxie), et que chaque micro-réveil brutal provoque une augmentation de la pression artérielle et du rythme cardiaque. À long terme, les apnées sont associées à un risque accru de problèmes cardiovasculaires, tels que :

- **Haute tension artérielle** (hypertension) : L'hypertension se retrouve chez 50 % des personnes qui présentent des apnées du sommeil. Plusieurs études ont montré que le risque de développer une hypertension augmente avec l'index d'apnée-hypopnée. Des apnées du sommeil doivent être recherchées chez un patient hypertendu lorsque sa morphologie est évocatrice ou dont l'hypertension résiste au traitement.
- **Accident vasculaire cérébral (AVC)** : Lorsque nous faisons des apnées, la tension artérielle augmente puis baisse lors de la reprise ventilatoire. Il en résulte donc une hypoperfusion cérébrale. La baisse du débit sanguin cérébral est liée à la longueur des événements obstructifs et à la désaturation associée. Un patient traité a moins de risque de récurrence d'AVC. Plus de 60 % des personnes qui ont eu un AVC souffrent également du SAS.
- Crise cardiaque (infarctus du myocarde) ;
- Troubles du rythme cardiaque (arythmie cardiaque) ;
- Problème de circulation électrique au niveau du cœur (fibrillation auriculaire) ;
- Problème de circulation du sang au niveau du cœur (insuffisance cardiaque).

**Dépression**

Il est important de noter que 50 % des personnes atteintes d'apnée du sommeil ont des symptômes dépressifs pouvant être interprétés comme une dépression. Le manque de sommeil, la fatigue, le besoin

de faire des siestes et la somnolence qui sont associés aux apnées du sommeil diminuent la qualité de vie des personnes atteintes, qui ont alors deux fois plus de risques de souffrir de dépression et d'isolement que les gens en santé.

Ainsi, une étude américaine<sup>1</sup> a lié ce trouble du sommeil au risque de dépression. Les chercheurs ont étudié les personnes souffrant d'apnées légères, moyennes et sévères et ils ont pu montrer un risque d'idées noires proportionnel à l'intensité de la maladie :

1. **Apnées légères** : risque de dépression multiplié par 1,6 ;
2. **Apnées moyennes** : risque de dépression multiplié par 2 ;
3. **Apnées sévères** : risque de dépression multiplié par 2,6.

Ces chercheurs ont aussi démontré que lorsque les symptômes d'apnée s'aggravaient, le risque de dépression était maximal, près du 80 %.

**Accidents**

Le manque de sommeil induit par les apnées augmente le risque d'accident, en particulier d'accident de travail et de la route. Les personnes atteintes du SAS ont de 2 à 7 fois plus de risque d'être victimes d'un accident de la circulation. La fatigue ralentit les réflexes et le temps de réaction, diminue l'attention et fausse le jugement. Selon la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), la fatigue serait en cause dans 19% des accidents mortels et dans 23% de l'ensemble des accidents avec blessures corporelles sur les routes du Québec.

**Complications en cas de chirurgie.**

L'apnée du sommeil, surtout si elle n'est pas encore diagnostiquée, peut être un facteur de risque en cas d'anesthésie générale. En effet, les anesthésiques peuvent accentuer le relâchement des muscles de la gorge et donc aggraver les apnées. Les médicaments antidouleur administrés après les interventions chirurgicales peuvent également augmenter le risque d'apnées graves. Il est donc important de faire une étude polysomnographique avant la chirurgie en cas de doute.

**Diabète**

Les personnes souffrant du SAS ont un plus grand risque de développer un diabète de type 2. De plus, le SAS est retrouvé chez 30 à 35 % des personnes ayant un diabète ce qui pourrait aggraver leur condition. Une amélioration de l'équilibre du diabète semblerait possible chez certains patients apnéiques traités par ventilation par pression positive continue (CPAP). Toutefois, ce bénéfice est encore incertain, en particulier en cas d'obésité.

**Syndrome métabolique**

Le syndrome métabolique, qui est un cocktail malsain lié à la sédentarité et à la mauvaise alimentation, est un facteur de risque cardiovasculaire et se définit comme une combinaison de surpoids, d'hypertension et de résistance à l'insuline avec un taux de cholestérol. L'apnée du sommeil modifie la sécrétion de certaines hormones qui contrôlent l'appétit et le manque de sommeil engendre la faim. Donc, souvent ces patients prennent du poids à cause de l'apnée déclenchant ainsi un cercle vicieux où l'apnée favoriserait la prise de poids et la prise de poids augmenterait l'apnée du sommeil engendrant ainsi une boucle d'auto-aggravation.

**Femmes enceintes**

Chez la femme enceinte, l'apnée du sommeil peut contribuer aux complications de la grossesse chez la mère (hypertension gravidique, diabète gestationnel) ainsi que provoquer des effets sur le fœtus, car lorsque le niveau d'oxygène baisse, le bébé se protège en réduisant ses mouvements. Il s'économise, en quelque sorte. Le traitement par CPAP pendant la nuit permet donc une augmentation des mouvements du bébé.

**Trouble de la libido**

Le trouble de la libido se retrouve chez 28 % des personnes souffrant d'apnée du sommeil. On parle beaucoup des conséquences de l'apnée du sommeil chez les hommes, en démontrant que ce syndrome favorise les troubles érectiles. Très peu d'études ont été faites sur les femmes. Or, les conséquences sur leur vie sexuelle sont tout aussi réelles. Les femmes apnéiques





en partenariat avec



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

ASSURANCE AUTO



ASSURANCE HABITATION



ASSURANCE VIE, SANTÉ ET VOYAGE



# Assurez-vous de profiter de la vie!

Obtenez la meilleure offre\* pour vos assurances automobile et habitation et profitez d'un régime d'assurance collective à la carte pour vous et votre famille.

Appelez-nous pour une soumission :

1 877 304-9334  
dpmm.ca/otimro

\*rabais de 10% sur les primes de la concurrence, certaines conditions s'appliquent



Dale Parizeau  
Morris Mackenzie

Cabinet de services financiers


→ souffrent d'une baisse du désir, des sensations, de lubrification et d'orgasme. Près de 93% d'entre elles n'en auraient pas conscience et subiraient cet impact négatif sur leur vie de couple.

**Mort**

Enfin, en cas d'apnées importantes, le risque de mourir subitement pendant son sommeil est accru.

**Conclusion**

L'apnée du sommeil peut survenir chez les hommes, les femmes et les enfants de tous âges, et ce, quelles que soient leurs tailles. Avec le nombre grandissant de personnes obèses en Amérique du Nord, nous pouvons nous attendre à une augmentation importante du syndrome de l'apnée du sommeil. Le danger provient du fait que 85% des gens ne savent pas qu'ils font de l'apnée du sommeil et donc ne sont pas diagnostiqués. Il y a donc urgence à sensibiliser la population à ce nouveau fléau, car les conséquences du

SAS, lorsqu'il n'est pas traité, sont importantes et peuvent affecter la vie des personnes atteintes ainsi que, dans une moindre mesure, celle de leur entourage. Heureusement, il existe de nombreux traitements ayant fait preuve d'efficacité pour traiter cette maladie. 

**REMERCIEMENT**

Nous tenons à remercier Dr. John Kimoff, pneumologue au centre universitaire de santé McGill, pour la révision de notre texte.

**RÉFÉRENCES**

1-Archives of Internal Medicine, septembre 2006; vol. 166 : p. 1709-1715

Dr. Pierre Mayer. *Dormir- le sommeil raconté: apprivoiser son sommeil pour être en meilleure santé.* Editions Pierre Tisseyre, 2012.

[http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=apnee\\_du\\_sommeil\\_pm](http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=apnee_du_sommeil_pm)

[http://sante.canoe.ca/condition\\_info\\_details.asp?disease\\_id=201](http://sante.canoe.ca/condition_info_details.asp?disease_id=201)

[http://www.doctissimo.fr/html/psychologie/bien\\_dormir/articles/10032-apnees-sommeil-consequences-sante.htm](http://www.doctissimo.fr/html/psychologie/bien_dormir/articles/10032-apnees-sommeil-consequences-sante.htm)

[http://www.atousante.com/aptitude-inaptitude/](http://www.atousante.com/aptitude-inaptitude/aptitude-travail-pathologie/apnees-sommeil/diagnostic-)  
[aptitude-travail-pathologie/apnees-sommeil/diagnostic-](http://www.atousante.com/aptitude-inaptitude/aptitude-travail-pathologie/apnees-sommeil/diagnostic-)

[consequences-apnees-sommeil/](http://consequences-apnees-sommeil/)

<http://www.syndrome-apnee-sommeil.fr/index.php?rubrique=268>

[http://www.stop-tabac.ch/fra/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2554&Itemid=200710](http://www.stop-tabac.ch/fra/index.php?option=com_content&task=view&id=2554&Itemid=200710)



[http://www.pq.poumon.ca/diseases-maladies/apnea-apnee/#consequences://clinique-sommeil.ca/index.php/fr/accueil/8-troubles-du-sommeil/33-apnee-obstructive-du-sommeil?gclid=CleD5be\\_trcCFY0d4AodfysANg](http://www.pq.poumon.ca/diseases-maladies/apnea-apnee/#consequences://clinique-sommeil.ca/index.php/fr/accueil/8-troubles-du-sommeil/33-apnee-obstructive-du-sommeil?gclid=CleD5be_trcCFY0d4AodfysANg)

[http://santechezvous.com/channel\\_section\\_details.asp?text\\_id=1116&channel\\_id=33&relation\\_id=62505](http://santechezvous.com/channel_section_details.asp?text_id=1116&channel_id=33&relation_id=62505)

<http://www.notretemps.com/sante/apnee-sommeil-symptomes-risques-traitements,i5132/3>

<http://static.cma.ca/Public/DiseaseLibrary/PatientInfo.asp?diseaseid=201&agree=true>

<http://www.coeurpoumons.ca/fileadmin/documents/professionnels/outil/PDFs/GC-Apnee%20du%20sommeil.pdf>;  
<http://www.ohdq.com/Ressources/Documents/Explo0ct2012.pdf>

**FRANCE PELLEGRINI,**  
t.e.p.m.  
**et LOUISE LAFRANCE,**  
technologue en polysomnographie au centre universitaire de santé McGill.



**Christie InnoMed Inc.** a acquis une solide réputation au Canada durant les 59 dernières années en tant que distributeur, intégrateur et concepteur solide et fiable dans les domaines de l'imagerie médicale et des solutions de gestion de l'information. Notre partenariat unique et exclusif avec quelques uns des meilleurs fournisseurs d'imagerie médicale au monde nous permet de fournir aux établissements de santé du Canada des technologies modernes qui améliorent considérablement les soins aux patients ainsi que l'efficacité des flux de travail. Notre approche axée sur l'excellence nous permet de choisir les meilleures options pour nos clients et de personnaliser des solutions de pointe qui maximiseront leurs investissements en biens d'équipement.

Tous les jours, des médecins, spécialistes, technologistes et infirmières dédiés font de leur mieux pour améliorer la vie des patients. En partageant leur passion, nous nous efforçons de devenir partenaire avec eux en leur fournissant des solutions de pointe pour les aider à détecter et diagnostiquer plus tôt et avec plus de confiance la progression de la maladie. Ensemble, nous pouvons délivrer de meilleurs soins à plus de gens.

[www.christieinnomed.com](http://www.christieinnomed.com) 1 888 882-8898

# Les traitements de L'APNÉE DU SOMMEIL

par Roxanne Lavoie, t.e.p.m.

## La somnolence au volant est la troisième cause de mortalité sur nos routes au Québec.

**D**e nos jours, les gens sont de plus en plus informés sur les troubles du sommeil et ce n'est pas un hasard, car les troubles du sommeil représentent un problème à ne pas négliger dans notre société. Un bon nombre de patients que nous rencontrons dans nos cliniques du sommeil viennent consulter, car leur médecin soupçonne un problème de type respiratoire comme de l'apnée. Une apnée est un arrêt complet (moins de 90 %) du débit respiratoire. Elle est souvent liée à une désaturation (diminution du niveau d'oxygène dans le sang d'au moins 3-4 %) et/ou un micro-éveil. Les micro-éveils sont un allègement du sommeil. Tous les gens ont des micro-éveils durant la nuit, n'en serait-ce qu'un simplement provoqué par un bruit environnant. Cependant, chez les patients apnéiques, le nombre de micro-éveils durant la nuit est augmenté. Il va de soi qu'une personne qui fait un nombre anormalement élevé de micro-éveils ressent beaucoup plus les effets de somnolence qu'une personne

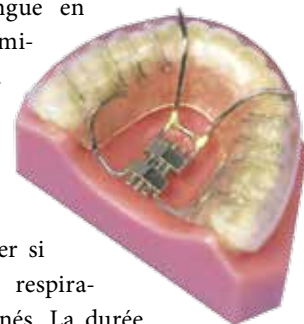
dont l'index de micro-éveil se situe dans la normale. On parle alors d'un sommeil plus fragmenté, moins récupérateur pour le patient. Il y a aussi les hypopnées qui sont aussi un signe d'obstruction. Celles-ci s'apparentent à l'apnée à la seule différence que l'obstruction est partielle (soit une diminution de 30 % du débit respiratoire avec une désaturation de 4 % ou une diminution de 50 % avec une désaturation de 3 % ou un micro-éveil associé) au lieu d'être totale. Les conséquences d'une apnée ou d'une hypopnée sont les mêmes : fragmentation du sommeil et augmentation du rythme cardiaque. Dans le texte qui suit, nous expliquerons les différentes solutions qui s'offrent aux patients afin de remédier à ce trouble du sommeil.

### Les traitements pour l'apnée légère à modérée

Lorsque le patient fait de l'apnée de type obstructif et léger à modéré, certaines options autre que le CPAP sont possibles. Une simple modification des habitudes

de vie peut aider à faire descendre l'index d'apnée/hypopnée. On parle entre autres d'une perte de poids. Il peut également être recommandé d'éviter la consommation d'alcool et de somnifères. Dans le cas d'alcool, ceci entraîne une diminution du tonus musculaire des voies aériennes. Donc, l'air a plus de difficulté à se rendre aux poumons. Les ronflements aussi sont augmentés, signe d'obstruction. Les somnifères agissent de façon similaire en provoquant un relâchement anormal des muscles de la gorge. Si l'obstruction se situe au niveau du pharynx, il est possible que le médecin réfère le patient à un dentiste qui lui fera une orthèse mandibulaire moulée pour sa bouche. Le patient devra porter sa prothèse toutes les nuits. Ce dispositif, que l'on appelle aussi plaque occlusale, sert à tenir la mâchoire inférieure et la langue en avant afin d'éliminer l'obstruction.

Une polysomnographie avec l'appareil dentaire est souhaitable pour vérifier si les événements respiratoires sont éliminés. La durée de vie de ce type d'appareil est d'environ 2 ans. On voit ici un appareil de type Klearway, c'est un des appareils les plus populaires.



Quoique plus rares, certaines chirurgies peuvent être envisagées. L'amygdalectomie est une intervention qui consiste à enlever les amygdales. C'est un traitement plus fréquent chez l'enfant puisque chez celui-ci, les amygdales sont très enflées et par conséquent elles peuvent diminuer ou obstruer complètement le passage de l'air lors du sommeil.

**L'Uvulo-palato-pharyngoplastie (UPPP)** est aussi une chirurgie, qui n'est efficace que pour environ 50 % des patients. Les patients, sous anesthésie générale, se font enlever la luette et une partie du palais mou. C'est une méthode qui n'empêche pas la gorge de s'affaisser, ➔



→ ce qui explique le faible pourcentage de réussite.

La **trachéotomie** vise pour sa part de permettre à l'air d'atteindre les poumons sans passer par la gorge en créant une ouverture dans la trachée. C'est une solution radicale qui est de moins en moins proposée au patient, voire même plus vraiment d'actualité.



Dans le cas où les apnées seraient liées à une anomalie de la cloison nasale ou des sinus, il est aussi possible pour les patients de subir une chirurgie. La chirurgie vise à soulever l'obstruction qui était causée par la déviation.

Certains patients souffrent d'apnée qu'on appelle positionnelle. Ceci est caractérisé par des événements respiratoires (apnées ou hypopnées, qui seront expliqués plus loin dans le texte) présents exclusivement ou presque lorsque le patient est en position dorsale. Dans ce cas, on peut suggérer au patient d'installer un objet (comme une balle de tennis) dans une pochette cousue au dos du pyjama. Si pendant la nuit le patient cherche à changer de position et à se tourner sur le dos, il sera alors inconfortable et changera aussitôt de position. Il n'est pas rare de rencontrer ce type d'apnée en laboratoire du sommeil.

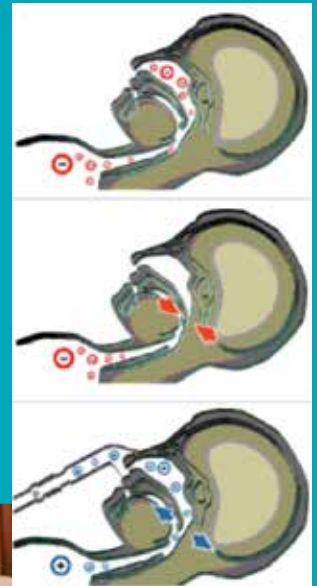
### Le traitement de choix pour de l'apnée modérée à sévère: CPAP/ BiPAP

Il est fréquent de nos jours de côtoyer quelqu'un qui doit dormir avec un appareil de type **CPAP** parce qu'il fait de l'apnée du sommeil. Cet appareil porte ce nom parce qu'il possède la même pression inspira-

toire qu'expiratoire (*continuous positive airway pressure*). Il est pour la plupart des patients, désagréable lors du premier essai. Le principal désagrément est sans aucun doute la difficulté d'expiration. L'air qui est poussé par l'appareil n'est pas médicamenté, il s'agit d'un traitement mécanique seulement. Il s'agit en effet d'air comprimé qui ne sert qu'à « gonfler » les voies respiratoires dans le but de permettre un meilleur passage au niveau des voies aériennes supérieures. Lorsque c'est vraiment nécessaire, il est possible d'ajouter de l'O<sub>2</sub> pour permettre au patient d'atteindre la saturation souhaitée par le médecin. Au laboratoire de l'hôpital Pierre-Boucher, nous parlons d'hypoventilation lorsque le patient n'arrive pas à maintenir une saturation moyenne supérieure ou égale à 90 % malgré la correction des événements par l'appareil. Toujours sous la supervision de l'inhalothérapeute, nous pouvons, selon notre protocole, ajouter jusqu'à 5 L/minute d'O<sub>2</sub> afin que le patient ait la saturation visée de 90 %.

Le **biPAP**, que l'on nomme ainsi à cause de ses deux niveaux de pression, a une pression inspiratoire différente de sa pression expiratoire. On note une facilité à l'expiration que l'on ne retrouve pas avec le **CPAP**. Il est cependant beaucoup plus dispendieux que le **CPAP**. Il est prescrit dans le cas de pression très élevée difficilement supportable pour le patient, chez certains types de respirations anormales (*Cheyne-Stokes*) et aussi dans le cas d'apnée centrale. Dans ce cas plus particulier, l'appareil déclenchera une respiration à une fréquence préétablie selon le protocole du laboratoire ou selon la prescription du médecin lorsque le patient est à la maison.

## CPAP BiPAP



### Que faire lorsque le patient est encore symptomatique?

Dans le cas où un patient est traité, mais reste symptomatique, il est préférable de faire une polysomnographie en laboratoire avec CPAP (ou biPAP). Il est conseillé de laisser au patient le soin d'installer lui-même le masque sur son visage afin de vérifier s'il l'installe de façon appropriée. Une erreur au niveau de la grandeur du masque ou de l'ajustement des courroies (trop ou pas assez serrées) peut occasionner une quantité considérable de fuites, diminuant considérablement l'efficacité du traitement. En effet, les fuites sont les ennemis de tout traitement par CPAP/BiPAP. En présence de fuites considérables, la quantité d'air poussée par l'appareil n'est plus équivalente à la quantité d'air reçu par le patient. Quoique jamais totalement équivalente, une quantité de fuites est tolérable et normale, on les appelle les fuites intentionnelles du masque. On peut ainsi dire que

l'air ne gonfle pas autant les voies respiratoires qu'il le devrait, car l'air est perdu de part et d'autre du masque.

Au laboratoire de Pierre-Boucher, avant de fermer les lumières et avant que le patient ne dorme, nous procédons de façon routinière à un test de fuites. Nous augmentons la pression de 4 à 20. C'est un moment de courte durée, désagréable, car inconfortable pour le patient, mais qui nous épargne beaucoup de temps au cours d'une nuit. De cette manière, nous pouvons toujours ou presque (on a toujours des surprises!) nous assurer que les fuites respectent les barèmes et qu'elles resteront dans l'acceptable même à une pression élevée.

Choisir le bon masque reste aussi un élément clé afin de diminuer les fuites. Il existe plusieurs compagnies qui offrent plusieurs types de masques. Certains masques couvrent le nez seulement (masques nasaux), d'autres couvrent le nez et la bouche (masque facial), et il existe certains types beaucoup moins utilisés comme les narinaires ou les buccaux. Il va de soi que le choix d'un masque dépend des fuites, mais surtout du niveau de confort du patient. Il est important que le patient se sente confortable sinon il ne sera pas complaisant au traitement. Nous pouvons aussi refaire une évaluation de nuit à un patient ayant déjà un CPAP, si le patient a eu une grosse perte de poids. Ceci reste toujours dans le but de vérifier si la pression de l'appareil est ajustée à sa condition actuelle.

### Modes de confort à ajouter au CPAP

En laboratoire du sommeil, nous rencontrons souvent des patients qui ont l'impression d'avoir passé une des meilleures nuits depuis longtemps et qui ont hâte d'avoir leur appareil à la maison. Il y a aussi ceux qui, en sortant du laboratoire, ne sont pas convaincus de l'efficacité de l'appareil parce qu'ils n'ont pas vu de résultat immédiat. C'est de notre devoir

d'essayer de faire comprendre au patient qu'il existe une période d'adaptation et que les effets vont sûrement se faire sentir à long terme. En leur expliquant ce qu'est l'apnée et en démystifiant le fonctionnement de l'appareil, c'est souvent beaucoup plus concret pour eux. Il y a aussi la possibilité d'ajouter sur leur appareil certains modes de confort qui rend le port du masque moins désagréable. Ces modes représentent toujours un montant supplémentaire à déboursier, mais ils peuvent être fort pratiques chez un patient réticent.


Un mode de confort très souvent utilisé est la rampe. Il est utile chez les personnes qui ont de la difficulté à s'endormir à cause de la pression trop élevée. Son fonctionnement consiste à laisser du temps au patient avant d'atteindre la pression prescrite. Par exemple, l'appareil débute à 4 et augmente progressivement à la pression du patient en l'espace de 20 minutes, le laissant ainsi s'endormir. Une rampe ne doit pas s'étendre sur une trop longue période de temps, car il peut favoriser l'apparition d'apnées centrales.

Le mode de confort CFLEX est utile chez les patients qui ont de la difficulté lors de l'expiration. Comme la pression expirée par le patient est en sens inverse de l'air poussée par l'appareil, il est beaucoup plus inconfortable pour les patients d'expirer que d'inspirer. Respiroics a mis au point ce qu'on appelle le CFLEX qui détecte l'expiration et qui descend la pression expiratoire de 4 cm d'H<sub>2</sub>O dans le premier tiers de l'expiration. La résistance est donc moins grande et le confort est de beaucoup amélioré. Le CFLEX+ est identique au CFLEX, mais à cela s'ajoute une diminution de 2 cm d'H<sub>2</sub>O dans les deux derniers tiers de l'expiration. Des modes semblables sont aussi disponibles sur les appareils provenant d'autres compagnies.

De l'humidité chaude peut aussi s'ajouter pour empêcher entre autres que les patients aient les voies aériennes supérieures sèches. Il est cependant important de ne pas mettre trop d'humidité puisque cela peut entraîner de la condensation au

niveau du masque et du tuyau.

Un appareil de type APAP est aussi disponible. Il s'agit d'un CPAP capable de varier d'une pression minimale à une pression maximale. Il est équipé d'un logiciel capable de détecter les signes d'obstructions telles que les apnées et les hypopnées. La pression augmente donc en fonction de l'analyse de la respiration d'un patient. Ce type d'appareil est surtout utilisé lors d'une titration à la maison.

En somme, le traitement de l'apnée du sommeil varie en fonction du type d'apnée. Il va de soi que peu importe le traitement utilisé, le but reste le même: permettre au patient d'avoir une nuit moins fragmentée et par conséquent, qu'il ressente moins de somnolence durant la journée. À long terme, un problème d'apnée traité ne peut qu'être bénéfique pour la société et la personne qui en souffre. En effet, le patient traité aura plus d'énergie pour vaquer à ses occupations quotidiennes et ses risques de développer d'autres problèmes de santé liés à ce trouble, tels que des problèmes cardiaques, seront diminués. 

### RÉFÉRENCES

[http://www.storoe.com/oral\\_surgery\\_procedures\\_gainesville\\_fl/snoring\\_and\\_sleep\\_apnea/index.shtml](http://www.storoe.com/oral_surgery_procedures_gainesville_fl/snoring_and_sleep_apnea/index.shtml)

[http://www.healthcare.philips.com/fr\\_fr/homehealth/sleep/flexfamily/cflex.wpd](http://www.healthcare.philips.com/fr_fr/homehealth/sleep/flexfamily/cflex.wpd)

<http://www.haeggeli-ori.org/FAQs/ApneesSommeil.html>

[http://www.resmed.com/fr/patients\\_and\\_families/traitement.html?nc=clinicians](http://www.resmed.com/fr/patients_and_families/traitement.html?nc=clinicians)

<http://greffeduvisage.e-monsite.com/pages/lexique/tracheotomie.html>

<http://www.alcoospace.com/sommeil.html>

<http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/957-orthese-mandibulaire-apnee-du-sommeil>

[http://www.poumon.ca/diseases-maladies/apnea-apnee/cpap-cpap/index\\_f.php](http://www.poumon.ca/diseases-maladies/apnea-apnee/cpap-cpap/index_f.php)

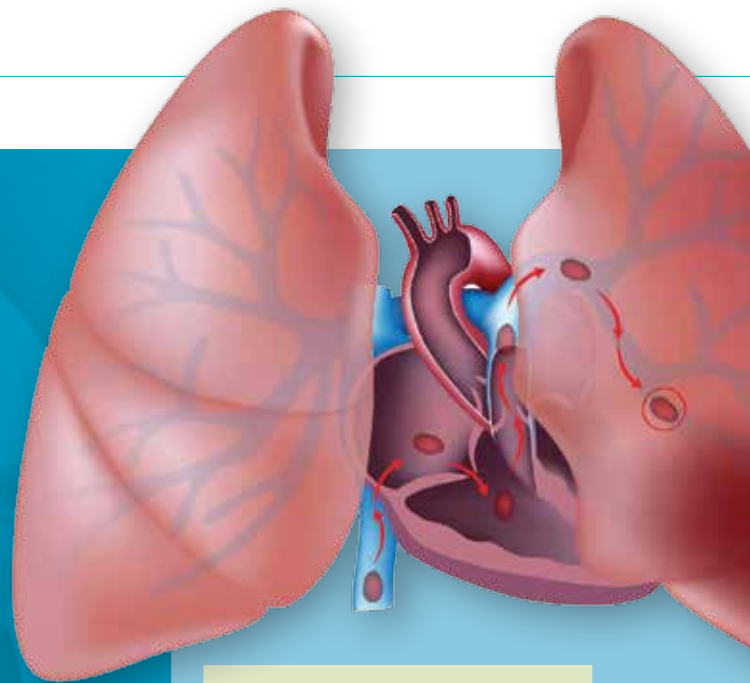
[www.fondationsommeil.com/](http://www.fondationsommeil.com/)



ROXANNE LAVOIE, t.e.p.m.  
Hôpital Pierre-Boucher

# La détection de L'EMBOLIE PULMONAIRE

par Esther Hilaire, t.i.m.



## QUIZ

Remplissez un quiz en ligne pour tester vos connaissances et obtenez des heures DPP ([www.otimroepmq.ca](http://www.otimroepmq.ca), section publications/echoX)

L'embolie pulmonaire (EP) est une obstruction d'une ou de plusieurs artères irriguant le poumon.

Elle est causée par un caillot de sang qui se forme dans la circulation veineuse, se détache et se dirige vers les poumons. Lorsque le caillot se forme dans le réseau veineux profond des jambes, on parle de thrombose veineuse profonde (TVP)<sup>1</sup>. On détecte ce type de TVP grâce à l'échographie doppler des membres inférieurs. La détection et le traitement de l'EP doivent être mis en place rapidement, car elle peut s'avérer fatale. Dans les cas d'embolies massives, le décès peut survenir dans les deux premières heures. Beaucoup d'EP sont diagnostiquées à l'autopsie. La médecine nucléaire, le rayon-X, la tomodesitométrie, et le dosage biochimique des D-Dimères peuvent être mis à contribution pour sa détection.

### Principaux facteurs de risque de cette pathologie<sup>2,3,4,5</sup>

- immobilisation prolongée (alitement, fracture);
- voyage prolongé en avion (syndrome de la classe économique);
- association tabac-contraception orale;
- insuffisance cardiaque;
- hormonothérapie du cancer du sein (i.e citrate de tamoxifène, raloxifène);
- polyglobulie (augmentation du volume total des globules rouges de l'organisme);
- syndrome de Trousseau (hypercoagulabilité en présence de certains carcinomes);
- anomalies héréditaires des facteurs de la coagulation;
- obésité;
- grossesse et accouchement.

- chirurgie (en particulier osseuse ou articulaire);

La triade de *Virchow* définit l'association de 3 facteurs majeurs favorisant l'apparition de thrombus. Ces facteurs sont présents chez certaines femmes enceintes, ce qui expliquerait leur risque accru d'EP:

- stase veineuse (l'utérus comprime certaines veines);
- lésion vasculaire (lors de l'accouchement);
- hypercoagulabilité.

Tableau 1 : Échelle de Wells

Signes cliniques	Points
T.V.P (jambe enflée et douloureuse)	3
Fréquence cardiaque > 100 bpm	1.5
Immobilisation > 3 jours ou Chirurgie < 4 semaines	1.5
Antécédent d'EP ou de TVP	1.5
Hémoptysie	1
Néoplasie	1
Autres diagnostics moins probables que l'EP	3
score < 2 = faible probabilité d'EP	
score 2 à 6 = probabilité modérée d'EP	
score > 6 = probabilité élevée d'EP	

## Principaux symptômes<sup>6,7</sup>

- › dyspnée;
- › tachypnée;
- › douleur pleurale;
- › douleur/enflure mollet ou cuisse;
- › toux;
- › orthopnée (difficulté à respirer en position assise);
- › tachycardie;
- › râles.

## Prise en charge par le médecin traitant

Il existe différents modèles pour évaluer la probabilité clinique pré-test de l'EP. Par exemple, Dr Philip S. Wells a créé une échelle qui porte son nom (*Tableau 1*).

Un pointage est attribué aux divers facteurs prédisposants à l'EP :

Dans le contexte de la détection des EP, la *sensibilité* est la capacité d'un examen à révéler qu'un patient souffrant d'EP est malade (résultat positif). La *spécificité* est sa capacité à révéler qu'un patient ne souffrant pas d'EP est normal (résultat négatif).

Le dosage biochimique des D-Dimères (produit de la dégradation de la fibrine) peut aider le médecin dans son évaluation. Sa valeur prédictive négative est excellente: l'absence d'augmentation du taux sanguin de D-Dimères élimine le diagnostic d'embolie pulmonaire ou de thrombose veineuse profonde. Un dosage > 500 ng/ml peut être un indicateur d'EP, mais le test a malheureusement une faible spécificité. On peut obtenir un dosage élevé en présence d'une kyrielle d'autres pathologies: infarctus; accident vasculaire cérébral; néoplasie, grossesse; éclampsies; prééclampsie; infection sévère; chirurgie; trauma; insuffisance rénale.

L'histoire clinique, les symptômes, les dosages biochimiques et les modèles probabilistes aident le médecin traitant dans sa prise de décision. Fort de tous ces outils, **pourquoi des examens additionnels en**

Tableau 2 : Études prospectives pour la détection des EP

Nom de l'étude	Époque	Examens utilisées	Spécificité	Sensibilité
Pioped 1	1983-1989	Scintigraphie planaire V/Q (Xénon/MAA)	85%	76%
Pioped 2	2000-2005	Angiographie TDM	96%	83%
		Angiographie TDM et Doppler veineux	95%	90%

**imagerie médicale sont-ils requis pour confirmer le diagnostic?** Les principales raisons sont :

- › les facteurs de risque/symptômes de l'EP sont *variables* et *peu spécifiques*: on les retrouve aussi chez des patients ne souffrant pas de cette pathologie;
- › l'EP peut être *asymptomatique*;
- › l'EP est une affection fréquente et une cause importante de mortalité des patients.

## Pourquoi des examens additionnels en imagerie médicale sont-ils requis pour confirmer le diagnostic?

### Rôle de l'imagerie médicale

Voici les principaux examens utilisés en imagerie pour la détection de l'EP :

- › la scintigraphie pulmonaire (V/Q);
- › l'angiographie-TDM (ou angio-scan pulmonaire);
- › l'écho-Doppler veineux des membres inférieurs (détecte les TVP).

Diverses études ont été conduites dans le but d'établir **quel examen d'imagerie**

**médicale est le plus sensible et le plus spécifique en matière de détection de l'EP.** On y retrouve entre autres la série PIOPED (*Prospective investigation of Pulmonary Embolism Diagnosis*)<sup>9,10</sup>, sur laquelle la plupart des médecins référents se basent encore aujourd'hui quand ils doivent choisir un examen (*Tableau 2*).

Voici entre autres deux biais de ces études :

**1** Le Technegas n'est pas encore homologué aux États-Unis et en est présentement à la phase III des essais cliniques<sup>11</sup>. L'étude PIOPED 1, qui date des années 80, utilisait donc un gaz inerte légèrement radioactif (*Xénon*<sup>133</sup>) pour la phase ventilatoire de la V/Q. La spécificité et la sensibilité de cette étude ont été limitées par les faibles taux de comptage obtenus avec ce gaz. Avec les agents technétiés utilisés aujourd'hui au Québec, en Australie et en Europe, les statistiques de comptage auraient été de loin supérieures. L'utilisation du *Technegas*, composé de micro-aérosols de carbone technétiés, aurait permis une acquisition tomographique. Plusieurs centres hospitaliers d'Europe ont évalué que grâce aux images tridimensionnelles obtenues (*figure 1, page suivante*), la spécificité de la V/Q serait passée à 91 % et la sensibilité à 97 %, surpassant celles de l'angio-scan pulmonaire pris isolément<sup>12</sup>.

**2** 40 % des patients chez qui on suspectait une EP ont été exclus de l'étude **PIOPED 2** (insuffisance rénale, grossesse, allergie aux substances de contraste ou piètre condition physique)<sup>13</sup>.



# LA SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE (V/Q)

## → La scintigraphie pulmonaire (V/Q)

Plusieurs spécialistes jugent que la V/Q n'est utile que dans les cas où un angio-scan avec contraste serait contre-indiqué<sup>14</sup>. Sur la base des résultats de PIOPED 1, différentes revues scientifiques américaines relèguent encore la scintigraphie pulmonaire au second plan et considèrent que ce n'est pas l'examen<sup>15</sup> de choix pour détecter une EP, en dépit du fait que c'est un examen simple, non-invasif, qui ne requiert aucune préparation. Chez les femmes enceintes, les doses de radioactivité administrées sont modulées à la baisse.

### Les principales étapes de la V/Q :

#### ➤ Phase 1

**Ventilation (V)** : inspiration d'une substance légèrement radioactive (Technegas ou aérosols de DTPA-TC<sup>99m</sup>). Les images permettent la détection des déficits ventilatoires.

#### ➤ Phase 2

**Perfusion (Q)** : injection de macro-agrégats d'albumine sérique humaine technétiés (MAA-TC<sup>99m</sup>) dans un accès veineux. Les images permettent la détection des déficits de perfusion.

Pour chacune des phases, des images planaires et/ou tomographiques sont enregistrées.


Il y a une haute probabilité d'embolie pulmonaire lorsque qu'une phase ventilatoire normale est suivie d'une phase de perfusion anormale (*mismatch*). Le diagnostic d'embolie est fait par un nucléiste, qui consultera aussi le rayon-X pulmonaire du patient, pour reconnaître toute pathologie sous-jacente pouvant affecter l'interprétation des images. (Figure 2)

### Conclusion

La scintigraphie pulmonaire est un examen simple et peu coûteux, qui ne requiert

aucune préparation et est accessible à tous les patients, y compris les femmes enceintes, les cas d'insuffisance rénale et d'allergies aux substances de contraste.

Depuis **PIOPED 1**, la scintigraphie pulmonaire a beaucoup évolué, tant au niveau des substances nucléaires utilisées (Technegas), que des techniques disponibles (acquisitions tomographiques). Aucune étude **PIOPED** n'a pris en compte ces avancées : de ce fait, certains médecins référents continuent à reléguer la V/Q au second plan sur la base de ces résultats.

Au final, en raison de la variabilité et de la faible spécificité des symptômes de l'EP, divers secteurs de l'imagerie médicale et de la biochimie continueront à être mis à contribution de façon complémentaire pour sa détection. 

### RÉFÉRENCES

- 1- Association pulmonaire du Canada. [www.poumon.ca](http://www.poumon.ca)
- 2- Santé Canada. [www.hc-sc.gc.ca](http://www.hc-sc.gc.ca)
- 3- Nolvadex. Monographie du citrate de tamoxifène. 2006
- 4- Clinique Mayo. [www.mayoclinic.com](http://www.mayoclinic.com)
- 5- VARKI A. Trousseau's syndrome: multiple definitions and multiple mechanisms. Blood: The Journal of the American society of hematology. Septembre 2007; 110(6): 1723-1729.

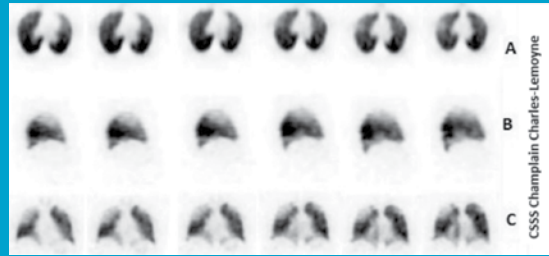


Figure 1: Coupes tomographiques transverses(A), sagittales(B) et coronales (C)

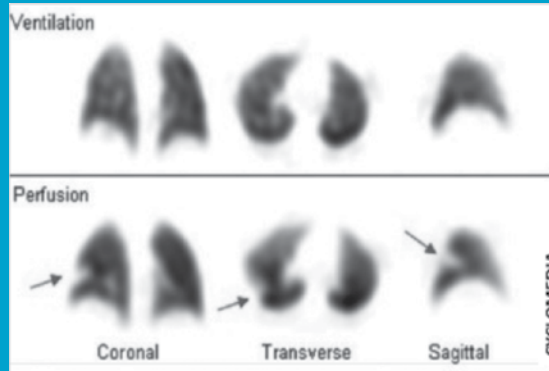


Figure 2: Mismatch visualisé sur les coupes tomographiques

6- ROULEAU M. Formation continue en pneumologie des médecins omnipraticiens du Québec (FMOQ): Les embolies pulmonaires. Octobre 2012.

7- Clinique Mayo, *ibid*

8- WELLS. et al. Excluding Pulmonary Embolism at the Bedside without Diagnostic Imaging. Annals of internal medicine. Juillet 2001;135:98-107.

9- Site internet des essais cliniques américains <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00241826>

10- STEIN et al. Multidetector Computed Tomography for Acute Pulmonary Embolism. The New England Journal of medicine, Juin 2006. 354: 2317-27

11- Site internet des essais cliniques américains <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01458639>

12- REINARTZ et al. Tomographic imaging in the diagnosis of pulmonary embolism: a comparison between V/Q lung scintigraphy in SPECT technique and multislice spiral CT. J Nucl Med. 2004;45:1501-1508.

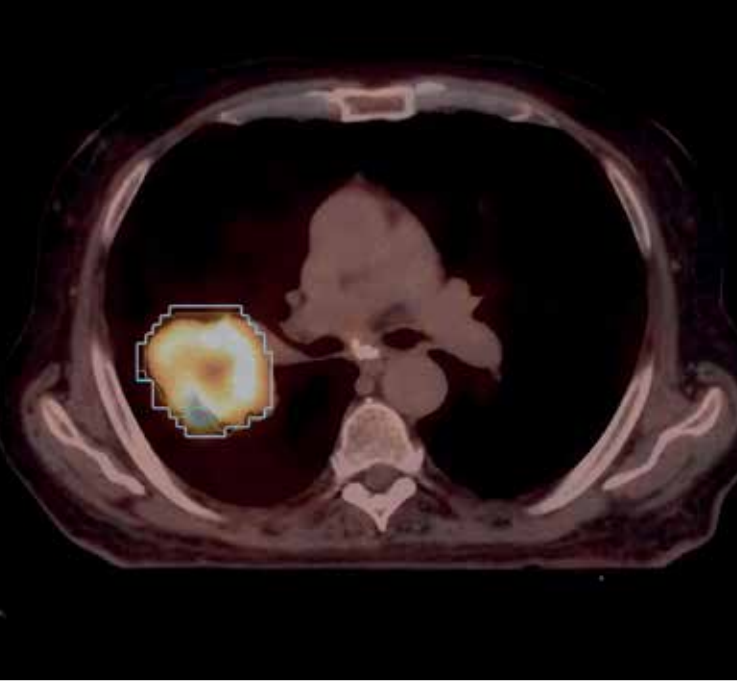
13- STEIN et al. *ibid*

14- FREEMAN L.M. Bury the V/Q Scan: It's as Good as Multidetector CT Angiograms With a Lot Less Radiation Exposure. J Nucl Med; 2008; 49 (January): 5-8

15- Medscape education. Highlights of the Radiological Society of North America (RSNA) 90th Scientific Assembly and Annual Meeting, *PIOPED II: Is Spiral CT the Best and Only Test for Suspected Pulmonary Embolism?* <http://www.medscape.org/viewarticle/499489>



ESTHER HILAIRE, t.i.m.  
CSSS Champlain-Charles-LeMoine



**L'association imagerie moléculaire et radiothérapie nécessite une extrême précision. C'est justement ce que GEMINI TF Big Bore vous offre.**

Lorsque vous utilisez des informations fonctionnelles et biologiques pour planifier ou ajuster la radiothérapie de vos patients, la précision est un facteur crucial. Le système PET/CT GEMINI TF Big Bore vous permet de conserver le même positionnement du patient, afin d'améliorer la précision de son traitement par radiothérapie. Conçu spécifiquement pour répondre à vos besoins, ce système PET/CT vous aide à rationaliser votre processus de travail et vous offre une délimitation encore plus précise de la tumeur ainsi qu'une meilleure évaluation de la réponse au traitement. Pour plus d'informations, consultez le site [www.philips.com/geminitfbigbore](http://www.philips.com/geminitfbigbore).

**PHILIPS**

sense and simplicity

\* Du sens et de la simplicité

# L'imagerie de planification et de traitement pour les TRAITEMENTS DE POUMON CURATIF

par Lise Roy, t.r.o. et  
Anne-Julie Rancourt-Poulin, t.r.o.

Grace à cette technologie, nous avons plus d'informations pour planifier le volume tumoral et plus de possibilités pour contrôler la qualité afin de délivrer la dose de radiation avec précision.

Lorsqu'un traitement de radiothérapie curatif est prescrit pour un patient, des étapes sont nécessaires pour la planification et les contrôles de qualité du futur traitement. Exposons d'abord la problématique pour le traitement du cancer du poumon afin de mieux comprendre le suivi qui lui est attribué. Le corps est flexible, et au niveau du poumon, la tumeur et les tissus sains à protéger sont mobiles. Les images quant à elles sont statiques, il faut donc prendre en compte les mouvements potentiels (respiratoires). De plus, le traitement du patient se fait habituellement en respiration libre.

## Les étapes de la planification

### 1. L'immobilisation

L'immobilisation optimale du patient est

nécessaire pour assurer la reproductibilité du positionnement dans toutes les étapes de la planification et également pour chaque fraction du traitement. Nous utilisons un moyen d'immobilisation de type *Vac lock*. Il s'agit en fait d'un grand sac rempli de microbilles qui, lorsqu'on effectue le vide d'air, se moule aux formes du patient. Cette immobilisation sera ainsi personnalisée et restera intacte pour toute la durée de la planification et de la série de traitements.

### 2. Facteurs de positionnement

On doit tenir compte de plusieurs facteurs pour le positionnement du patient lors de l'immobilisation: la mobilité du patient, la localisation de la tumeur, les contraintes des appareils de planification et les contraintes des appareils de traitement. Il est très important de noter que

le positionnement du patient ne doit en aucun cas entraver les directions d'entrées des faisceaux de radiation. C'est pourquoi les bras sont généralement placés au-dessus de la tête. Les appareils de traitement modernes tournent autour d'un point dans l'espace appelé «isocentre». Il est nécessaire de positionner le patient (sa tumeur) par rapport à ce point et de dégager l'espace de rotation adéquat pour les appareils de traitement. De plus, dans certains cas, un TEP de planification post CT-Sim est demandé par le radio-oncologue. Évidemment, le TEP s'ajoute aux contraintes de positionnement en raison de son espace restreint. Enfin, la position du patient doit être reproductible pour toute la durée du traitement, ce qui correspond à environ 6 à 7 semaines. Dans les faits, on peut dire que le patient a une position optimale, dans un confort raisonnable.

### 3. Les repères

Les repères cutanés et les repères sur les accessoires de positionnement sont essentiels. L'isocentre (qui correspond à l'axe de rotation des appareils de traitement) est reproduit sur la peau du patient à l'aide des lasers de la salle de CT-Sim. Le choix de l'emplacement des dessins sur la peau du patient est fait selon la localisation de la tumeur, la géométrie des appareils de traitement et la facilité de reproduction quotidienne de cette position pour toute la série de traitements. Les repères sur les accessoires sont des prolongations des dessins cutanés.

### 4 L'acquisition des images

Les images de planification sont des images tomodensitométriques. La position du patient lors de la planification avec le moyen d'immobilisation correspondra à la position que le patient devra prendre lors des traitements. Les repères cutanés sont identifiés par des + (croix) radio-opaques qui sont visibles sur les images CT. Cette information est essentielle pour l'étape suivante: le calcul de



dose. On effectue par la suite des photos, on consigne les valeurs des repères et on note toutes informations pouvant être utiles au dossier de radio-oncologie.

Pour un traitement à visée curative, plusieurs séries d'images tomodynamométriques sont obtenues (généralement trois) afin de planifier de manière optimale les traitements.

**1** Le premier CT est fait en respiration libre et sans produit de contraste pour permettre au radio-oncologue de dessiner la tumeur et au technologue en dosimétrie d'effectuer les calculs dosimétriques.

**2** Le second CT est fait en respiration libre avec contraste iodé (lorsque l'état du patient le permet), il rend plus facile la visualisation des vaisseaux et ganglions et facilite les dessins des zones que le radio-oncologue désire traiter.

**3** Le troisième CT va prendre en compte les mouvements respiratoires potentiels en produisant des séries d'images représentant plusieurs phases distinctes du cycle respiratoire.

Voici les images CT d'une cible de 2 cm de diamètre. Lorsque la cible est immobile, les images acquises ont une forme presque ronde (Figure 1), mais en respiration libre, la même cible devient mobile et la lésion est saisie par le système d'images



Figure 1: Cible fixe (2 cm)

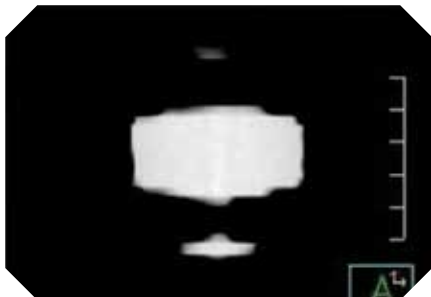


Figure 2: Même cible mobile (2 cm)

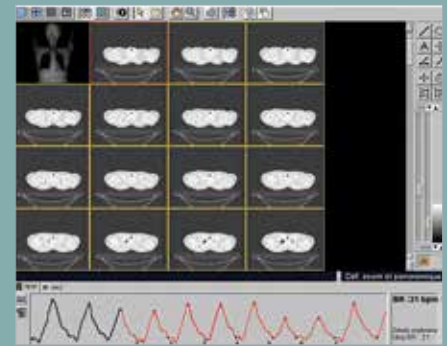
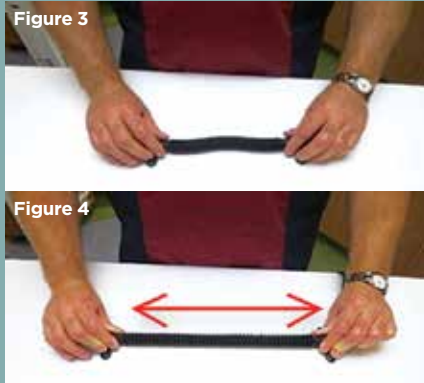


Figure 5

rie avec des distorsions variées (Figure 2).

Voilà pourquoi nous effectuons un troisième CT dont l'acquisition se fait en mode 4D, c'est-à-dire une tomodynamométrie prenant en compte le cycle respiratoire. Pour cette série d'images, nous devons ajuster les paramètres d'acquisition des images, soit la vitesse de rotation du tube et du déplacement de la table qui sont optimisés en fonction du cycle respiratoire du patient. Le résultat donne un CT-Sim très lent. On s'assure ainsi que la tumeur est vue par les détecteurs durant tout un cycle respiratoire.

## Synchronisation des images avec la respiration

Au CHU de Québec, deux options sont possibles pour synchroniser les images avec la respiration :

### 1. La ceinture extensible

La ceinture est reliée au CT et donne l'information du cycle respiratoire directement au contrôle du CT. Elle est placée dans la partie supérieure de l'abdomen et s'étire avec le mouvement respiratoire (Figures 3-4-5).

### 2. Le système bloc RPM :

Le système RPM inclut un logiciel indépendant du CT. Une connectivité RPM au CT est obligatoire afin de prendre en compte le cycle respiratoire au contrôle du CT. Ce système peut être utilisé en salle de traitement afin de traiter dans une phase respiratoire spécifique, cela est occasionnellement applicable. Un bloc muni de

réflecteurs infrarouges est déposé sur la partie supérieure de l'abdomen du patient, qui respire normalement. Une caméra infrarouge capte le mouvement des points réfléchissants du bloc pour produire la trace respiratoire de référence du patient. (Figures 6-7-8).



Figure 6



Figure 7

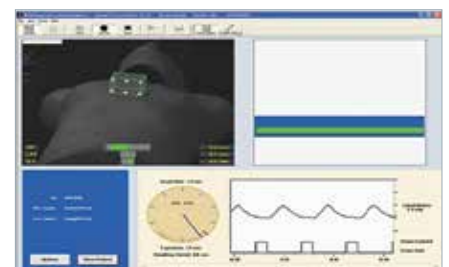


Figure 8



# SCAN NORMAL

→ Peu importe la méthode de détection utilisée, l'acquisition des images CT est suffisamment lente pour que tout le cycle respiratoire soit observable et qu'il soit possible d'en extraire 10 scans. Chaque scan correspondant à un dixième du cycle respiratoire. En réalité, chaque respiration est divisée en 10 et chaque phase 1 de chaque respiration donne un CT, chaque phase 2 de chaque respiration donne un autre CT, etc., jusqu'à ce que l'ensemble de chaque phase soit reconstruit (Figures 9-10).

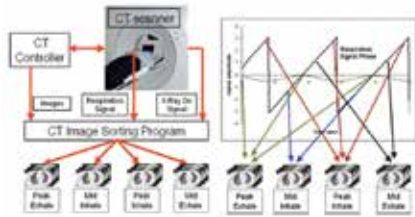


Figure 9

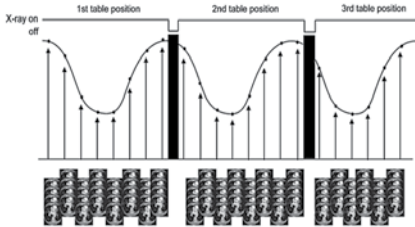


Figure 10

Nous pouvons observer sur les images d'un scan normal (Figure 11), la lésion qui est saisie par le système d'imagerie avec des distorsions variées. Sur l'image en expiration (Figure 12), la lésion se retrouve dans la position supérieure. Sur l'image en inspiration (Figure 13), la masse se retrouve dans la position inférieure. Donc, afin que le médecin puisse prendre en considération le mouvement de la lésion et de son environnement, nous transférons dans le système de dosimétrie le CT non injecté, le CT injecté, et les phases respiratoires extrêmes (inspiration et expiration).

Un tableau a été publié décrivant les mouvements possibles des organes (Tableau 1). On peut confirmer que cela peut représenter la réalité pour certains cas.

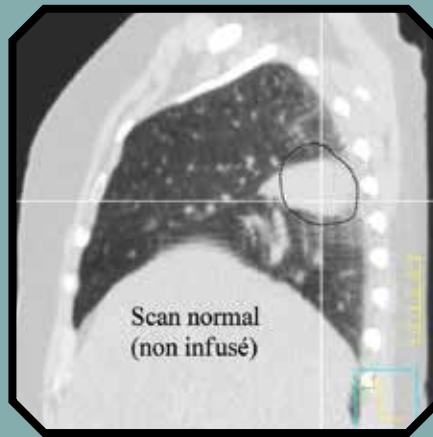


Figure 11

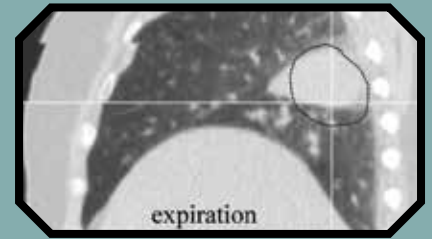


Figure 12

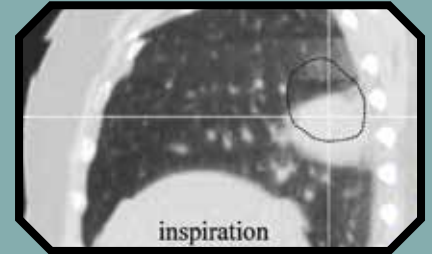


Figure 13

Tableau 1 : Mouvements possible des organes

Structure	Moyenne ± écart-type	Min.	Max.	Med.	n
Diaphragme (droit)	1,71 ± 0,55	0,69	3,23	1,65	40
Diaphragme (gauche)	1,54 ± 0,58	0,23	3,07	1,47	40
Carène	0,70 ± 0,29	0,18	1,28	0,60	31
Rein droit	1,43 ± 0,65	0,76	2,95	1,21	17
Rein gauche	1,03 ± 0,43	0,26	1,75	1,06	17
Marqueur antérieur	0,22 ± 0,10	0,03	0,51	0,21	40
Marqueur latéral	0,14 ± 0,14	0,00	0,60	0,09	39
GTV/CTV	0,93 ± 0,56	0,15	2,70	0,78	38
GTV (poumon)	1,01 ± 0,66	0,24	2,70	0,80	23
GTV/(œsophage)	0,88 ± 0,38	0,60	1,60	0,75	6
CTV/(estomac)	0,83 ± 0,25	0,53	1,17	0,78	5

À L'Hôtel-Dieu de Québec, lorsque les CT et les reconstructions des phases sont terminés, une évaluation du mouvement de la lésion, et selon le cas du diaphragme et de la carène, est faite. Dans le cas d'un mouvement de moins de 5 mm, on ne juge pas nécessaire d'utiliser les images 4D pour la suite, car le mouvement est inclus dans nos marges de sécurité habituelles. Par contre, lorsque le mouvement est supérieur à 5 mm : nous utiliserons les images

CT 4D (inspiration et expiration). Une fois les images capturées, un technologue du secteur dosimétrie importera les examens et préparera le dossier pour que le radio-oncologue cercle le volume-cible à traiter. Ce dernier utilisera les différentes phases du cycle respiratoire afin d'inclure le mouvement de la tumeur dans la définition de son volume cible. Ensuite, la planification dosimétrique sera élaborée puis acceptée par le radio-oncologue.

# COMPARAISON

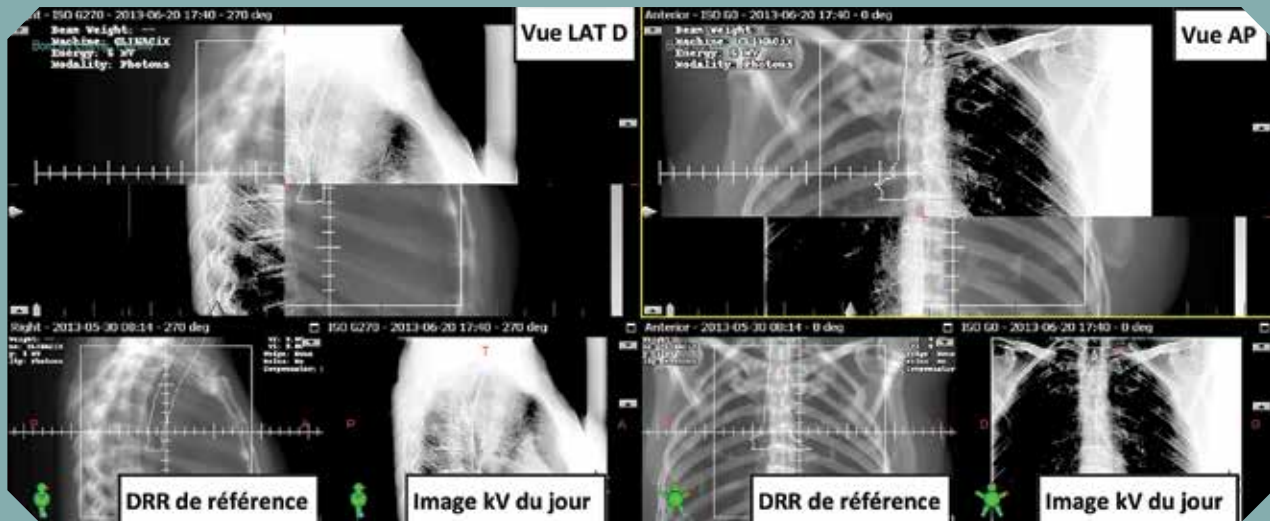


Figure 14

## Le traitement

La planification terminée, le dossier est prêt à être ouvert par le secteur traitement. Un technologue prendra connaissance du dossier afin de vérifier s'il y a des particularités concernant la mise en place du traitement. Le dossier sera complété avec les informations utiles au positionnement et à l'imagerie.

La planification tient compte du cycle respiratoire et du mouvement de la tumeur à l'intérieur du patient dans la définition des volumes cibles. La synchronisation du traitement avec la respiration (communément appelée « gating ») n'est donc pas utilisée pour délivrer le traitement. Des clichés orthogonaux pré-traitement kV/kV sont acquis afin de comparer les images de référence fournies par la dosimétrie avec celles de la fraction du jour (Figure 14). La comparaison s'effectue à partir des repères osseux. Un déplacement tridimensionnel (longitudinal, latéral et vertical) issu de la comparaison est appliqué pour corriger la position. Pour surveiller un possible déplacement ou une évolution du volume-cible au fur et à mesure que la série de traitements avance, un examen CBCT est effectué chaque semaine et envoyé au radio-oncologue. Un CBCT est un examen comparable à une tomodynamométrie qui est acquis

avec l'accélérateur linéaire et employant une énergie de l'ordre de 100-125kV. S'il observe que la masse tend à vouloir sortir des marges de sécurité, le médecin pourra agir en conséquence (Figure 15).

Plusieurs options existent lorsqu'un décalage du volume-cible est constaté. Souvent, un autre CBCT sera effectué plus rapidement que la fréquence standard pour confirmer la situation. Selon ce qui est observé, il faudra décider si un nouveau CT est nécessaire afin de refaire la planification. Lorsque l'on conserve la planification originale, on surveille l'évolution avec des CBCT plus fréquents ou encore, on modifie la façon de faire le

recalage de la position de l'isocentre en se fiant à d'autres structures que les os, par exemple la carène ou la tumeur elle-même. Lorsque l'une de ces stratégies est adoptée, on travaille généralement avec un examen CBCT quotidien.

En de rares occasions, la respiration sera prise en compte lors du traitement. Pour ces cas, l'irradiation est synchronisée avec la respiration du patient. On dépose alors sur le patient un petit cube avec des points réfléchissants (Figure 6). Il est important que le cube soit positionné toujours au même emplacement à chaque traitement. L'emplacement d'origine aura été déterminé lors du CT de

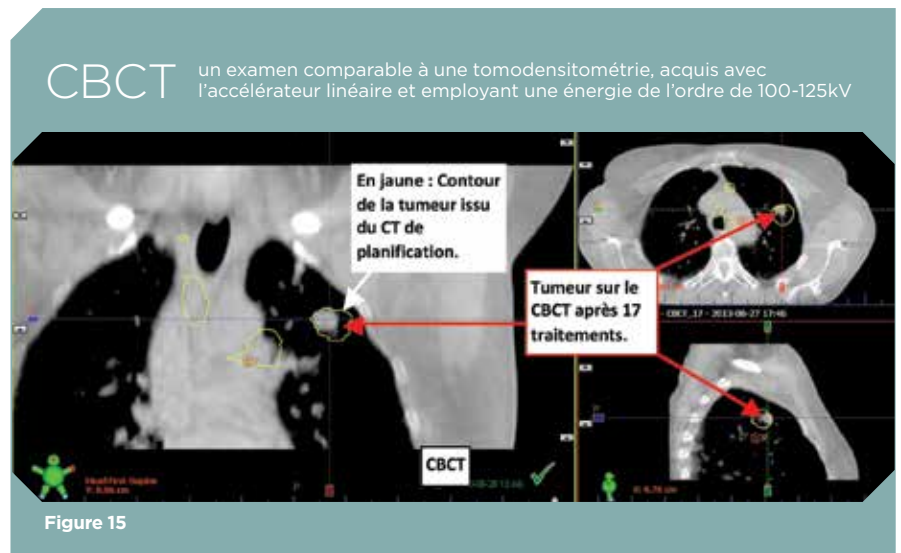


Figure 15

→ planification. Le cube sert à illustrer la trace respiratoire du patient. Une caméra infrarouge à l'intérieur de la salle capte le mouvement des points réfléchissants (Figure 16), ce qui permet de produire le

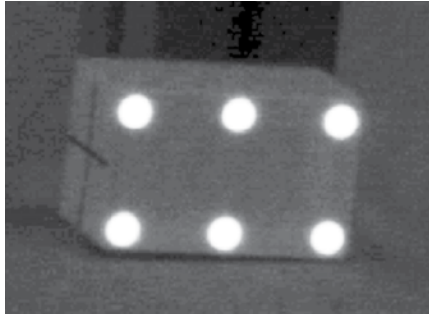


Figure 16

tracé. Il y a deux modes de fonctionnement pour contrôler le traitement à partir du logiciel de synchronisation. Il est possible de se synchroniser sur la phase ou

## Le cube sert à illustrer la trace respiratoire du patient.

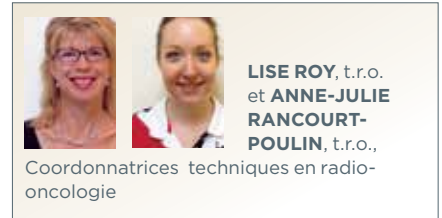
encore sur l'amplitude respiratoire. Généralement, la méthode en phase est utilisée. Une plage dans le cycle respiratoire est ciblée pour délivrer la radiation. Souvent, on utilise l'expiration, car c'est le moment le plus stable du cycle, et c'est à l'intérieur de cet intervalle que la radiation a le plus de chance d'être délivrée de façon reproductible. Lorsque le patient sort de la zone déterminée, la radiation cesse d'être délivrée puis est émise à nouveau à chaque fois que la respiration est adéquate. Ce processus est répété jusqu'à ce que la dose ait été totalement donnée.

## Conclusion

En fin de compte, l'évolution de la technologie dans notre profession nous a permis de parfaire nos techniques afin que nos planifications soient plus précises et adaptées à chaque individu. Nous sommes donc en mesure de donner un traitement de meilleure qualité à nos patients. ✎

## RÉFÉRENCES

Pour les figures 9, 10 et 14: Pan et al. Med. Phys., 2005



## Venez vivre le chapitre le plus incroyable de votre carrière.

La culture crie est reconnue pour ses nombreux contes et légendes. Mais notre plus grande fierté est l'histoire que nous bâtissons depuis plus de 5000 ans. Aujourd'hui, nous voulons que vous y contribuiez et que, du même coup, vous écriviez le plus enrichissant de votre vie. Joignez-vous à notre équipe à titre de :

### Technologue en radiodiagnostic – Chisasibi et Mistissini

Le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James dessert neuf communautés cries du Québec, situées à proximité de la Baie James et de la Baie d'Hudson, ainsi que dans les environs de Chibougamau.

Installés sur ces terres depuis 5 000 ans, le peuple crie compte maintenant quelque 16 000 membres fiers de leurs valeurs, de leur culture et de leur langue. Leur territoire, vaste et sauvage, est fait de forêts, de lacs et de rivières, et on peut y admirer les plus belles aurores boréales ainsi que des étendues de neige infinies. De plus, la vie à la Baie James n'est jamais routinière, et les adeptes de plein air y trouveront leur lot de plaisirs.

Travailler à titre de technologue en radiodiagnostic au sein de la communauté crie, c'est tout ça et plus encore! Et la possibilité de participer à des activités traditionnelles avec les Cries ajoute une dimension humaine des plus enrichissantes.

### Préparez-vous à vivre une expérience sans pareille.

Les Cries et le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James vous attendent!

Vivre au sein du peuple crie vous intéresse? Adressez votre candidature à :

Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James  
277, rue Duke, bureau 203, Montréal (Québec) H3C 2M2.

Tél : 514 861-5955 | Téléc. : 514 989-7495 | Courriel : jobs.reg18@ssss.gouv.qc.ca



Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James  
ᑕᑕᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕ ᑕᑕᑕᑕᑕᑕᑕᑕᑕᑕ  
Cree Board of Health and Social Services of James Bay



# DOSIMÉTRIE du cancer du poumon

par une équipe de Charles-Lemoyne

Dianne Roy, t.r.o. coordonnatrice du secteur dosimétrie

Manon Simard, t.r.o., secteur dosimétrie

radio-oncologues

Dr Jose Ayllon et Dr Olivier Ballivy

physiciennes médicales

Claude Albaret et Camille Pacher



## Comparaison d'une dosimétrie de poumon par tomographie avec les critères spécifiques des radio-oncologues

Pour l'année 2013, Statistique Canada estime qu'environ 25 600 personnes recevront un diagnostic de cancer du poumon au pays, dont 7 800 au Québec<sup>1,2</sup>. Pour traiter les personnes qui auront besoin de radiothérapie, plusieurs techniques ou appareils de traitement sont offerts.

### Historique

Il y a quelques années, la méthode de planification généralisée était le 3D conforme. Cette méthode utilise plusieurs champs avec filtres et lames pour obtenir une dosimétrie conforme, tout en limitant la dose aux organes à risque (OAR).

Par la suite, certains centres ont introduit la technique 4D à leur planification des traitements de poumons. Plusieurs tomodynamies (scans) sont réalisées dans différentes phases de respiration pour bien suivre les mouvements de la tumeur. Une nouvelle cible est créée, l'ITV (*internal target volume*), pour inclure dans le champ de traitement

toute la tumeur avec ses mouvements. Les radio-oncologues peuvent aussi utiliser des images de tomographie par émission de positons (TEP), pour identifier les zones hypermétaboliques et aider à la localisation des cibles.

Plus récemment, l'IMRT, *intensity modulated radiation therapy*, fait sa place. Pour l'IMRT, plusieurs champs sont créés, puis une optimisation est faite par un logiciel. Le but est d'obtenir une couverture des cibles et une dose aux organes à risque selon des contraintes précises. Pour ce faire, le système génère plusieurs sous-champs.

*Tomotherapy*® (*Accuray*), surnommé *Tomo*, commence à faire son apparition dans quelques centres du Québec. Cet appareil est décrit comme un scan qui traite. La planification d'un plan de traitement est assez semblable à celle de l'IMRT. Tous les organes à risque doivent être dessinés, ainsi que les volumes cibles. Ce logiciel de calcul distingue ces deux types de structures en priorisant les volumes cibles. Une prescription est appliquée sur un de ces volumes, généralement sur le

CTV (*clinical target volume*) ou le PTV (*planning target volume*), et l'objectif est toujours atteint. Par la suite, nous adaptons les contraintes en fonction des résultats désirés.

Néanmoins, les paramètres de l'appareil sont assez différents. La Tomo ne contient que deux mâchoires qui déterminent la longueur du champ en « Y » et est restreint à 3 grandeurs, 1,05, 2,5 et 5 cm. La largeur du champ, le « X », est délimitée par des lames sur une longueur de 40 cm.

Enfin, l'utilisation du système de radiochirurgie stéréotaxique *Cyberknife*® (*Accuray*) est également possible. Le *Cyberknife* est un bras robotisé haute vitesse assisté par ordinateur qui utilise une multitude d'angles d'entrées pour traiter la tumeur. Les grands avantages de ce système sont qu'il suit la respiration du patient et que la dose aux OAR est négligeable. Un traitement sur le *Cyberknife* dure généralement plus longtemps qu'avec le 3D conforme ou l'IMRT, notamment parce que la préservation des OAR permet de donner une plus haute dose journalière avec moins de traitements au total. Le nombre de déplacements à l'hôpital s'en trouve réduit pour le patient. →



→ Cet article présente la comparaison entre deux de ces techniques ainsi que la solution à la problématique qui s’est présentée à nous.

### Comparaison Tomo vs Pinnacle

Depuis 2011 à Charles LeMoynes, nous utilisons l’IMRT avec le logiciel *Pinnacle*<sup>3\*</sup> (*Philips*) associé aux appareils *Synergy*<sup>®</sup> (*Elekta*), ainsi que les appareils Tomo pour traiter les cas de poumon.

Pour les patients traités en IMRT, une technique de quatre champs maximum a été choisie; un champ antérieur, un postérieur, un oblique qui évite la moelle et un dernier utilisé pour couper les points chauds (*Figure 1a*). Pour le traitement du poumon avec la Tomo, on permet au logiciel de traiter sur 360° en utilisant des contraintes aux OAR (*Figure 1b*).

Les plans de traitement faits avec la Tomo sont généralement plus conformes au volume cible.

Les dosimétristes, les physiciens et les médecins constatent que les plans de traitement faits avec la Tomo sont généralement plus conformes au volume cible, ont moins de points chauds et possèdent une meilleure couverture des volumes cibles que les plans réalisés avec *Pinnacle* (*Tableau 1A.i et figure 2a-2b*). Autre avantage avec la Tomo: le contrôle des organes à risque (cœur, moelle, œsophage, poumon contralatéral, poumons-CTV) est plus facile. En fait, avec *Pinnacle*, nous réussissons à obtenir un plan semblable, mais cela demande plus de travail et de temps (*Tableau 1B.i*).

**Tableau 1A : Tableau des cibles**

POUMON				i. ancienne méthode		ii. nouvelle méthode	
CIBLES	Volume	Objectif	Dév. Mineure	Tomo	Imrt Pinnacle	Tomo	Imrt Pinnacle
CTV50	V100			98,7%	99,8%	98,6%	98,1%
CTV40	V100			98,7%	100%	99,1%	99,9%
PTV50	V95	99%	97-99%	100%	99,9%	100%	99,8%
	V100	95%	90-95%	97,5%	89,5%	92,1%	89%
PTV40	Dmoy	108%	110%	103,4%	103,6%	102,6%	102,9%
	V95	99%	97-99%	100,0%	99,9%	99,4%	99,9%
	V100	95%	90-95%	94,6%	99,0%	94,8%	98,3%
Pt chaud 2cc				104,2%	108,6%	106%	109,2%

**Tableau 1B: Tableau des organes à risque**

OAR	Objectifs	i. ancienne méthode		ii. nouvelle méthode	
		Tomo	Pinnacle	Tomo	Pinnacle
Poumons-CTV	V30	20 %	6,4 %	9,05 %	10,8 %
	V20	25 %	23,8 %	19,93 %	17,6 %
	V10	40 %	54 %	37,82 %	27,4 %
	V5	50 %	61,2 %	54,23 %	38,7 %
	D <sub>moy</sub>	20 Gy			8,9 Gy
	D <sub>moy</sub>	16 Gy	12,1 Gy	10,4 Gy	8,9 Gy
Poum. Contro	D <sub>moy</sub>	8 Gy	8,6 Gy	7,25 Gy	5,9 Gy
Cœur	V60	30 %	0 %	0 %	0 %
	V40	50 %	0 %	0,31 %	0,41 %
Œsophage	D <sub>max</sub>	66 lcc	52 Gy	53,3 Gy	53,7 Gy
	V60	15 %	0 %	0 %	0 %
	D <sub>moy</sub>	34 Gy	21,5 Gy	21,2 Gy	21,2 Gy
Larynx	D <sub>moy</sub>	30			
Foie	V50	30			
	V25	50			
Moelle	D <sub>max</sub>	45 Gy	39,1 Gy		39,1 Gy
Moelle PRV	D <sub>max</sub>	50 Gy	46,3 Gy	44,7 Gy	48,3 Gy

**Tableau 2 : Cas avec 4 champs**

DMPO	Intensity Modulation	SmartArc	Segment Weight
Maximum number of segments	16	Minimum number of leaf pairs	3
Minimum segment area	10 cm <sup>2</sup>	Minimum leaf end separation	3 cm
Minimum segment MUs	5	<b>Beam Splitting</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Compute final dose		Minimum overlap distance	2 cm
Use SVD for dose calculation	Yes No	Maximum overlap distance	4 cm
Fine resolution ODM	Yes No		

# COMPARAISON TOMO VS PINNACLE

Ces écarts entre les plans de traitement peuvent s'expliquer par la différence marquée du nombre de portes d'entrée, qui est de 4 portes seulement avec *Pinnacle*, par rapport à une multitude avec la Tomo. Cependant, avoir plusieurs incidences pour les champs amène aussi un désavantage pour la Tomo, car la basse dose, de l'ordre de 5 Gy à 10 Gy, se retrouve partout dans la région traitée (*Figure 3a-3b*).

## Les dosimétristes

Pour les dosimétristes, faire un plan sur la Tomo est plus rapide et donne de meilleurs résultats. Cela est encore plus marqué si nous avons un plan avec plusieurs niveaux de doses ou une contrainte hors du commun comme une réirradiation avec une limitation à la moelle ou tout autre organe à risque (*Figure 4*).

## Les physiciens

Du côté des physiciens, la difficulté d'évaluer un plan avec une masse dans l'air demeure, peu importe que le cas soit fait avec la Tomo ou avec *Pinnacle*. Pour contrer l'effet de la respiration dans les cas d'IMRT, il faut limiter le nombre de champs, le nombre de segments par champ et la taille des segments. La possibilité de modifier ces paramètres d'IMRT procure un avantage à *Pinnacle*. Le *Tableau 2* présente les paramètres déterminés.

L'énergie employée avec *Pinnacle* est surtout le 10 MV, quelques fois le 6 MV, mais jamais le 18 MV, étant donnée la large pénombre. Avec la Tomo, la seule énergie disponible est le 6 MV. Par contre, cette énergie peut s'avérer un avantage, car il n'y a pas de contamination aux neutrons contrairement aux 10 MV utilisés en IMRT avec *Pinnacle*. Comme le nombre d'unités moniteurs est élevé en IMRT, la contamination peut être importante.

Également, les physiciens exécutent un logiciel vérifiant les unités moniteurs communément appelé *RadCalc*® (*LifeLine Software*). Il peut être difficile de placer le point de calcul, surtout lorsque de petites

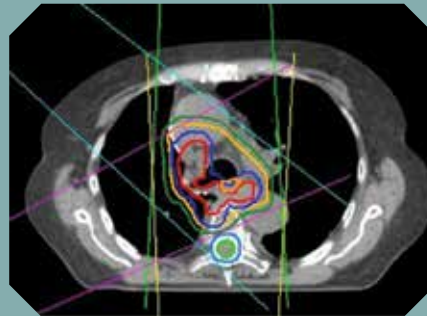


Figure 1a

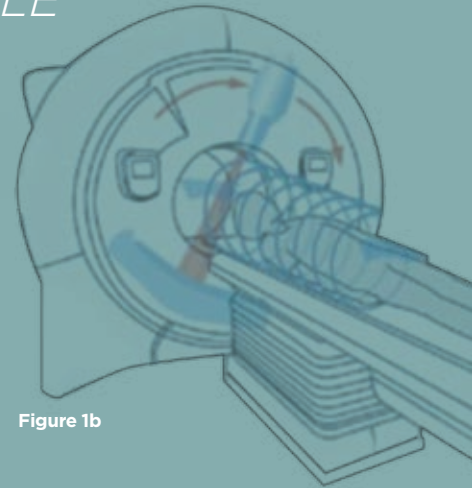


Figure 1b

Exemple : cas de poumon avec 2 niveaux de dose 50 Gy et 40 Gy

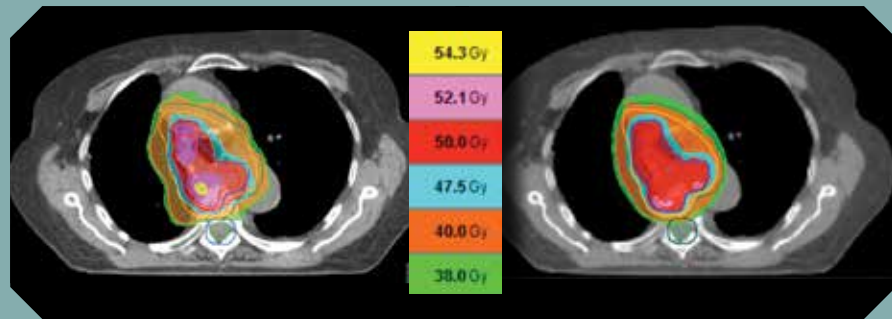


Figure 2a: plan *Pinnacle*

Figure 2b: plan Tomo

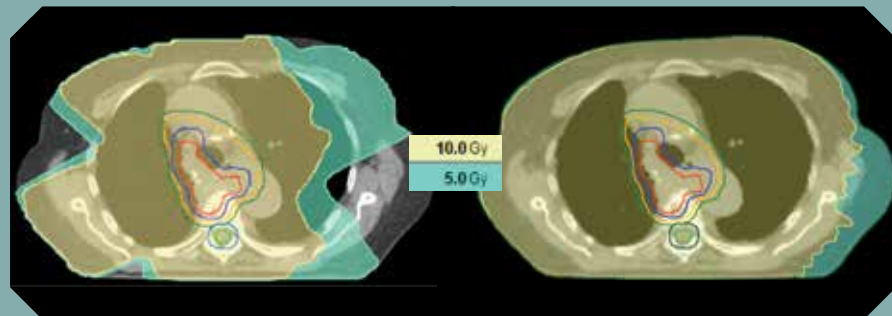


Figure 3a: *Pinnacle*

Figure 3b: Tomo



Figure 4

Exemple de retraitement :

PTVp reçoit 60 Gy

PTVgg reçoit 55 Gy

Dose max moelle = 4 Gy

→ tumeurs situées dans le poumon sont traitées ainsi que les ganglions et qu'ils sont éloignés les uns des autres. Il n'y a pas de RadCalc® pour la Tomo. Pour les tests de qualité, connus sous l'appellation de QA (*quality assurance*), le temps requis est sensiblement le même pour les deux types de planification.

### Les radio-oncologues

Enfin, les radio-oncologues ne privilégient pas un système par rapport à l'autre, car même si la méthodologie est différente, les résultats sont comparables. Cependant lorsqu'ils ont une contrainte spécifique, ils préfèrent la Tomo.

### Problématique et correctifs

Avec un peu de recul et des visites de relance, certains radio-oncologues ont constaté plusieurs cas de pneumonite. Une pneumonite est l'inflammation de la couche mince de tissu située entre les sacs alvéolaires dans les poumons. Elle se manifeste habituellement entre 1 et 3 mois après un traitement de radiothérapie, mais peut apparaître jusqu'à 6 mois plus tard.

L'impact de la basse dose étant mis en question par quelques études<sup>3, 4, 5</sup>, une réflexion sur la façon de faire, surtout pour la Tomo, s'imposait.

### Révision des contraintes pour les organes à risque

Comme mentionné plus haut, la basse dose est le gros désavantage de la Tomo. Ainsi, une révision des contraintes pour les organes à risque a été effectuée. Des changements ont suivi pour les contraintes de poumons. Nous avions au départ seulement la contrainte du V20 (volume du poumon recevant 20 Gy) que nous souhaitions plus petit que 35%. Maintenant nous regardons la V5, V10, V20 et V30 que nous voulons plus petit que 50%, 40%, 25% et 20%, tout en notant la dose moyenne du poumon controlatéral, ainsi que celle du poumon-CTV. Ces contraintes sont également ajustées selon la dose quotidienne.

## PROBLÉMATIQUE ET CORRECTIFS

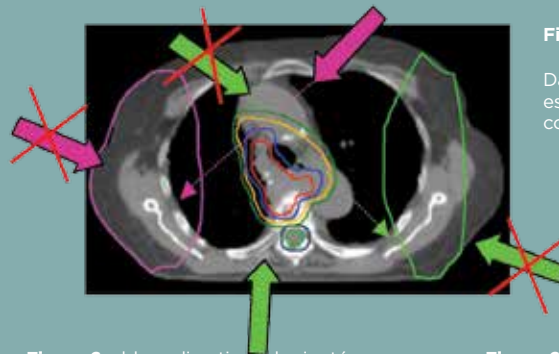


Figure 5: exemple de bloc

Dans cet exemple, le bloc rose est directionnel et le bloc vert est complet.

Figure 6a: blocs directionnels ajoutés

Figure 6b: nouveau plan Tomo

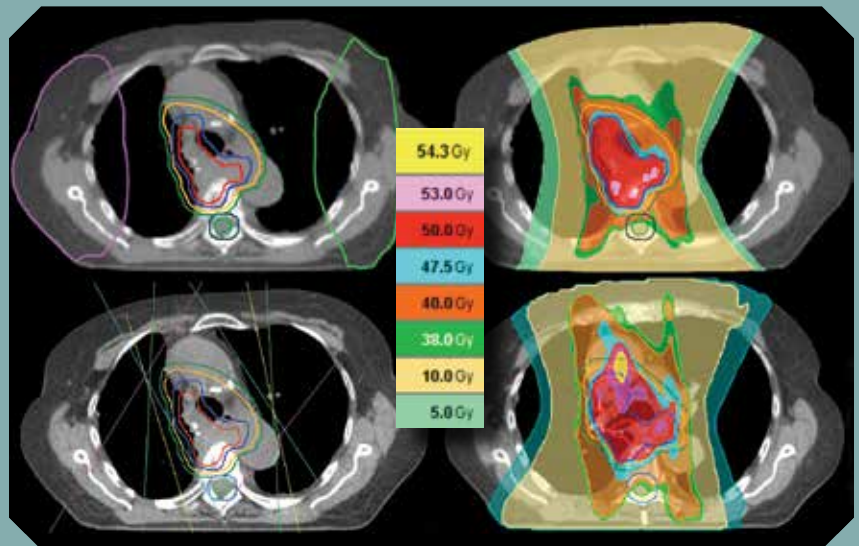


Figure 6c: champs plus centrés

Figure 6d: nouveau plan Pinnacle

## NOUVEAU COMPARATIF

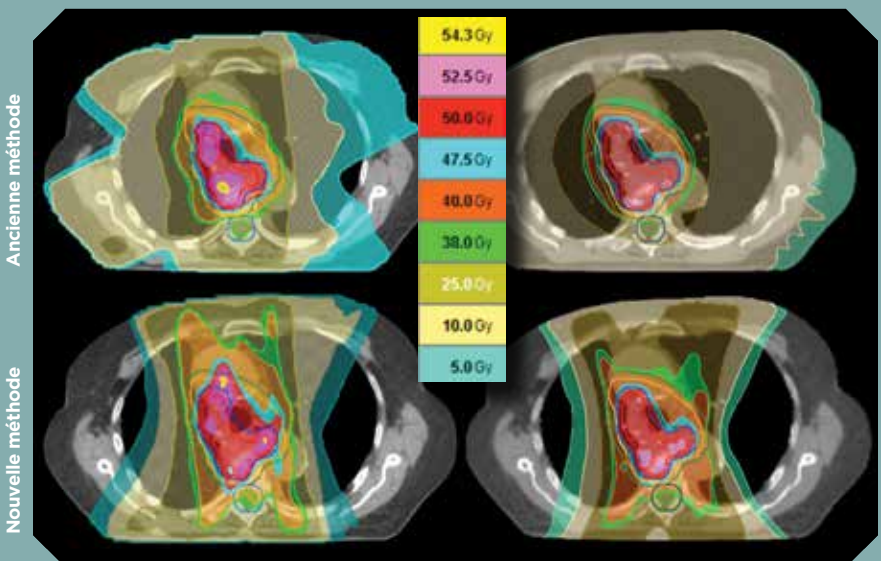


Figure 7a: Pinnacle

Figure 7b: Tomo



## Diminution de la basse dose sur la Tomo

Par la suite, nous avons cherché des moyens de diminuer la basse dose sur la Tomo. Comme l'appareil peut traiter sur 360°, nous contrôlons la dose par les contraintes et des structures que nous nommons blocs. Ceux-ci peuvent être soit directionnels, c'est-à-dire que la dose d'entrée est acceptée puisque le champ passe par la cible avant d'atteindre le bloc, soit complets, aucun champ ne passant par ce bloc (Figure 5). Pour diminuer la basse dose, des blocs directionnels ont été ajoutés au niveau des poumons pour faire un effet sablier. Des contraintes peuvent également être appliquées sur ces blocs pour y contrôler la dose de sortie.

De cette façon, nous évitons le plus possible de traverser un poumon sain. Nous avons également transposé cette méthode à nos cas faits en IMRT sur *Pinnacle*, en évitant les champs trop latéraux. Nous privilégions ainsi les champs plus centrés sur le médiastin pour retrouver notre effet sablier (Figure 6).

## Nouveau comparatif

À la suite de tous ces changements, nous avons considérablement diminué le volume de 5 Gy dans les poumons. Peu importe l'appareil, le V5 est passé d'environ 50-60% à 35%. La contrainte de V20, celle que nous avons toujours regardée, reste sensiblement la même entre 20 et 30%.

Heureusement, cette nouvelle façon de faire n'a pas affecté les autres organes


à risque. Nous réussissons à obtenir des résultats semblables (Tableau 1B). Cependant, autant pour la Tomo que pour *Pinnacle*, le plan est moins conforme au volume cible qu'auparavant. Les isodoses ont une forme plus étirée en raison de la concentration des champs au centre du médiastin. Le point chaud est légèrement plus élevé, et il n'est pas situé au même endroit. Il se retrouve plus en périphérie du PTV qu'au centre de la tumeur, l'effet est plus marqué avec *Pinnacle*. Malgré ces modifications, les avantages de la Tomo demeurent : meilleure couverture ; point chaud moins élevé et meilleur contrôle de la dose sur les organes à risques. Par contre, l'écart diminue (Tableau 1A.ii et figure 7).

## Conclusion

Notre technique pour traiter les cas de cancer du poumon a été développée avec la collaboration des différentes disciplines, la dosimétrie, la physique et le médical. Elle est basée sur nos expériences, nos connaissances et la technologie. En cours de route, la technique a été modifiée pour contrer la problématique de la basse dose, soupçonnée de causer des pneumonites. Maintenant, il reste à voir si, à long terme, l'effet sablier diminuera le nombre de pneumonites chez les patients.

De plus, l'arrivée prochaine de l'arc-thérapie pour *Pinnacle*, qui permet des portes d'entrée sur 360° et le contrôle sur les paramètres des champs, pourra peut-être diminuer la différence entre les plans

de traitement faits avec Tomo et ceux faits avec *Pinnacle*. Malgré cet écart entre les deux systèmes, les patients atteints d'un cancer du poumon reçoivent un traitement équivalent, mais qui exige plus d'efforts du dosimétriste pour les plans d'IMRT sur *Pinnacle*.

La prochaine étape pour Charles LeMoyné sera de mettre en route la planification 4D. 

## REMERCIEMENTS

Dr Olivier Ballivy, radio-oncologue

Claude Albaret, physicienne médicale

## RÉFÉRENCES

1- [www.centreinfo.leucan.qc.ca](http://www.centreinfo.leucan.qc.ca)

2- [www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-101/canadian-cancer-statistics-publication/?region=qc](http://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-101/canadian-cancer-statistics-publication/?region=qc)

3- Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2006 Dec 1; 66(5):399-407. Epub 2006 Sep 25: *Analysis of clinical and dosimetric factors associated with treatment-related pneumonitis (TRP) in patients with non-small-cell lung cancer (NSCLC) treated with concurrent chemotherapy and three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT)*

4- Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010 Nov 1; 78(3):651-8. doi 10.1016/j.ijrobp.2009.08.068 Epub 2010 Mar 6: *Treatment-related pneumonitis and acute esophagitis in non-small-cell lung cancer patients treated with chemotherapy and helical tomotherapy*

5- [www.ro-journal.com/content/5/1/35](http://www.ro-journal.com/content/5/1/35): *Analysis of clinical and dosimetric factors associated with severe acute radiation pneumonitis in patients with locally advanced non-small cell lung cancer treated with concurrent chemotherapy and intensity-modulated radiotherapy*



**DIANNE ROY**, t.r.o.  
et **MANON SIMARD**, t.r.o.

AGIR  
DE FAÇON  
RESPONSABLE

C'est ça, être membre d'un  
ordre professionnel.

Conseil  
interprofessionnel  
du Québec



# Thermodestruction de nodules pulmonaires par RADIOFRÉQUENCES

par Richard Lessard, t.i.m. (E)

Adaptation d'une présentation faite lors du colloque de l'OTIMROEPMQ en octobre 2012.

**A**u moment d'accepter de faire cette présentation au colloque de l'ordre, l'équipe du service d'imagerie d'intervention de l'Hôtel-Dieu de Québec évaluait sérieusement la possibilité d'offrir ce traitement à nos patients. Toutefois, la chose ne se produit pas pour toutes sortes de raisons. Vous comprendrez donc que je ne me considère pas spécialiste du sujet, mais connaissant assez bien les principes de ce type de traitement pour d'autres organes, je peux certainement vous en parler avec assurance.

Il s'agit d'une technique de traitement qui, bien qu'elle existe déjà depuis plusieurs années, gagne à être connue. Cette technique permet la destruction de lésions apparues dans différents organes et

dont l'exérèse chirurgicale pourrait s'avérer trop complexe pour le chirurgien ou trop risquée pour le patient.

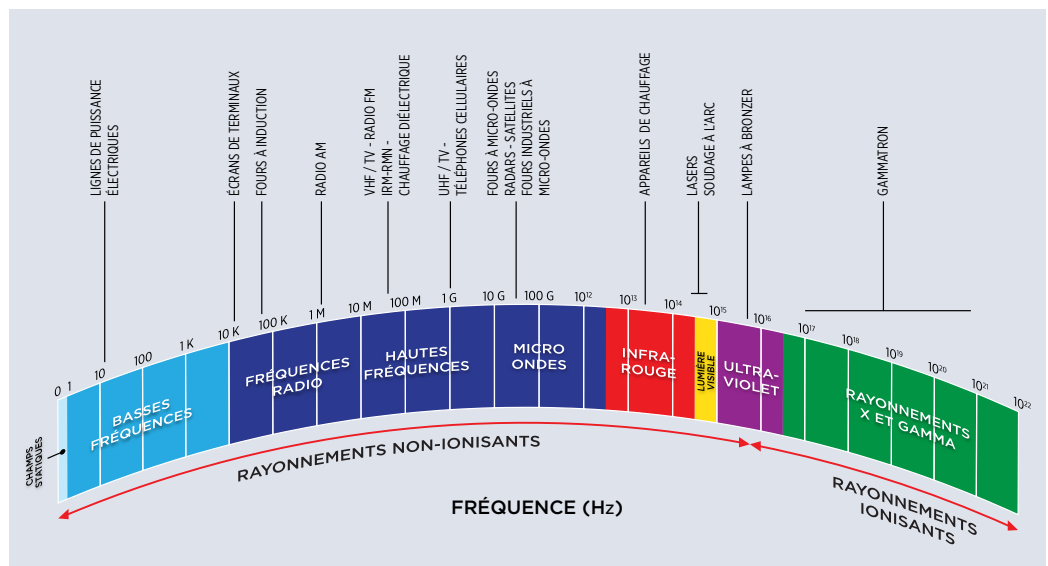
Le traitement de lésions par radiofréquences est certainement une ressource mal connue de la part des professionnels de la santé. Pourtant ce type de traitement représente, à coup sûr, une solution très

intéressante pour les patients inopérables dont la tumeur présente les critères permettant cette intervention.

Dans un éditorial qu'il signait en 2000 dans les annales de chirurgie, le Dr Elias, du département de chirurgie carcinologique de l'Institut Gustave-Roussy écrivait : « Radiofréquence: avis de tempête sur la chirurgie hépatique. » Il soulignait le fait que la radiofréquence était en train de transformer le traitement des tumeurs hépatiques parce que cette technique allait dans le sens de la simplification et de la meilleure tolérance. Bien qu'à ce moment il se réfère à la chirurgie des masses hépatiques, on peut dire qu'il en est de même pour le traitement de plusieurs organes, entre autres, le rein, le poumon, l'os, le pancréas, etc.

## Les avantages du traitement par radiofréquence

Ce genre de traitement est de nature révolutionnaire par le fait qu'il peut se faire par voie percutanée. Ceci permet donc d'éliminer les risques opératoires et de ce fait de diminuer la mortalité et la morbidité dues à la chirurgie. De plus, une plus grande quantité de tissus sains se trouvent préservés, car l'électrode qui laissera passer le courant de Rf n'est pas plus grosse qu'une aiguille à biopsie de calibre 18 ou



16 Gauge. La thermodestruction de lésions par l'utilisation des radiofréquences fait maintenant partie de l'arsenal thérapeutique comme le sont les sources d'énergie telles que le laser, les micro-ondes, les ultrasons ainsi que la cryothérapie, et c'est en imagerie médicale qu'on l'utilise, car on a absolument besoin des technologies de l'imagerie pour guider l'électrode dans la lésion. Le traitement peut autant se réaliser en per opératoire, à ventre ouvert, que par voie transcutanée. Selon la technologie de guidage que choisira le radiologiste ou le chirurgien, que ce soit l'échographie, la tomographie ou l'angiographie rotationnelle, l'intervention sera réalisée le plus souvent soit en salle d'imagerie interventionnelle soit en salle de tomographie.

### La thermodestruction par radiofréquence

Elle permet de détruire des cellules tumorales en les chauffant à de fortes températures. Cette thérapie est obtenue en faisant circuler au travers une sonde, insérée dans la tumeur, un courant électrique de 400 kHz à 500 kHz.

Le but recherché est de produire une

lésion thermique par une chaleur supérieure à 60 °C, mais inférieure à 100 °C de façon à détruire la lésion tumorale sans la carboniser. Le fait de carboniser la lésion ferait en sorte que du tissu tumoral ne serait pas détruit à l'intérieur de cette coque carbonisée (Figure 1).

### Le procédé

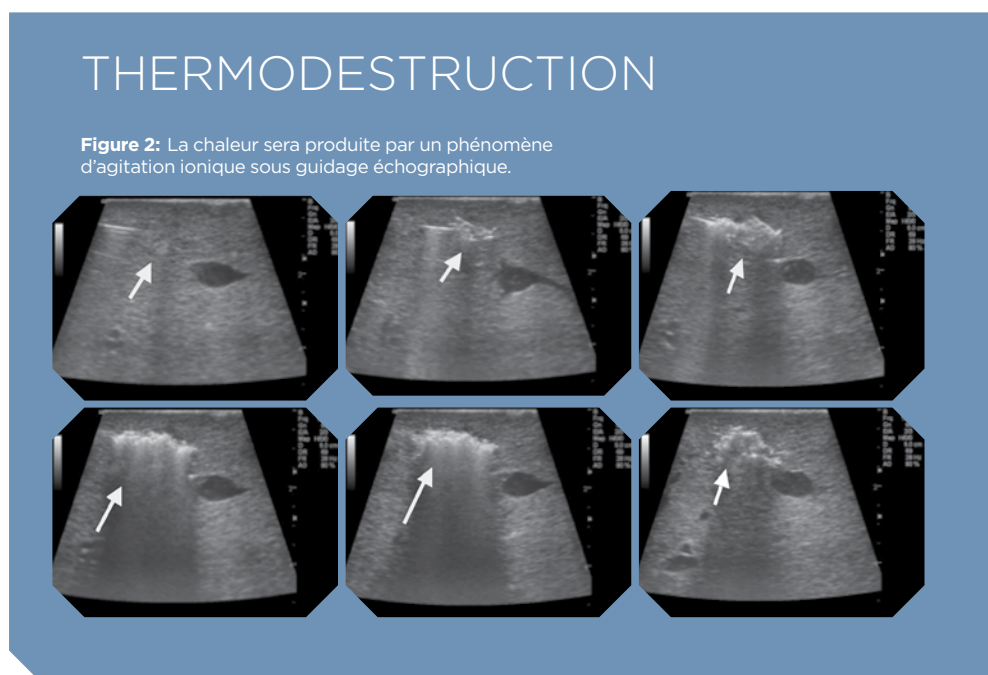
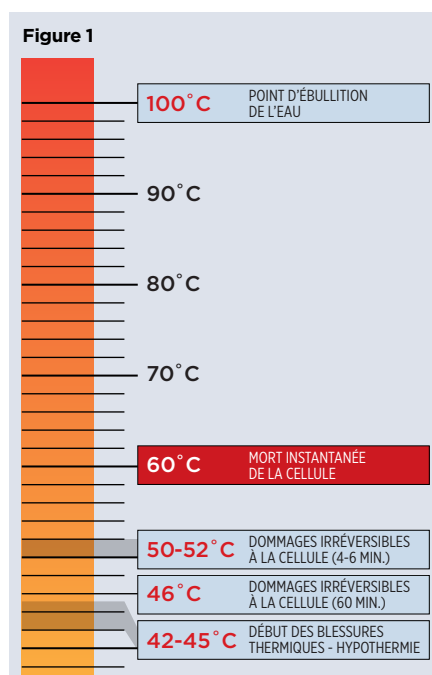
Mais comment devons-nous procéder pour induire cette chaleur et créer la lésion thermique de la tumeur? Plusieurs types de générateurs de radiofréquences existent sur le marché et tous utilisent la mesure de l'impédance pour contrôler l'énergie délivrée pour la destruction tumorale. Il s'agit en fait d'un ordinateur capable de générer un courant de radiofréquences, de le contrôler et de l'analyser tout au long de l'intervention afin de « cuire » complètement la lésion sans, encore une fois c'est très important, la carboniser.

La carbonisation de la lésion n'est pas souhaitable, car ceci créerait un isolant au pourtour de la lésion ce qui augmenterait la résistance électrique des tissus et altérerait les possibilités de diffusion du courant de radiofréquence avec pour résultat la diminution de la taille de la lésion ther-

mique induite. On peut prendre comme exemple un steak qui est saignant à l'intérieur, mais qui est bien cuit au pourtour! Dans le cas de la lésion, des cellules seraient encore vivantes et pourraient contribuer à une récurrence.

C'est l'ordinateur du générateur qui va donc en partie se charger d'ajuster la puissance en fonction de la variation de l'impédance afin de cuire complètement la région traitée. La résistance au passage du courant de RF, l'impédance, sera donc analysée, en temps réel, afin de toujours délivrer un niveau optimal d'énergie, ni trop haut ni trop bas. Le patient sera donc relié au générateur de RF par des plaques de retour du courant électrique, tandis que l'électrode-aiguille insérée au cœur de la tumeur sera elle aussi reliée au générateur pour compléter le circuit.

La chaleur sera produite par un phénomène d'agitation ionique créant une friction entre les particules et une destruction cellulaire sous l'effet du passage du courant RF. Lorsque réalisée sous guidage échographique, comme dans le cas du foie par exemple, on peut voir de la vapeur d'eau se produire au pourtour de la lésion (Figure 2).



## THERMODESTRUCTION

Figure 2: La chaleur sera produite par un phénomène d'agitation ionique sous guidage échographique.

**Tableau 1: Résultats des complications**

CATÉGORIES DE COMPLICATIONS	NOMBRE DE COMPLICATIONS OBSERVÉES SUR LES 369 PROCÉDURES	POURCENTAGES RESPECTIFS
<b>MAJEURES</b>	<b>151</b>	<b>40,9</b>
Pneumothorax drainé	148	40,1
Embolie gazeuse symptomatique	2	0,5
Hémoptysie abondante	-	-
Abscès pulmonaire	-	-
Lésion thermique du plexus brachial	1	0,3
<b>MODÉRÉES</b>	<b>117</b>	<b>31,6</b>
Pneumothorax non drainé	114	30,8
Hémithorax mineur	2	0,5
Pneumopathie	1	0,3
<b>MINEURES</b>	<b>43</b>	<b>11,6</b>
Épanchement pleural mineur ou modéré	7	1,9
Embolie gazeuse asymptomatique	3	0,8
Hémorragie intra pulmonaire mineure ou modérée	30	8,1
Compression régressive du plexus brachial	3	0,8

Tiré de la présentation faite aux 48es journées des manipulateurs à Nice en avril 2007



stabilisée ou le traitement des pathologies secondaires doit être possible.

### Les complications

Une étude menée par les professeurs M. Cannella, V. Brouste, M. Lederlin et J. Palussière, portant sur les « Complications du traitement par radiofréquences des lésions pulmonaires chez 330 patients » démontre les complications<sup>1</sup> (Tableau 1).

L'embolie gazeuse est une complication exceptionnelle. La fistule pleuro-bronchique aussi. Le pneumothorax se produit dans 30 % à 50 % des cas et la moitié nécessite un drainage par cathéter d'un calibre de 8.5 french.

Des complications plus graves ont été décrites incluant des hémorragies massives, des pneumonies, des abcès pulmonaires, des fistules bronchopleurales. Ces complications restent exceptionnelles, mais doivent être expliquées aux malades avant le traitement. Pour ceux et celles qui voudraient en savoir plus sur le sujet, une présentation faite lors des 48es Journées scientifiques des manipulateurs à Nice en avril 2007 est offerte sur l'Internet<sup>2</sup>.

### Rôle du technologue

Le technologue en imagerie médicale a un rôle important à jouer dans la planification et la réalisation du traitement ainsi que dans

→ Il faut dire que plusieurs types d'électrodes sont offertes sur le marché: unipolaire; multipolaire (parapluie); en grappe; etc (Figures 3a, 3b, 4). Certaines sont aussi refroidies à l'eau.

### Les indications pour le traitement des nodules pulmonaires par RF

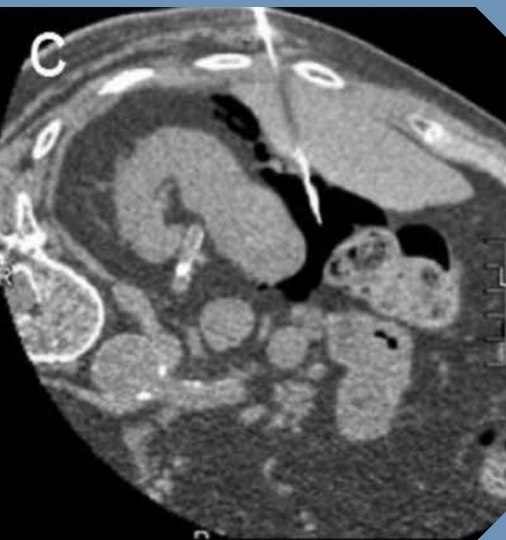
Tout d'abord, il faut comprendre que l'exérèse chirurgicale reste, lorsqu'elle est possible, le traitement de choix. La pneumonectomie constitue donc la solution idéale. La présence d'un seul poumon est la principale indication pour le traitement des nodules pulmonaires par RF.

De plus, le nombre de nodules ne devrait pas être supérieur à 5. La taille des nodules ne devrait pas être supérieure à 40 millimètres. Les chances de réussite diminuent de façon exponentielle avec l'augmentation de la taille des nodules. Leur situation devrait être à plus de dix millimètres du hile et ils ne devraient pas être en contact avec un vaisseau d'un calibre plus grand ou égal à trois millimètres. Il ne doit pas y avoir d'invasion médiastinale.

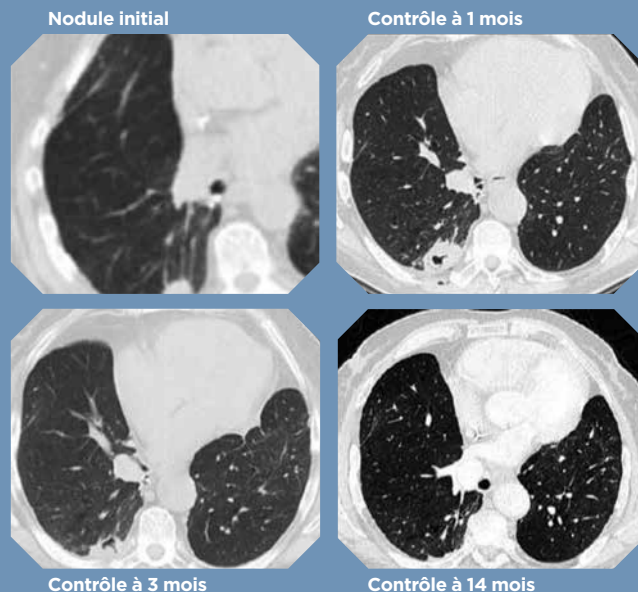
Dans le cas du traitement d'une métastase, la maladie néoplasique doit être



Figure 4: électrodes refroidies à l'eau



**Figure 7:**  
carbodissection



**Figure 9:**  
exemple d'une  
intervention réussie

Tiré de la présentation  
faite aux 48<sup>es</sup> journées des  
manipulateurs à Nice en  
avril 2007

Contrôle à 3 mois

Contrôle à 14 mois

la réalisation des examens de contrôle.

À cet effet, il assiste le radiologiste lors de la visite de consultation du patient. Lors de cette visite, il vérifiera les éléments qui pourraient constituer des contre-indications, par exemple un patient porteur d'un *pacemaker*. Il pourra vérifier auprès du patient s'il prend des médicaments pouvant affecter la coagulation du sang. Si tel est le cas, il pourra demander au patient de vérifier auprès de son médecin traitant s'il peut suspendre temporairement la prise de ceux-ci. Il validera ensuite la décision du médecin traitant avec le radiologiste, si l'arrêt temporaire des médicaments est impossible.

Le technologue doit aussi s'assurer d'avoir en main tous les examens d'imagerie récents et pertinents. Il vérifiera avec le radiologiste si d'autres examens sont nécessaires, TDM, IRM, TEP, etc. Si tel est le cas, il veillera à obtenir les rendez-vous pour le patient dans un délai acceptable. Dans les jours qui précèdent l'intervention, il planifie, avec le radiologiste, le type de générateur à utiliser ainsi que le type et le diamètre des sondes qui sera utilisé.

Il doit aussi regarder les examens avec le radiologiste pour bien situer la lésion et exprimer au radiologiste les difficultés à prévoir selon la technologie de guidage choisie. Ils choisiront aussi le positionnement optimal du patient selon les contraintes de l'appareillage utilisé. Celui-

ci sera couché en décubitus dorsal, latéral, en procubitus ventral? Celui-ci est-il trop gros pour l'espace disponible dans l'espace libre du tunnel du tomodynamomètre? Il planifie les procédures, les accessoires et les techniques thermique des organes adjacents. Le technologue vérifiera auprès du radiologiste si celui-ci prévoit utiliser l'hydrodissection ou la carbodissection pour éloigner des organes critiques afin de les préserver de la lésion thermique. Pour la carbodissection, le radiologiste injectera du CO<sub>2</sub> entre l'organe à protéger et la lésion à traiter (Figure 7).

Pour l'hydrodissection, ce sera du soluté glucosé refroidi (Figure 8).

Lors de l'intervention, le technologue assiste le radiologiste. Il peut aussi aider au placement de l'électrode. Il contrôle le traitement en manipulant l'appareil lors de la destruction de la tumeur et de la cau-

térisation du trajet. Il avisera le radiologiste du résultat final du traitement, entre autres, de la température obtenue dans la lésion, du temps de traitement, de l'impédance inscrite au générateur à la fin du traitement, etc. À la fin, il complète l'examen de vérification de l'efficacité du traitement.

Les résultats de ce type d'intervention sont souvent étonnants. Voici un exemple d'une belle réussite (Figure 9).

## RÉFÉRENCES

1-<http://pe.sfrnet.org/Data/ModuleConsultationPoster/pdf/2011/1/7f1f2537-950f-410e-818d-e2b366c2721b.pdf>

2-<http://www.afppesudest.net/CD%20PDF/GENERALE%20JEU/1/Traitement%20des%20nodules%20pulmonaires%20par%20ZORF.pdf>

*Radiology*: Volume 258: Number 2-February 2011

Sur le site des *posters électroniques* des Journées Françaises de Radiologie ([www.sfrnet.org](http://www.sfrnet.org)):

M. Cannella, V. Brouste, M. Ledérlin, J. Palussière : Institut Bergonié; A. Denys F. Doenz S. D. Qanadli P. Chevallier  
Numéro : 3027 Sujet : *Imagerie médicale*, revue médicale Suisse



**Figure 8:**  
hydrodissection

© Am J. Roenlgen



**RICHARD LESSARD, t.i.m. (E)**  
CHU de Québec



## COLLOQUE



Isabelle Geneau  
t.i.m.  
CSSS de Laval

# Un COLLOQUE ça change pas le monde, sauf que...

**L**a préparation du colloque de 2013 bat son plein et l'équipe du colloque est heureuse de vous confirmer son thème: « *Le cerveau* ».

Bien vaste domaine qui, souhaitons-le, saura approfondir vos connaissances sur ce sujet, mais saura aussi le faire découvrir à tous nos nouveaux venus: les TEPM.

**Votre implication  
comme public sera  
garant du succès  
de ce colloque.**

*Le colloque 2013 aura lieu le 16 novembre prochain dans la région de Québec*, plus précisément au CHUQ, Pavillon Saint-François-d'Assise. Cet événement sera simultanément diffusé, via visioconférence, dans d'autres centres au travers de la province..

Cette journée d'une **durée de 5 h 30** de formation est susceptible d'intéresser plusieurs membres.

Comme mentionné précédemment dans d'autres capsules concernant nos travaux, nous aurons recours à une modératrice pour nous aider à formuler nos interrogations et pour nous aiguiller dans nos réflexions tout au long du déroulement des conférences. Lors de cet événement, c'est Micheline Jetté, qui se prêtera au jeu et, avec sa main de maître, agira comme modératrice.

Attention... reprenez votre inspiration pour la fin de la journée, car la plupart des conférenciers seront réunis et formeront un panel qui sera mis au défi par l'assistance avertie. Le moment sera alors propice pour adresser vos questions directement aux conférenciers et partager vos expériences professionnelles.

Votre implication comme public sera garant du succès de ce colloque. Tout au long de cette journée, les pratiques professionnelles seront comparées les unes aux autres et seront discutées pour nous aider éventuellement à développer de nouvelles pratiques qui répondront davantage aux exigences du travail du technologue.

Espérant que vous serez interpellés par le sujet et la formule de cette année et, bien sûr, que vous serez très nombreux à participer à cet événement.

À bientôt!

## INSPECTION PROFESSIONNELLE



Francine Roy  
t.i.m.,  
coordonnatrice

# Présentation de madame ÉLISABEL MORIN

**J'**ai le plaisir de vous annoncer la nomination de madame *Élisabel Morin, t.r.o.* Madame Morin s'impliquera au sein de l'Ordre et agira occasionnellement comme inspectrice en radio-oncologie pour l'inspection professionnelle.

Madame Morin a obtenu son diplôme de technologue en radio-oncologie en 1997. Depuis ce temps, elle travaille à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont. En novembre 2009, elle obtient un poste de coordonnatrice technique.



Elle est très active professionnellement et possède une bonne connaissance des différentes techniques appliquées dans son domaine d'exercice. De plus, madame Morin assure la formation et le suivi des protocoles mis en place par le service de prévention des infections de l'hôpital.

***Bienvenue à Élisabel parmi l'équipe de l'inspection professionnelle!***

## Colloque du samedi 16 novembre 2013 **Le cerveau**





Julie Morin  
t.i.m., directrice

## Des LECTURES et des QUIZ qui rapportent ...

Il y a plusieurs façons d'acquérir des heures de formation pour atteindre nos objectifs de DPP dont, entre autres, la lecture de l'ÉchoX.

Concernant l'ÉchoX, savez-vous que...

- › le simple fait de lire cette revue scientifique vous offre l'opportunité d'inscrire 1 heure de formation dans votre micro-portfolio en ligne : À cet effet, lorsque que vous remplissez votre micro-portfolio en ligne, vous

devez entrer cette activité sous :


- La catégorie **C - autoapprentissage**, dont le **barème est 1 h = 1 h**, pour un maximum de 3 heures par année;

- › le contenu de la revue **ÉchoX** se poursuit en version électronique ! Via le site web de l'Ordre, vous avez accès à des liens menant à des articles scientifiques supplémentaires qui n'ont pu être publiés dans la version papier ;

- › vous pouvez également rédiger un texte en lien avec la profession, par exemple pour la revue **ÉchoX**, et obtenir 3 heures de formation pour chacune des heures investies dans cette activité :
  - Catégorie **G - JE RÉDIGE** : un article scientifique ou professionnel, dont le **barème est 1 h = 3 h**.

Finalement... surveiller l'ÉchoX, car, à l'occasion :

- › Des quiz, en lien avec certains articles, sont mis en ligne sur **FormaZone** et vous donnent droit à des heures de formation :
  - Lorsque vous obtenez la note de passage de 80 %, **FormaZone** inscrira automatiquement dans votre dossier micro-portfolio en ligne 30 min ou plus, selon le cas, dans la catégorie **A - Formation en lien avec l'emploi**, dont le **barème est 1 h = 1 h**.

Par ailleurs, nous vous invitons à lire attentivement cette édition de l'ÉchoX et à porter une attention particulière à l'article scientifique *La détection de l'embole pulmonaire*, car en plus d'ajouter à vos connaissances lors de la lecture de cet article, un quiz en ligne a été élaboré et vous permet d'accumuler du temps de formation! 

**NOTE :** Pour toutes demandes d'info relatives aux heures de formation et aux activités admissibles au DPP, veuillez consulter la Liste des activités admissibles au DPP et barèmes affichée sur **FormaZone**, sous l'onglet INFO DPP [www.formazone.ca](http://www.formazone.ca)

## COMITÉ DE DÉVELOPPEMENT PROFESSIONNEL



Micheline  
Jetté  
t.i.m.

## BILAN

### Historique

Le comité DPP a vu le jour en août 2008 à la suite de l'implantation de la politique de développement professionnel de l'Ordre. Ce comité avait pour mandat d'identifier des domaines de formation, de les

codifier, d'établir les bases décisionnelles du développement professionnel permanent. Il était formé de la directrice de l'amélioration de l'exercice et de deux membres par domaine d'exercice (Radiodiagnostic, Radio-oncologie, Médecine nucléaire). Pour chaque domaine d'exercice, un des membres devait être chef technologique.

Ce comité a établi un premier barème de reconnaissance d'heures, qui a entraîné une contestation dans les médias sociaux. L'importance des médias sociaux a été une première leçon apprise pour le comité. Un deuxième barème a alors été élaboré. Les premiers mois de l'implantation ont été ardues étant donné la grande diversité des formations à reconnaître de la part de nos membres.

En septembre 2011, la politique étant devenue un règlement, la composition du comité a été revue de même que son titre. Le coordonnateur des événements ainsi que les représentants des comités congrès, colloque, relève et inspection professionnelle se sont ajoutés au comité existant. Le comité DP est devenu décisionnel au niveau des orientations du congrès et du colloque. Trouver le fil conducteur de la prochaine activité, quel sera son thème, y a-t-il des idées de la part des membres des autres comités? L'expertise propre de tous les membres étant mise à contribution, une meilleure analyse des besoins des membres pouvait être ainsi effectuée.

À la suite de l'intégration des technologies en électrophysiologie médicale à l'Ordre en novembre dernier, des

→ membres représentant ce nouveau domaine d'exercice ont rapidement été intégrés aux comités du congrès et du colloque afin de répondre aux besoins de formation de ces nouveaux membres. À compter de septembre, un membre en électrophysiologie médicale participera aux travaux du comité DP.

### L'aboutissement du projet

Le mot projet est présentement dans toutes les bouches, c'est un mot à la mode, dans notre pratique ou tout repose sur la technologie, les projets fusent à toute allure.

Le projet du développement professionnel nécessitait l'implantation d'une base de données informatique pour gérer les activités des membres. Le comité souhaitait qu'elle soit simple et conviviale. Le reste du projet soit, analyser les besoins, réviser les commentaires apportés par les technologues lors des congrès et colloques, prendre en compte les idées de la relève, soulever les points cruciaux apportés par l'inspection professionnelle pour offrir un meilleur service et décider des actions à poser était la facette dite plus intellectuelle du projet.

### Les étapes du projet

- **Études des besoins** : Les membres (technologues) exercent leur profession dans un environnement technologique qui évolue constamment, comment les aider à maintenir continuellement à jour leurs connaissances.
- **Planification** : Rechercher et planifier les activités du développement professionnel
- **Exécution** : Une fois les activités identifiées, établir les barèmes

## Le projet du DP nécessitait l'implantation d'une base de donnée informatique.

appliqués et revenir aux besoins si nécessaire.

#### ➤ **Contrôle et surveillance** :

Application et suivi des portfolios des membres, évaluation sous forme bilan des congrès et colloques et des différentes activités offertes par l'Ordre.

- **Clôture du projet** : La politique est devenue un règlement, nous avons déjà quelques années d'expérience, le développement professionnel est implanté.

### Leçons apprises

Ce projet qui a évolué a été implanté avec succès. Le DP n'est plus un projet, mais une activité opérationnelle, intégrée à la pratique courante de l'Ordre. Nous devons donc revoir prioritairement les besoins du comité. Une restructuration du comité a été faite, des six membres d'origine, un représentant par domaine d'exercice a été conservé. Le comité s'est aminci, à la suite d'une auto intervention de gestion LEAN, nous avons revu nos besoins et apporté les modifications nécessaires, pour mieux servir les technologues.

Merci aux membres du comité sortant : **Daniel Bourque**, **Annie Turmel** et **Lynda Couture** pour leur importante contribution à la réalisation de ce projet d'envergure. Ce n'est qu'un au revoir, car leur expertise sera pertinente pour d'autres projets. ✎

## COMITÉ DE LA RELÈVE



Karine Ouellet  
t.i.m., responsable  
du comité

### Concours bourse de la relève

Encore une fois cette année, le comité de la relève a organisé le concours bourse de la relève qui s'adressait aux étudiants de première, deuxième et troisième année du cégep. Nous avons reçu plusieurs bons textes ayant comme sujet : *Quelles ont été vos motivations dans le choix de votre future profession ?*

Nous sommes heureux de vous annoncer que **Madame Isabelle Lord**, étudiante en radiodiagnostic et **Madame Valérie Rouleau**, étudiante en radio-oncologie sont nos gagnantes d'une bourse de 200 \$ chacune. Malheureusement, nous n'avons eu aucun participant en médecine nucléaire. Vous pourrez lire leurs textes sur la page [Facebook](#) de la relève

### Connaissez-vous le cybermentorat ?

Depuis près d'un an, plusieurs membres du comité de la relève sont devenus cybermentor auprès des jeunes en choix de carrière, mais aussi d'étudiants au cégep. Cette opportunité nous a été offerte par **Academos**, un organisme qui voit à la persévérance scolaire. C'est grâce à leur plateforme de conversation sur le Net que nous pouvons répondre aux questions des jeunes.

Si vous êtes intéressé, vous pouvez aller visiter le site web [www.academos.com](http://www.academos.com) et peut-être allez-vous devenir un des prochains cybermentors ?!





M<sup>e</sup> Emmanuelle  
Duquette,  
Directrice des affaires  
professionnelles et  
juridiques

médaille en bronze réalisée par une orfèvre de Montréal.

## Technologue émérite

Monsieur **Régent Beaulieu**, technologue en imagerie médicale dans le domaine du radiodiagnostic a reçu le prix le plus prestigieux de l'Ordre, celui de technologue Émérite. Ce prix honore des membres qui ont rendu des services remarquables, réalisé des projets d'envergure ou contribué de façon significative au progrès de la profession et de l'Ordre.



En plus de recevoir une bourse de 500 \$, **Régent Beaulieu** aura dorénavant le privilège d'écrire son abréviation de titre de la manière suivante : t.i.m.(E) et de s'inscrire gratuitement à vie au congrès de l'Ordre.

## Prix Marie-Thérèse-Gauthier

L'Ordre remet le prix Marie-Thérèse Gauthier pour souligner des conférences exceptionnelles données dans le cadre de son congrès. Une plaque souvenir et une bourse de 250 \$ sont remises aux récipiendaires. Les récipiendaires de cette année sont : **Chantale Asselin** et **Dominique Douville**, technologistes en imagerie médicale en médecine nucléaire pour leur conférence : « *Savoir d'où l'on vient pour mieux comprendre où l'on va* », **Mathieu Bergeron**, technologue en radio-oncologie, pour la conférence : « *Radioprotection 101 : la rentrée scolaire au cégep d'un accélérateur linéaire* » et **Vicky Bussièrès** et **Éric Lachance**, technologistes en imagerie médicale en radiodiagnostic pour leur conférence : « *Le positionnement, retour à la base* ».

**V**oici les prix remis par l'Ordre dans le cadre de son dernier congrès en mai.

## Prix Jean-Paul-Rochelleau

**Lyne Doyle, t.i.m., Pascale Leblanc, t.i.m., Louise Lemieux, t.i.m., Sylvie Roy, t.i.m. et Josée Vadnais, t.i.m** ont



reçu le prix Jean-Paul Rochelleau (une bourse de 250 \$) pour leur article scientifique remarquable intitulé : « *Intervention mammaire en 2013* » dans le magazine ÉchoX de l'Ordre édition de mars 2013.

## Prix Marie-Flore Gagné

**Tahar Maarouf, t.r.o. et Noémie Lahaie, t.r.o.** ont reçu le prix Marie-Flore Gagné (une bourse de 250 \$) pour leur exhibit portant sur les Techniques ABCHEs.

## Prix du mérite du CIQ

L'Ordre a souligné la contribution de madame **Micheline Jetté, t.i.m.** à faire rayonner la profession dans différents milieux professionnels avec le prix du Mérite du CIQ qui prend la forme d'une



## Avis de radiation

### temporaire

**AVIS** est par les présentes donné que monsieur **Jean-François Pouliot**, numéro de membre **9235**, exerçant la profession de technologue en imagerie médicale dans le district de Québec a été trouvé coupable le 11 avril 2013 par le conseil de discipline de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médiale du Québec des infractions suivantes :

- Avoir inscrit un diagnostic médical, « réaction allergique, dos tout rouge et plaqué », dans un système informatique réservé à l'usage des technologues en imagerie médicale, laquelle information est également accessible au personnel de l'hôpital, notamment aux médecins et aux urgentologues ;
- Avoir inscrit un diagnostic médical, « cardiomégalie? », dans un système informatique réservé à l'usage des technologues en imagerie médicale, laquelle information est également accessible au personnel de l'hôpital, notamment aux médecins et aux urgentologues ;
- Avoir inscrit un diagnostic médical, « surélévation hémi coupole-droite », dans un système informatique réservé à l'usage des technologues en imagerie médicale, laquelle information est également accessible au personnel de l'hôpital, notamment aux médecins et aux urgentologues ;
- Avoir indiqué à une infirmière de liaison qu'un des éléments sur la radiographie est une « fabella ».

Le 11 avril 2013, le conseil de discipline imposait à monsieur Jean-François Pouliot, numéro de membre 9235 une radiation temporaire de deux (2) semaines sur chacun des quatre chefs de la plainte, purger concurrentement, le paiement d'une amende de 1 000 \$ ainsi que le paiement des frais et des déboursés.

La décision du Conseil étant exécutoire le 31<sup>e</sup> jour suivant sa communication à l'intimé, monsieur Jean-François Pouliot, numéro de membre 9235, est radié du Tableau des membres de l'Ordre pour la période du 17 juin au 2 juillet 2013.

Le présent avis est donné en vertu des articles 156 et 180 du Code des professions.





## Bas-Saint-Laurent

### Deux boursières de l'Ordre



L'Ordre a offert deux bourses d'excellence de 300 \$ chacune à des étudiantes en technologie de radiodiagnostic dans le cadre du Gala de la réussite 2013 du Cégep de Rimouski au printemps dernier.

Il s'agit de **Mireille Carrier** de Plessisville (qui reçoit la bourse par l'entremise de Steve Hudon, t.i.m.) et **Cynthia Levesque** de Sayabec (qui reçoit le chèque par l'entremise de Line Dionne, t.i.m.).



## Une technologue en Équateur

**Alexandra L. Desrosiers**, t.i.m. du CSSS Rimouski-Neigette et technicienne en travaux pratiques au Cégep de Rimouski participera au **Défi Équateur 2014**. Ce défi organisé par de la *Fondation de Centre hospitalier régional de Rimouski* propose l'ascension de trois sommets de la cordillère des Andes (Amérique du Sud) d'environ 6 000 m chacun. Sa volonté de promouvoir l'activité physique pour maintenir une bonne santé, le désir d'offrir de meilleurs soins à la population et sa soif de surpassement l'ont incité à s'inscrire à cette grande aventure humaine. Elle cherche 6 000 \$ en dons ou commandites. Les sommes amassées serviront à l'achat d'équipements de *monitoring* et de télémétrie.



#### Renseignements :

[http://fondationchrr.com/profil.php?id\\_participant=1](http://fondationchrr.com/profil.php?id_participant=1)

## À L'AGENDA

### Promotion de la profession

Le comité de la relève de l'Ordre participera une fois de plus au Salon national de l'éducation qui aura lieu à Montréal du **16 au 18 octobre 2013** de même qu'au *Salon Carrière Formation de Québec* du **23 au 26 octobre 2013**.

### Semaine des professionnels

Le Conseil interprofessionnel du Québec (CIQ) souligne chaque année la contribution des membres d'ordres professionnels à la société dans le cadre d'une semaine des professionnels. Cette année, les activités du CIQ se dérouleront **la semaine du 14 octobre 2013**.

Renseignements : [www.professions-quebec.org](http://www.professions-quebec.org)

### Semaine des technologues

La Semaine des technologues aura lieu du **3 au 9 novembre 2013** sous le thème : «**An Essentiel Link / Un maillon essentiel**». Pour souligner cette semaine importante, le comité de la relève distribuera dans tous les centres un **calendrier** pour l'année 2014 décrivant 12 examens effectués dans l'une de nos quatre professions.

Pour sa part, l'ACTRM encourage la tenue de plusieurs activités et peut fournir du matériel de promotion de la profession sur demande.

Renseignements : [www.actrm.ca](http://www.actrm.ca)

ou Kate Slean ([kslean@camrt.ca](mailto:kslean@camrt.ca))  
au 613 234-0012, poste 240).

## Capitale nationale

### Un accélérateur linéaire au Cégep de Sainte-Foy

Le programme de Technologie de radio-oncologie enseigne désormais à l'aide d'un accélérateur linéaire de dernière génération, un *TrueBeam* de la compagnie *Varian*. Plusieurs cours du programme seront bonifiés par l'utilisation régulière et fréquente de l'accélérateur pour l'atteinte des compétences. Grâce à un partenariat avec l'Université Laval, les étudiants en physique pourront également bénéficier d'un enseignement sur cet accélérateur. De plus, le département de radio-oncologie s'est équipé d'un tomodensitomètre, d'un système de lasers programmables, d'un système de planification *Eclipse* et d'un système de gestion de données et des images *Aria*.

# VOTRE PROFESSION, NOTRE MÉTIER

Adhérez au programme financier<sup>1</sup> pour technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale et profitez d'avantages dont vous n'avez même pas idée.

Passez nous voir et vous verrez.

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



Fière partenaire

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



<sup>1</sup> Certaines conditions s'appliquent. Le programme est un avantage conféré aux détenteurs de la carte de crédit Platine MasterCard de la Banque Nationale et s'adresse aux technologues en radiation médicale du Québec qui sont citoyens canadiens ou résidents permanents du Canada. Vous devez fournir votre numéro de permis de l'OTIMROEPMQ au moment de l'adhésion.



BRACCO IMAGING Canada

# CT Exprès3D™



Choisir une technologie  
d'injection innovatrice,  
**sans seringues**



- Technologie sécuritaire
- Installation simple et rapide
- Réduction des manipulations
- Confiance des technologues

**BRACCO**  
**INJENGINEERING**

Technologie d'injection innovatrice

Contactez votre représentant Bracco IMAGING Canada pour plus d'informations

11065 L.-H. Lafontaine, Anjou, QC, H1J 2Z4 T: 1-800-465-5820