

# L'encadrement de la physique médicale : une nécessité pour protéger le public

Mémoire de l'AQPMC

## **Sommaire exécutif**

Les médecins jouent un rôle important dans notre réseau de la santé, notamment dans le diagnostic et le traitement des maladies comme le cancer. Parfois méconnu, leur travail essentiel concerne les façons d'utiliser de manière sécuritaire et optimale les rayons X et UV, les matières radioactives, les ultrasons, les champs magnétiques et électriques et les lasers, notamment, pour des applications diagnostiques et thérapeutiques. Les activités de pointe exercées par ces professionnels affectent directement la qualité et la sécurité des soins offerts aux patients, notamment dans les domaines de la radiothérapie ainsi qu'en imagerie médicale. Elles peuvent aussi mettre à risque la sécurité des équipes soignantes au sein des établissements de santé. Pourtant, la profession de médecin ne fait actuellement l'objet d'aucun cadre légal de pratique au Québec.

En 2021-2022, selon les statistiques du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), environ 30 000 patients ont été traités en radio-oncologie au Québec et près de 1,9 million d'examen ont été réalisés en imagerie médicale, et ce, seulement pour la modalité tomographie par ordinateur (TDM). Le nombre de patients traités en radio-oncologie est en constante augmentation au Québec. Des erreurs de paramétrage et d'étalonnage d'un appareil peuvent donc avoir des répercussions considérables sur de nombreux patients. Plusieurs professionnels de la santé comptent largement sur les connaissances spécifiques et l'expertise des médecins pour prodiguer des soins de qualité aux patients. Dans ce contexte, nous croyons fermement qu'il existe un risque de préjudice significatif pour le public qui justifie la mise en place d'un encadrement professionnel officiel.

C'est dans cette optique que l'Association québécoise des médecins cliniques (AQPMC) a rédigé le présent mémoire visant à sensibiliser le gouvernement du Québec et l'Office des professions du Québec à l'importance de mettre en place rapidement un cadre de pratique pour les médecins. L'absence d'encadrement formel et officiel de la pratique génère aussi un flou qui pourrait entraîner des conséquences sur la cohérence, la qualité et la sécurité des soins entre les régions, en plus d'affecter l'organisation des services et l'attraction de la profession.

Les travaux de modernisation du système professionnel entamés par le gouvernement représentent une occasion idéale de remédier à cette situation. La mise en place d'un encadrement de la pratique des médecins est alignée avec les objectifs fixés par le gouvernement dans le cadre de ce chantier et de la vaste réforme du système de santé qui se déploie en parallèle. En effet, la création d'un cadre de pratique officiel permettrait de refléter plus fidèlement les besoins de protection du public, qui ont évolué avec le rehaussement de l'implication des médecins dans la trajectoire de soins, en offrant

des recours spécifiques aux patients et une surveillance accrue de la pratique. Dans un contexte de décloisonnement des professions en santé pour rendre le réseau plus agile et efficace, il permettrait également de définir le champ de compétence propre aux médecins afin d'optimiser la qualité et l'organisation des soins.

Afin de mieux comprendre l'importance d'encadrer la pratique, ce mémoire débutera par une mise en contexte et une présentation de la profession de médecin, mettant en lumière les principaux champs de pratique ainsi que les connaissances et la formation requises pour son exercice. Ensuite, il examinera de manière approfondie les motifs justifiant l'encadrement formel de cette profession, en explorant les différents critères stipulés dans le Code des professions. Un survol des juridictions qui encadrent déjà la pratique et d'accidents liés aux activités des médecins sera également inclus. Enfin, nous discuterons brièvement des options d'encadrement envisagées par l'AQPMC.

## À propos de l'AQPMC

L'Association québécoise des médecins cliniques (AQPMC) représente depuis 1998 les intérêts des médecins travaillant en milieu hospitalier auprès des divers intervenants du milieu de la santé, incluant le gouvernement. L'AQPMC assure également une mission de formation et de diffusion de l'information. Elle est aussi sollicitée pour procéder à l'analyse de la situation de la main-d'œuvre en médecine physique, pour émettre des recommandations sur des normes de pratique dans les milieux et divers autres documents tant au niveau québécois que canadien (CCSN, CAPCA, PCQR et autres).

# Table des matières

<b>Sommaire exécutif</b> .....	<b>1</b>
À propos de l'AQPMC .....	2
<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>
Contexte du mémoire .....	4
Une profession en constante évolution et un rôle accru .....	4
<b>Description de la profession de physicien médical</b> .....	<b>6</b>
<b>Définition générale</b> .....	<b>6</b>
<b>Champs de pratique et d'activités</b> .....	<b>8</b>
Radio-oncologie .....	8
Imagerie médicale diagnostique .....	8
Médecine nucléaire .....	10
Radioprotection .....	10
<b>Connaissances et formation</b> .....	<b>11</b>
Travaux entourant la création de postes de résidents et de chefs physiciens .....	12
<b>L'absence d'encadrement professionnel et ses impacts</b> .....	<b>13</b>
<b>Analyse des facteurs prévus par le Code des professions</b> .....	<b>13</b>
La gravité du préjudice.....	13
Les connaissances requises.....	15
Le degré d'autonomie .....	15
Le caractère personnel .....	16
Le caractère confidentiel.....	16
<b>Survol de l'encadrement à l'extérieur du Québec et des accidents survenus</b> ....	<b>16</b>
Encadrement ailleurs .....	16
Accidents et erreurs médicales.....	17
<b>Modèle d'encadrement privilégié</b> .....	<b>22</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>23</b>
<b>Références utiles</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe : Analyse des préjudices et risques liés à la pratique</b> .....	<b>25</b>

# Introduction

## Contexte du mémoire

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre des consultations entamées par la ministre responsable de l'application des lois professionnelles, Mme Sonia LeBel, visant à moderniser le système professionnel au Québec.

La société québécoise et les professions ont beaucoup évolué au cours des dernières années. La conclusion de la ministre responsable de l'application des lois professionnelles est à l'effet que le système professionnel actuel ne reflète plus fidèlement les besoins en matière de protection de la population. La réforme entamée par le gouvernement représente une occasion d'apporter des améliorations significatives et durables au système professionnel, notamment quant au fonctionnement et aux pouvoirs des ordres professionnels. Or, pour réduire les risques actuels affectant la population du Québec, il est primordial que ce chantier se penche aussi sur l'encadrement déficient de certaines professions comme la nôtre, dont l'évolution marquée de la pratique a créé de nouveaux besoins de protection du public. Cette démarche est conforme avec la volonté du gouvernement de prioriser la modernisation du cadre de pratique des professions de la santé afin de permettre l'exécution du « Plan santé ».

Dans ce contexte et dans la perspective de protection du public et d'élargissement des professions, l'AQPMC dépose ce mémoire au gouvernement du Québec et à l'Office des professions du Québec, afin de présenter les besoins d'actualisation de l'encadrement professionnel de la pratique de la physique médicale.

## Une profession en constante évolution et un rôle accru

La pratique de la physique médicale a beaucoup évolué depuis la création de l'AQPMC en 1998, alors qu'il n'y avait que 19 physiciens médicaux cliniques au Québec. Au début des années 2000, une crise en radio-oncologie a affecté lourdement le réseau de la santé québécois. De juin 1999 à septembre 2000, plus de 339 patients avaient dû être transférés aux États-Unis pour recevoir leurs traitements de radiothérapie, mettant en lumière une pénurie de professionnels et de longues listes d'attente. Un comité national fut créé, avec le mandat d'optimiser l'accès aux soins pour les patients atteints de cancer. Durant cette période, l'AQPMC a joué un rôle central dans la résorption de la crise. Aujourd'hui, plus de 190 physiciens médicaux cliniques œuvrent en radio-oncologie, radioprotection, imagerie médicale et médecine nucléaire dans le réseau de la santé du Québec.

Dans un contexte d'élargissement et de décloisonnement des professions, les physiciens médicaux cliniques sont appelés à contribuer de façon encore plus importante à l'efficacité et à la qualité des soins. Le vieillissement de la population et la prévalence croissante du cancer participent également à la hausse de la demande de services de physique médicale. Que ce soit à travers leur formation académique qui a été rehaussée significativement avec l'établissement de programmes d'études supérieures spécialisées et d'une résidence, leur implication toujours grandissante dans les activités cliniques ou la complexification constante de la pratique et des technologies utilisées, les physiciens médicaux cliniques jouent un rôle de plus en plus important en santé. Ce rôle élargi,

s'accompagnant d'une plus grande autonomie, pose de nouveaux risques pour les patients, qui justifient un encadrement formel de la profession.

Les changements technologiques survenus dans le milieu hospitalier permettent de poser des diagnostics plus précoces et plus justes, en plus d'améliorer la précision lors de l'administration des traitements. Or, les appareils et les techniques qui permettent ces avancées sont devenus de plus en plus complexes et demandent par conséquent une plus grande implication des physiciens médicaux cliniques afin d'assurer leur utilisation sécuritaire et optimale.

Les physiciens médicaux du Québec sont engagés à intensifier leur contribution à l'offre de soins et à soutenir les efforts du gouvernement pour rendre le réseau de la santé plus agile et efficace, conformément aux objectifs du « Plan santé » et du projet de loi 15. Dans un contexte où l'intelligence artificielle (IA) et les différentes formes d'automatisation informatique s'avèreront des éléments clés pour améliorer l'efficacité des soins dispensés, les physiciens médicaux se distinguent en tant qu'experts dans le déploiement de ces nouvelles technologies. Ils possèdent une combinaison unique de connaissances cliniques, scientifiques et informatiques poussées qui seront précieuses pour l'implantation de ces outils dans l'avenir. D'ailleurs, les physiciens médicaux participent déjà à l'implantation d'outils d'automatisation et d'IA dans le réseau de la santé depuis plusieurs années.

Le rôle des physiciens médicaux dans les activités cliniques est donc appelé à évoluer de façon continue au cours des prochaines années, et c'est pourquoi nous jugeons essentiel que le système professionnel reflète les dynamiques de transformation de la pratique des physiciens médicaux. Pour que ces derniers continuent de contribuer à l'élargissement des professions en santé et puissent offrir davantage de services dans un cadre sécuritaire, il est impératif que leur pratique soit encadrée. Cela permettrait notamment d'instaurer des mécanismes réglementés de protection du public et de garantir une qualité de soins uniforme dans l'ensemble des établissements en définissant clairement les activités propres aux physiciens et les standards de pratique associés.

# Description de la profession de physicien médical<sup>1</sup>

## Quelques chiffres

- 190 physiciens médicaux cliniques dans le réseau de la santé
- 85 % évoluent en radio-oncologie et 15 % en imagerie médicale et radioprotection
- Les physiciens médicaux cliniques sont répartis dans 19 établissements à travers le réseau

## Définition générale

La physique médicale est une branche de la physique qui a pour objet l'utilisation optimale et sécuritaire des rayons X et UV, des matières radioactives, des ultrasons, des champs magnétiques et électriques, et des lasers, notamment, pour des applications diagnostiques et thérapeutiques.

Au Québec, à l'heure actuelle, les compétences des physiciens médicaux sont surtout centrées dans des secteurs où leur compréhension fondamentale des interactions des rayonnements avec la matière est nécessaire (radio-oncologie, radioprotection, imagerie médicale et médecine nucléaire). En effet, les physiciens médicaux sont les seuls professionnels de la santé capables d'effectuer les mesures des rayonnements, de les analyser et de les interpréter. Le physicien joue un rôle qui pourrait s'apparenter à celui d'un pharmacien puisqu'il est responsable de la délivrance sécuritaire et exacte des doses de rayonnement prescrites par un radio-oncologue et administrées par un technologue. Le physicien médical clinique doit donc jouir d'une pleine autonomie professionnelle pour ce qui relève des questions touchant la physique médicale.

Parmi leurs tâches principales, les physiciens médicaux cliniques s'assurent notamment que la prescription médicale en radio-oncologie, imagerie médicale et médecine nucléaire soit administrée de façon optimale, exacte et de manière sécuritaire au patient. Ils sont responsables de la délivrance sécuritaire d'une dose de rayonnement. Les physiciens médicaux exercent aussi un rôle conseil auprès des médecins de différentes spécialités. À ce titre, notons au Québec la présence de physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie, en imagerie par résonance magnétique, en imagerie médicale, en médecine nucléaire, en radioprotection, en radiobiologie, en traitement d'image ou en processus informatiques avancés comme l'intelligence artificielle.

La plupart des physiciens médicaux travaillent dans des installations de traitement du cancer, des départements d'imagerie diagnostique en milieu hospitalier ou des établissements de recherche en milieu hospitalier. Une minorité de physiciens médicaux travaillent aussi dans le secteur privé.

En raison de leurs connaissances de pointe, les physiciens médicaux sont appelés à collaborer au quotidien avec de nombreux intervenants du milieu de la santé, tels que des médecins spécialistes, des technologues, des infirmières et des techniciens/ingénieurs en

---

<sup>1</sup> La description du champ de pratique des physiciens médicaux adoptée officiellement par l'AQPMC est celle définie par l'Organisation canadienne des physiciens médicaux (OCPM) dans son document [Champ de pratique des physiciens médicaux certifiés du Canada](#) (2015).

géné biomédical. Les physiciens médicaux cliniques travaillent avec les différents intervenants pour l'élaboration de solutions à des traitements spécifiques et de nouvelles techniques de traitement ou de diagnostic ainsi que pour le déroulement sécuritaire et optimal des activités cliniques.

Les tâches et les responsabilités exactes des physiciens médicaux dépendent en grande partie de leur surspécialisation et évoluent au rythme des nouveaux développements des sciences fondamentales et de la technologie. Leurs compétences et connaissances sont mises à profit dans une large gamme d'activités cliniques, incluant :

- Le développement technique ;
- La consultation clinique ;
- La conception des installations et le blindage ;
- Le paramétrage d'appareils et de logiciels médicaux pour en assurer le rendement optimal ;
- La participation aux processus d'acquisition des équipements médicaux ;
- La sélection, l'acceptation et la mise en service d'équipements médicaux afin d'effectuer le suivi de la qualité et des performances des équipements ;
- Le développement et l'exécution de programmes d'assurance de la qualité ;
- L'étalonnage des appareils d'imagerie et de traitement ainsi que des différents équipements nécessaires au contrôle de la qualité des appareils ;
- La gestion des risques en effectuant les analyses de processus qui étudient les modes de défaillances et leurs effets (FMEA) ;
- L'enseignement ;
- Le support technique et clinique ;
- La conformité réglementaire ;
- La radioprotection ;
- La mise en place des politiques et des procédures ;
- La gestion des systèmes informatiques et du réseautage d'équipements médicaux ;
- La recherche et développement, clinique ou fondamentale ;
- L'optimisation de protocoles d'imagerie ;
- Participation à certaines procédures spécialisées au bloc opératoire (curiethérapie, radiothérapie intraopératoire).

Bien qu'un grand nombre de ces activités se retrouve de manière générale dans toutes les surspécialités, il existe aussi des responsabilités particulières à chacun des champs de pratique.



## CHAMPS DE PRATIQUE ET D'ACTIVITÉS

### Radio-oncologie

La radio-oncologie a pour objet l'utilisation des radiations ionisantes pour les traitements du cancer. Les physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie ont la responsabilité d'optimiser et d'assurer la précision de l'administration des traitements de radiothérapie, ce qui inclut l'imagerie médicale, la planification du traitement, le calcul de dose, l'immobilisation du patient, les mécanismes de fonctionnement des appareils de traitement, les interactions des rayonnements avec la matière, et la réponse biologique des cellules et des tissus au rayonnement ionisant. Ils s'occupent notamment des appareils de traitement, des systèmes de planification de traitement, de la dosimétrie (étalonnage et calcul de dose de rayonnements ionisants), du processus de planification de traitement, des systèmes d'imagerie, des calculs radiobiologiques et de la performance des instruments médicaux.

En radio-oncologie moderne, l'administration sécuritaire et juste d'une dose de rayonnement à un patient nécessite plusieurs étapes s'inscrivant dans une chaîne technologique complexe qui est sous la responsabilité des physiciens médicaux. En outre, ils ont également la responsabilité du bon usage des modalités, d'imagerie (TDM, IRM, Ultrason...), des logiciels de planification de traitement (incluant le calcul de dose), des outils de fusion et de déformation des images, des accélérateurs linéaires et des projecteurs de sources radioactives utilisés pour administrer la dose de rayonnement thérapeutique prescrite par un radio-oncologue.

Les physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie sont habituellement considérés comme les personnes-ressources qui font autorité en ce qui concerne les aspects techniques et scientifiques au sein d'un programme de radiothérapie. Le physicien médical en radio-oncologie est le seul professionnel qualifié pour étalonner et vérifier les appareils de radiothérapie afin de délivrer la dose thérapeutique selon la dose prescrite par le radio-oncologue. Il est aussi le seul professionnel qualifié pour modéliser les faisceaux de rayonnement par la mesure de paramètres physiques, en intégrant ces données dans les systèmes informatisés de planification de traitement et en validant les calculs de dose effectués par ces derniers.

### Imagerie médicale diagnostique

#### 1) Radiologie

La radiologie diagnostique a pour objet l'utilisation du rayonnement ionisant et non-ionisant pour le diagnostic des maladies. Le travail des physiciens médicaux en radiologie diagnostique s'articule autour de l'optimisation de l'utilisation et de la fonctionnalité des appareils d'imagerie diagnostique. Ils sont principalement responsables de la qualité et de la sécurité des modalités de l'imagerie diagnostique comme la tomодensitométrie, la fluoroscopie, la radiographie et la mammographie. Ils s'occupent notamment d'établir les spécifications des équipements médicaux requis, des essais d'acceptation, de l'assurance de la qualité, de l'élaboration des protocoles, de l'optimisation d'image et du dépannage.

L'implication des physiciens médicaux vise à optimiser les protocoles d'imagerie diagnostique tout en assurant la sécurité des patients, du personnel et du public. Ils sont souvent les personnes-ressources qui font autorité en ce qui concerne les aspects

techniques et scientifiques au sein d'un département d'Imagerie médicale qui utilise de tels appareils. Par exemple, dans le cadre du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS), l'Institut national de santé publique du Québec, par l'intermédiaire du laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ), s'est vu confier le mandat de la certification des équipements de mammographie. Pour obtenir une certification, les installations de mammographie québécoises doivent rencontrer les exigences de qualité. Ce sont des médecins médicaux certifiés qui vérifient ces installations et qui mesurent les performances de l'équipement selon un protocole standardisé de contrôle de la qualité. Un développement similaire est en cours pour le dépistage du cancer du poumon par tomodensitométrie à faible dose.

## **2) Imagerie par résonance magnétique nucléaire**

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une technique d'imagerie diagnostique versatile, mais complexe, qui demande la mise en place de protocoles de sécurité spécifiques. La connaissance exhaustive de nombreux aspects de la physique est nécessaire pour comprendre cette technologie. C'est pourquoi ce type d'imagerie fait l'objet d'une certification spécifique en physique médicale par le Collège canadien des médecins en médecine. Des travaux avec l'Association des radiologistes du Canada sont d'ailleurs en cours pour développer une certification afin d'encadrer les installations d'IRM. Dans le cadre de cette certification, les médecins médicaux seraient appelés à vérifier que les installations rencontrent les exigences de qualité, au même titre que pour les installations de mammographie.

Le rôle des médecins médicaux dans le domaine de l'IRM est multiple et inclut notamment :

- L'acceptation et la mise en service des équipements d'IRM ;
- Le paramétrage optimal ainsi que le développement des séquences d'IRM en fonction des besoins cliniques. Il participe également à l'optimisation et le développement de technique d'analyse d'images ;
- La gestion des artefacts d'imagerie pour aider à l'interprétation adéquate des images d'IRM ;
- L'application continue d'un programme de contrôle de qualité afin de maintenir la performance des équipements d'IRM ;
- La sécurité relative aux champs magnétiques et à la bonne utilisation de l'IRM.

## **3) Ultrasons**

Les médecins médicaux ont les connaissances requises pour accepter les équipements d'ultrason diagnostiques et à visée de guidage, ainsi qu'optimiser et maintenir les performances de ceux-ci.

## **4) Traitement d'image et intelligence artificielle**

Les médecins médicaux possèdent des connaissances leur permettant de se spécialiser dans le traitement d'image. Ils sont en mesure d'améliorer la sensibilité spécifique à certaines conditions médicales et d'utiliser l'information disponible dans les images de manière optimale. Leurs activités impliquent aussi le développement et la validation d'outils

de recalage d'images. De plus, les physiciens médicaux possèdent des compétences en programmation informatique, en algorithmique et en imagerie leur permettant d'aider à l'implantation des solutions d'intelligence artificielle visant à améliorer l'efficacité clinique dans le réseau de la santé.

## Médecine nucléaire

La médecine nucléaire a pour objet l'utilisation des sources radioactives non scellées à des fins diagnostiques et thérapeutiques. Les physiciens médicaux spécialisés en médecine nucléaire sont responsables de nombreux aspects de la gestion et de l'utilisation des sources radioactives non scellées. Cela inclut le choix des instruments médicaux et l'évaluation de la performance, la conception des protocoles d'acquisition d'images planaires par tomographie d'émission monophotonique (TEMP) et par tomographie par émission de positrons (TEP), la détermination des protocoles de reconstruction appropriés de TEMP et de TEP, la participation à l'analyse des images et des données et la conception des études dosimétriques. Comme les radionucléides peuvent être utilisés pour la radiothérapie, le physicien médical peut aussi devoir calculer ou contrôler la dose au patient et s'assurer que les appareils utilisés fonctionnent et sont étalonnés convenablement. Face à l'avenir prometteur des programmes de théranostique dans le traitement du cancer, les physiciens médicaux seront appelés à jouer un rôle important dans l'intégration de cette technique de traitement à l'arsenal thérapeutique.

## Radioprotection

La radioprotection définit l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance essentiels à l'utilisation sécuritaire du rayonnement ionisant et non ionisant pour les fins diagnostiques, thérapeutiques ou de recherche. Cette spécialité de la physique médicale gère tous les aspects de protection du patient, du personnel, et du public en termes de limites de dose et des risques jugés acceptables. Elle impose également un système de règles, de protocoles et de procédures à suivre pour l'utilisation sécuritaire des substances nucléaires et des équipements produisant ce rayonnement.

Les physiciens médicaux possèdent une expertise en radioprotection. Leur compréhension fondamentale de l'interaction des rayonnements avec la matière et les milieux vivants font d'eux des experts dans cette science. Les organismes de réglementation canadiens reconnaissent que les physiciens médicaux certifiés sont particulièrement aptes à occuper les fonctions de responsables de la radioprotection des installations médicales qui utilisent des appareils émettant des rayonnements et des matières radioactives.

Le physicien contribue largement à tous les programmes de radioprotection, incluant les demandes d'obtention et le contrôle des permis des installations qui abritent des appareils ou du matériel émettant des rayonnements, l'établissement et la supervision du programme de dosimétrie du personnel et la surveillance des niveaux de rayonnement au moyen de contrôles et d'épreuves de contamination par frottis. Les physiciens médicaux cliniques ont également l'obligation de s'assurer de la formation adéquate en radioprotection du personnel.

De plus, en présence d'une situation d'urgence impliquant les sources radioactives, les

compétences des physiciens médicaux leur permettent de réagir à la situation et de sécuriser les sources afin d'assurer la radioprotection du patient, du personnel hospitalier et du public. Ils sont aussi responsables des calculs de blindage lors de l'aménagement de nouvelles salles ou des modifications apportées à celles-ci, tel que requis par le Code de sécurité 35 préparé par Santé Canada<sup>2</sup>.

## CONNAISSANCES ET FORMATION

Au Québec, en vertu de l'entente de l'AQPMC avec le ministère, un diplôme équivalent à une maîtrise en physique médicale est minimalement exigé pour accéder à la profession. Un programme de doctorat est également disponible. L'Université McGill, l'Université de Montréal et l'Université Laval offrent des programmes d'études supérieures en physique médicale au Québec et ces derniers sont accrédités par la *Commission on Accreditation of Medical Physics Education Programs* (CAMPEP). Au cours de leur formation, les physiciens médicaux acquièrent des connaissances poussées en physique du rayonnement, en physiologie, en génétique, en radiobiologie et en radioprotection.

Afin d'obtenir des compétences minimales, le Collège canadien des physiciens en médecine (CCPM) exige que les physiciens médicaux cliniques effectuent une formation professionnelle en travaillant sous supervision durant une période d'apprentissage donnée lors de l'entrée dans la profession. Cette période, nommée « résidence », est d'une durée typique de deux ou trois ans à temps complet dans un milieu clinique ou hospitalier. Plusieurs universités canadiennes offrent d'ailleurs des programmes de résidence. Au Québec, seule l'Université McGill propose un tel programme, accrédité par CAMPEP.

Après avoir complété avec succès une résidence CAMPEP de deux ans, le CCPM peut délivrer une certification des compétences si le candidat réussit les examens écrits et oraux de certification. La certification proposée par le CCPM peut être obtenue dans les sous-spécialités suivantes :

- physique de la radio-oncologie ;
- physique du diagnostic radiologique ;
- physique de la médecine nucléaire ; et
- imagerie par résonance magnétique.

Il existe également une accréditation en mammographie. La certification peut aussi être obtenue auprès de l'*American Board of Radiology* (ABR).

Bien qu'un niveau d'études adéquat soit exigé en vertu des ententes ministérielles, la physique médicale n'est pas encore une profession strictement réglementée au Québec. Par conséquent, l'obtention de la certification n'est pas obligatoire pour occuper un poste de physicien médical clinique en établissement de santé. Toutefois, la résidence ainsi que la certification sont notamment considérées par Agrément Canada comme une norme à priorité élevée attestant la sécurité et la qualité des soins et traitements offerts à la population. Santé Canada l'exige également dans le Code de sécurité 35 sur les

---

<sup>2</sup> Ce code établit des exigences relatives à l'utilisation sécuritaire des dispositifs émettant des radiations.

procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux. Dans le cadre du PQDCS, le LSPQ a la responsabilité de procéder aux certifications des centres de mammographie et à cet égard, il exige que les installations soient vérifiées régulièrement par une physicienne ou un physicien médical certifié. De plus, la plupart des employeurs de physiciens médicaux au Canada exigent une certification comme condition d'emploi ou de progression de carrière<sup>3</sup>.

Les physiciens médicaux certifiés doivent participer à des programmes de formation continue et démontrer le maintien continu de leur compétence tous les cinq ans par l'entremise du processus de renouvellement de la certification du CCPM.

### Travaux entourant la création de postes de résidents et de chefs physiciens

Suite aux publications par Agrément Canada, Santé Canada et le LSPQ, un comité paritaire consultatif réunissant le MSSS et l'AQPMC a été mis sur pied pour étudier la création d'une résidence en physique médicale et d'un poste de chef physicien. Dans le cadre de ces travaux, toujours en cours, l'AQPMC a formulé les demandes suivantes :

- Créer un titre d'emploi de chef physicien médical clinique pour répondre au besoin d'encadrement professionnel des établissements ;
- Créer le titre d'emploi de résident en physique médicale afin de répondre aux normes québécoises, canadiennes et internationales et sanctionner une réalité qui existe déjà à travers le Québec.

La mise en place de ces postes permettrait d'améliorer l'encadrement et la supervision de la pratique. Ils contribueraient à uniformiser et harmoniser les activités dans les établissements du réseau de la santé au Québec, et à assurer une cohérence des pratiques ainsi que le respect des normes de santé. Il s'agit d'une piste d'action pour améliorer la protection du public et réduire les risques de préjudice. Or, il semble que cette avenue soit ralentie considérant l'absence d'ordre professionnel régissant les activités des physiciens. En effet, l'absence d'une telle autorité chargée d'encadrer et de superviser le travail des résidents ou des chefs physiciens semble représenter un frein important. Cette situation accroît les risques de préjudices pour le public, en limitant le contrôle de la qualité et du niveau de formation des physiciens dans les établissements par des personnes ayant un degré de compétence adéquat en physique médicale.

---

<sup>3</sup> 14 des 19 établissements qui emploient des physiciens médicaux préconisent la présence de physiciens certifiés.

## **L'absence d'encadrement professionnel et ses impacts**

À l'heure actuelle, la pratique de la physique médicale ne fait l'objet d'aucun encadrement professionnel ou légal au Québec. Or, celle-ci a beaucoup évolué au cours des dernières années et pose des risques importants pour les patients qui justifient un encadrement formel rapide. Le besoin de protéger le patient et le public est indispensable.

L'absence d'encadrement actuel rend les patients vulnérables, alors qu'aucun mécanisme de surveillance et d'inspection formel et standardisé de la profession n'existe. La résidence en physique médicale n'est pas obligatoire au Québec, alors qu'elle l'est partout ailleurs au Canada en radio-oncologie. Aucune certification obligatoire minimale n'est imposée aux physiciens médicaux, qui ne bénéficient pas d'un titre réservé. En outre, il n'existe pas non plus de processus normé pour déposer une plainte concernant un physicien médical. Le manque d'uniformité dans la description des activités réservées aux physiciens médicaux dans les établissements crée également des disparités et inégalités régionales qui ont le potentiel d'affecter la qualité des soins.

Les physiciens médicaux sont de plus en plus impliqués dans la trajectoire de soins des patients et sont appelés à collaborer étroitement avec de nombreux intervenants de la santé dont la profession est réglementée. Dans ce contexte et étant donné la complexité des tâches réalisées par les physiciens, il nous apparaît essentiel que cette profession fasse elle aussi l'objet d'un encadrement formel.

### **ANALYSE DES FACTEURS PRÉVUS PAR LE CODE DES PROFESSIONS**

#### **La gravité du préjudice**

En raison de la nature de leurs tâches, les physiciens médicaux exercent une profession qui comporte de nombreux risques de préjudices graves pour le public, directement attribuables à la façon dont ils exécutent leurs activités. En effet, une simple erreur dans le paramétrage ou l'étalonnage d'équipement peut entraîner des conséquences dramatiques pour les patients et le personnel soignant. La pratique de la physique médicale requiert des compétences hautement spécialisées sur lesquelles de nombreux professionnels de la santé doivent se fier pour offrir des soins ou diagnostiquer leurs patients. Les répercussions du travail du physicien médical sur les patients peuvent donc être très importantes.

Les physiciens jouent un rôle essentiel pour assurer la sécurité, en veillant à la protection du public, des patients et du personnel soignant contre les effets potentiellement néfastes du rayonnement ionisant et non ionisant qui comportent des risques. À ce titre, ils permettent donc de prévenir des incidents ou accidents, tout en garantissant un rendement optimal aux patients en paramétrant les logiciels et équipements.

Les exemples de risques de préjudices graves susceptibles d'affecter les patients ou le public sont nombreux. Voici quelques exemples probants de préjudices graves potentiels découlant des activités du physicien :

- Les physiciens médicaux jouent un rôle primordial dans la livraison de la dose

prescrite lors de traitement par faisceaux de rayons X et dans l'étalonnage des appareils utilisés pour délivrer un traitement ou pour poser des diagnostics différentiels. **Une erreur dans l'exécution des différentes tâches du physicien médical peut donc avoir des conséquences désastreuses sur les résultats du traitement et du diagnostic, pouvant même entraîner le décès du patient.**

- Ils modélisent les faisceaux de traitement de radiothérapie afin de prédire et d'optimiser la dose exacte qui sera administrée au cours du traitement. **Un protocole non optimisé peut entraîner une dose inutilement élevée pouvant avoir des conséquences graves allant jusqu'à la mort ou, à l'inverse, un sous-dosage entraînant l'échec d'un traitement.**
- Le physicien médical en imagerie médicale et en médecine nucléaire est le seul professionnel qualifié pour étalonner et vérifier les appareils de production d'images diagnostiques. La qualité de ces images a une influence directe sur la détection et l'évaluation du degré de sévérité et de progression de la maladie chez l'humain. **En cas d'erreur, le radiologiste ou le spécialiste au bloc opératoire risque de ne pas remarquer des structures qu'il aurait identifiées autrement, affectant son diagnostic ou son traitement.**
- Comme les physiciens sont en charge de l'acceptation et de la mise en service des équipements, **une erreur dans les protocoles d'acquisition des équipements d'imagerie peut notamment entraîner une qualité d'image diagnostique sous-optimale et ainsi fausser un résultat diagnostic ou entraîner des examens non nécessaires.** La qualité d'image sous-optimale peut perdurer durant toute la durée de vie de l'appareil sans jamais être décelée.
- Le physicien est en charge de la surveillance continue de l'utilisation sécuritaire des rayonnements ionisants et non ionisants. Une utilisation non sécuritaire des rayonnements se produit par exemple lorsqu'une salle présente une conception ou un blindage non conforme. **Ces situations peuvent causer une exposition au patient et au personnel trop élevée pouvant entraîner des conséquences nocives sur la santé allant jusqu'à une augmentation du risque de développer un cancer radio-induit.** De plus, les dispositifs médicaux se trouvant à proximité des salles à rayon X ou d'IRM pourraient être affectés, entraînant des défaillances potentiellement fatales.
- Les physiciens médicaux conseillent les radio-oncologues, les radiologistes et les nucléistes dans la planification des traitements et des examens d'imagerie ainsi que sur le choix de techniques de diagnostic ou de traitement auprès de patients très vulnérables. **La qualité de leurs conseils est donc essentielle et a le potentiel d'impacter négativement la trajectoire de traitement ou de diagnostic d'un patient.**

Les risques potentiels pour la santé de l'exposition aux émissions associées à l'imagerie et à la radiothérapie ont été abondamment documentés. En voici un bref portrait :

- Le rayonnement ionisant peut causer des dommages aux tissus ainsi que de la carcinogénèse et de la mutagenèse. Les avantages attendus de l'utilisation de telles émissions doivent être plus importants que le risque potentiel pour le patient.

Il incombe au physicien médical et au médecin responsable de la procédure de s'assurer conjointement que le rapport avantages-risques estimé est suffisamment convenable pour justifier la procédure.

- L'utilisation du rayonnement ionisant pose des risques spécifiques pour le personnel des établissements de santé et le public. Les physiciens médicaux sont formés en radioprotection et élaborent et maintiennent les programmes de radioprotection.
- Les rayonnements non-ionisants, dont les ultrasons et l'IRM posent pour leur part des risques différents, comme le réchauffement du patient, de la cavitation ou les dangers physiques associés aux champs magnétiques de haute intensité.

Des accidents majeurs liés à des surdosages ou des erreurs de configuration se sont produits un peu partout dans le monde (voir la section *Accidents et erreurs médicales* ci-dessous). Il est impératif d'encadrer rapidement la profession pour éviter que de tels d'accidents se produisent au Québec.

Une analyse des préjudices et risques est présentée de façon plus détaillée en annexe du présent mémoire.

### Les connaissances requises

Les physiciens médicaux sont des diplômés universitaires au niveau de la maîtrise (M.Sc.) ou du doctorat (Ph.D.) en sciences. Leurs connaissances découlent d'un corpus structuré et spécifique à la profession de physicien médical, dont la formation est sanctionnée par un diplôme reconnu. Les physiciens médicaux du Québec sont également fortement encouragés par le milieu hospitalier à obtenir une certification du Collège canadien des physiciens en médecine (CCPM) ou de tout autre organisme international. Un minimum de deux années de supervision est aussi nécessaire lors de l'entrée dans la profession via la résidence, en plus d'exigences de formation continue pour le renouvellement de la certification du CCPM. Ces éléments témoignent de la rigueur requise en matière de connaissances et de la complexité des activités exercées par les physiciens médicaux.

La radiothérapie moderne est si complexe que le processus doit être surveillé par des professionnels qui comprennent autant l'ensemble des opérations que tous leurs détails techniques. C'est pourquoi les autres professionnels de la santé tels que les médecins spécialistes en radio-oncologie, radiologie et médecine nucléaire, les technologues et les infirmières doivent se reporter aux connaissances des physiciens médicaux dans des aspects importants de leur travail.

### Le degré d'autonomie

L'expertise des physiciens médicaux dans le domaine du rayonnement ionisant et non ionisant, de la dosimétrie et de l'imagerie est spécifique à leur champ de connaissance. Elle se distingue de l'expertise des médecins spécialistes et des technologues. Les physiciens médicaux sont des professionnels de la santé autonomes, dont la compétence ne peut être certifiée que par leurs pairs, et dont la performance ne peut être jugée que par ceux-ci.

Les connaissances et l'expertise unique des physiciens médicaux font en sorte qu'ils sont



souvent les seuls professionnels capables d'effectuer plusieurs tâches, dont les mesures, l'analyse et l'interprétation des rayonnements pour leur application aux doses et expositions des patients. Ils sont souvent appelés à participer à la résolution des problèmes liés aux cas complexes, aux défaillances ou aux pannes d'équipement, aux logiciels ou au matériel, et aux erreurs humaines.

La complexité des tâches effectuées et la méconnaissance du public de cette profession nichée rendent les patients vulnérables. En effet, il est difficile pour ces derniers de porter un jugement sur les actes accomplis.

### **Le caractère personnel**

Si les médecins ont peu de contacts directs avec les patients, ils entretiennent toutefois des relations de confiance avec différents professionnels de la santé, dont les radio-oncologues, les radiologues, les nucléistes et les technologues, qui font appel à leur expertise dans l'établissement des procédures cliniques, l'évaluation de situations inhabituelles ou d'urgence et pour toute question relevant de la physique médicale. L'implication des médecins dans les épisodes de soin des patients affecte directement la qualité des soins administrés.

Les médecins peuvent être appelés à discuter de radioprotection avec le patient et sa famille. Ils peuvent également intervenir directement dans certaines situations complexes (comme des traitements de radiothérapie particuliers) ou participer à certaines procédures spécialisées opératoires (comme la curiethérapie) nécessitant leur expertise. Ils peuvent parfois avoir à effectuer des consultations auprès de patients qui souhaitent obtenir de l'information (par exemple, sur les modalités de traitement) que seul le médecin peut donner. Ils ont également accès aux dossiers médicaux des patients. Même si leurs contacts directs avec les patients sont limités, les médecins demeurent intimement liés à la qualité des soins qui leur sont dispensés.

### **Le caractère confidentiel**

Les médecins médicaux sont appelés à consulter quotidiennement les dossiers médicaux et sont parfois en contact avec les patients et leur famille. Ils sont également appelés à jouer un rôle majeur dans l'utilisation des données cliniques de masse, particulièrement dans le cadre de l'utilisation de l'intelligence artificielle. Avec les modifications législatives entourant la *Loi sur les renseignements de santé et de services sociaux*, le médecin médical clinique aura un rôle important à jouer pour protéger les données. Par conséquent, il est essentiel pour eux de respecter le caractère discret et confidentiel des renseignements mis à leur disposition dans le cadre de leur travail, tout comme les lois en vigueur.

## **SURVOL DE L'ENCADREMENT À L'EXTÉRIEUR DU QUÉBEC ET DES ACCIDENTS SURVENUS**

### **Encadrement ailleurs**

Plusieurs juridictions encadrent déjà légalement la pratique de la physique médicale, comme la [France](#), le [Royaume-Uni](#), la [Floride](#), [l'état de New York](#), le [Massachusetts](#) et la [Californie](#), à travers différentes lois. Ce constat met en lumière le caractère potentiellement

dangereux de la pratique et vient appuyer la nécessité de mettre en place un encadrement formel au Québec.

La France est un exemple probant d'encadrement et d'intégration au système professionnel, instauré suite à de graves accidents. En effet, les physiciens médicaux français ont intégré l'Ordre des pharmaciens en 2017. Des modifications législatives ont été adoptées dans le code de la santé publique afin d'encadrer la pratique et d'insérer la profession de la physique médicale dans le même chapitre que celui des pharmaciens. Un décret sur la pratique des physiciens médicaux est actuellement à l'étude pour définir les actes que ceux-ci peuvent réaliser, notamment.

Certains accidents majeurs de radiothérapie conventionnelle ou de radiochirurgie se sont déjà produits en France dans les années 2000 (surdosages, erreur de configurations). Ceux-ci ont poussé l'Union européenne à adopter une [directive](#) en 2013 recommandant de veiller à ce que les physiciens médicaux possèdent un niveau de compétence élevé et à ce que leurs tâches et responsabilités soient clairement définies. C'est d'ailleurs dans ce contexte que la France a procédé à l'encadrement de la profession. Plusieurs autres pays européens sont en train de mettre en œuvre la directive de 2013.

### Accidents et erreurs médicales

Bien qu'aucun accident grave mettant en cause des physiciens médicaux ne soit survenu récemment au Québec, de nombreuses publications scientifiques traitent des accidents et erreurs médicales survenus en radiologie, médecine nucléaire et radio-oncologie<sup>4,5,6,7,8,9,10,11</sup>. Ces accidents démontrent qu'il existe un danger réel pour le public (les conséquences sont même parfois mortelles) justifiant un encadrement formel de la profession. Une liste non exhaustive des accidents et erreurs médicales connus en radio-oncologie a été tirée de ces publications :

---

<sup>4</sup> International Atomic Energy Agency (2000), « Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy », IAEA SRS 117.

<sup>5</sup> International Commission on Radiological Protection (2001), « ICRP Publication 86: Prevention of Accidents to Patients Undergoing Radiation Therapy », Annals of the ICRP, vol. 30/3.

<sup>6</sup> T Knoos (2017), « Lessons learnt for past incidents and accidents in radiation oncology », Clinical oncology, Vol.29 (9), pp. 557-561.

<sup>7</sup> D. Ash (2007), « Lessons from Epinal », Clinical oncology, Vol 19 (8). pp. 614-615.

<sup>8</sup> Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2007), « Rapport relatif à l'incident de radiothérapie survenu au CHU de Toulouse-Hôpital de Rangueil », République française, En ligne : <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/40/034/40034785.pdf?r=1>.

<sup>9</sup> P-Y. Borius et al (2010)., « Dosimetric stereotactic radiosurgical accident : Study of 33 patients treated for brain metastases », Neurochirurgie, 56 (5), pp. 368-73, En ligne : 10.1016/j.neuchi.2010.07.002.

<sup>10</sup> Astro, « Patient Care and Research : RO-ILS Education », En ligne : <https://www.astro.org/Patient-Care-and-Research/Patient-Safety/RO-ILS/RO-ILS-Education>.

<sup>11</sup> Autorité de sûreté nucléaire (ASN), « Avis d'incident affectant un patient en radiothérapie », En ligne : <https://www.asn.fr/l-asn-controle/actualites-du-controle/activites-medicales/avis-d-incident-affectant-un-patient-en-radiotherapie>.

**Tableau : Liste non exhaustive des accidents et erreurs médicales dans le monde**

<p><b>2023</b></p>	<p>Erreur d'arrondissement dans le logiciel de curiethérapie pour l'épaisseur des coupes de tomodesitomètre. Cette erreur entraîne des erreurs de dose allant de 4 à 10% selon les cas. 230 patients ont été touchés, dans trois centres différents. (France)</p>
<p><b>2023</b></p>	<p>Plusieurs patients traités par curiethérapie ont présenté des réactions cutanées inattendues, signalées au service de radioprotection. Une enquête a révélé que d'autres patients avaient subi des réactions similaires. L'erreur a affecté les patients traités à deux sites anatomiques. La cause principale était la reconstruction incorrecte de l'appliqueur. (États-Unis)</p>
<p><b>2022</b></p>	<p>Erreur d'étalonnage du dispositif mesurant la dose lors d'un traitement d'irradiation corporelle totale. Pour six patients, les doses délivrées par séance étaient supérieures à celles attendues de 7,5 et 12,5 %. Un suivi médical adapté a été mis en place. (Lyon, France)</p>
<p><b>2022</b></p>	<p>Le modèle IRM Philips 1.5T ambition est installé et aucune acceptation ni mise en service exhaustive n'est effectuée. Après plus d'un an de problème de qualité d'image, l'appareil neuf doit être retiré et remplacé dans le cadre d'un nouvel appel d'offres. L'impact sur le diagnostic des patients n'est pas connu, mais plusieurs ont dû reprendre des examens. (Québec, Canada)</p>
<p><b>2021</b></p>	<p>Retrait de l'ensemble des appareils de radiographie Carestream suite à un jugement de la Cour supérieure du Québec le 16 juin 2021 (200-17-032405-219). Suite à l'implantation de 10 appareils, il a été déterminé par les physiciens médicaux cliniques que l'équipement comportait de multiples défaillances et qu'il ne répondait plus aux normes de radioprotection. De nombreuses reprises de radiographie ont dû être effectuées pour les patients. (Québec, Canada)</p>
<p><b>2020</b></p>	<p>Erreur d'étalonnage d'un accélérateur linéaire, qui a touché 99 patients avec une erreur de 5 et 7 %. Des effets secondaires d'un tel écart sont possibles et un suivi médical plus poussé a été prévu. (Avignon, France)</p>
<p><b>2020</b></p>	<p>Un physicien médical a mis en service seul un nouveau programme</p>

	<p>de radiochirurgie intracrânienne (SRS). Les corrections d'hétérogénéité ont été mal assumées, entraînant une différence de 10 % dans la dose délivrée par rapport à la dose prévue. Les traitements ont eu une différence inattendue. (États-Unis)</p>
<b>2019</b>	<p>Erreur dans la préparation des séquences IRM utilisées pour la radiothérapie. La correction géométrique 3D n'a pas été appliquée. 80 patients ont été affectés et une variation de la dose de prescription de l'ordre de 5 % a été découverte. (Québec, Canada)</p>
<b>2016</b>	<p>Erreur de positionnement du marqueur, par un technologue, simulant la position de la source HDR de curiethérapie, qui s'est traduite par l'échec du ciblage de la région cible par 4,6 cm. Trois patients ont été touchés et ont été suivis pour évaluer l'effet de l'erreur. La cause de l'erreur est la mauvaise communication entre les technologues et les physiciens, puisque les technologues n'avaient pas reçu les nouvelles informations et ne possédaient donc pas la bonne compréhension de la tâche à effectuer. (États-Unis)</p>
<b>2014</b>	<p>Une erreur de saisie par le physicien de l'activité des sources d'iridium 192 pour les traitements de curiethérapie HDR a conduit à une erreur de dose délivrée pour huit patients. Heureusement, cette erreur a eu des conséquences minimales pour les patients. (Lyon, France)</p>
<b>2013</b>	<p>Lors d'un audit externe de l'étalonnage des accélérateurs linéaires de radiothérapie, une erreur d'étalonnage des faisceaux de radiation a été détectée. 93 patients ont été touchés avec des surdosages compris entre 1 et 3 %. Par chance, compte tenu des faibles valeurs, les conséquences cliniques ont été minimales. (Puy-en-Velay, France)</p>
<b>2009</b>	<p>Lors de contrôles de qualité quotidiens, des mesures ont mis en évidence une dérive des valeurs mesurées pour le faisceau de radiation, ce qui a entraîné un écart de l'ordre de 5 % entre la dose prévue et celle mesurée pour trois patients. Ces patients ont été suivis de plus près. (France)</p>
<b>2007</b>	<p>Un outil de mesure inapproprié a été utilisé afin de mesurer la dose produite par un nouvel appareil de traitement. En conséquence, la dose calculée ne correspondait pas à la dose réelle donnée au patient. 145 patients ont été affectés. Par chance, les surdosages ont semblé avoir eu des effets minimes.</p>

	(Toulouse, France)
<b>2005</b>	Un patient ayant un cancer oto-rhino-laryngologique fut traité avec des champs ouverts au lieu de champs fermés par le collimateur multilames. La dose donnée au patient fut de 13 Gy au lieu de 2 Gy pour trois fractions. L'erreur fut détectée lors de contrôles de qualité effectués durant le traitement du patient. Le patient a survécu encore deux ans avec des effets secondaires importants dus à la radiation et est malheureusement décédé en 2007. (New York, États-Unis)
<b>2005</b>	Erreur de configuration d'un nouveau logiciel en traitement du cancer de la prostate. Le manuel était disponible seulement en anglais, la formation du personnel était inadéquate et il n'y a pas eu de vérifications indépendantes du processus de mise en service ou de la dose. L'erreur fut détectée en 2005 avec l'installation d'un autre logiciel. 23 patients ont été gravement surdosés : quatre sont morts, 10 ont subi des effets secondaires sévères et 9 ont présenté des effets modérés. C'est l'accident de radiothérapie le plus grave à être survenu en France à ce jour. (Épinal, France)
<b>2004</b>	Erreur dans l'étalonnage d'un appareil d'orthovoltage (traitement des tumeurs cutanées superficielles). L'erreur fut détectée en 2007. Patients affectés : 620 (1019 traitements). Aucune mortalité n'a été recensée, mais 326 patients sous-dosés sont donc à risques de récurrences de leurs cancers. (Ottawa, Canada).
<b>2000</b>	Erreur dans le système de planification de traitement lors de l'utilisation de caches. Surexpositions : 28 patients. Mortalité : huit patients. (Panama)
<b>1996</b>	Mauvais étalonnage d'une source de cobalt. Surexpositions : 114 patients. Mortalité : 51 patients. (Costa Rica)
<b>1992</b>	Mauvais fonctionnement d'un appareil de curiethérapie haut débit. Mortalité : un patient Exposition : 94 personnes du public. (États-Unis)
<b>1990</b>	Mauvais étalonnage d'un accélérateur linéaire.

	<p>Mauvais traitements : 27 patients. Mortalité : 10 patients. (Espagne)</p>
<b>1990</b>	<p>Erreurs dans le calcul de dose délivrée aux patients. 1045 patients affectés, 492 patients ont eu des récurrences de leur cancer. (North Staffordshire, Royaume-Uni)</p>
<b>1988</b>	<p>Source de césium 137 abandonnée Expositions probables : 112 000 personnes du public. (Brésil)</p>

## Modèle d'encadrement privilégié

Pour l'AQPMC, la création d'un ordre professionnel pour les médecins représenterait l'option idéale. Cependant, à la lumière d'échanges récents avec l'Office des professions du Québec et le gouvernement et compte tenu des orientations entourant la modernisation du système professionnel, nous reconnaissons que la création d'un nouvel ordre professionnel pour les médecins est difficilement envisageable, notamment en raison du nombre restreint de membres potentiels. Nous sommes conscients que le gouvernement privilégie l'intégration ou la fusion plutôt que la création de nouveaux ordres professionnels. L'AQPMC souhaite identifier la meilleure solution possible, et en ce sens, notre association demeure ouverte à échanger sur le véhicule d'encadrement le plus approprié, qui reflètera le mieux les particularités et les caractéristiques de notre profession, dont le nombre de médecins.

Certaines options d'encadrement ont toutefois été identifiées, dont celle d'intégrer l'Ordre des pharmaciens du Québec. Au cours des derniers mois, des discussions positives ont été engagées avec l'Ordre des pharmaciens du Québec pour évaluer la possibilité d'un regroupement avec ces derniers, qui partagent plusieurs points de convergence avec nos membres. Parmi ceux-ci, en voici quelques-uns :

- Les médecins et les pharmaciens ont en commun le contrôle de la prescription médicale, qui est au cœur de leurs activités professionnelles.
- Les deux professions ont également un rôle semblable dans la planification de traitements et peuvent formuler des conseils aux médecins quant aux plans de traitements pour que ceux-ci soient optimaux et sécuritaires pour les patients et répondent aux objectifs thérapeutiques.
- Le niveau d'étude requis pour exercer ces deux professions est semblable (2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle universitaire), et les formations sont basées sur un cursus bien défini et certifié.
- La pharmacie et la physique médicale sont deux domaines complexes. Le niveau de connaissance requis est très élevé et pointu, faisant de ces professionnels des experts dans leur domaine clinique respectif, et c'est cette expertise qui est au cœur de leur rôle de conseil et de contrôle des traitements.
- Compte tenu de cette expertise, les pharmaciens et les médecins exercent leur métier en collaboration étroite avec d'autres professionnels de la santé (principalement les médecins).
- Le lien et la nature de la relation avec les médecins sont semblables dans ces deux professions, alors qu'elles se voient toutes deux déléguer certains actes en lien avec la détermination du traitement médical, notamment.
- Rappelons qu'il existe des exemples probants d'intégration, notamment en France, où les médecins ont intégré l'Ordre des pharmaciens en 2017.

## Conclusion

Comme ce mémoire l'a démontré, le travail du physicien médical a un impact direct sur les patients, le personnel soignant et le public, qui pose des risques importants de préjudices graves. Que ce soit à travers leur rôle dans l'utilisation appropriée et sécuritaire des différents équipements en radiologie, radio-oncologie, imagerie médicale et médecine nucléaire, sur la dose effectivement reçue par les patients lors des traitements en radio-oncologie ou sur la qualité et l'interprétation des images en radiologie, les physiciens sont des professionnels essentiels au réseau de la santé. Les autres intervenants de la santé tels que les médecins spécialistes en radio-oncologie, radiologie et médecine nucléaire, les technologues et les infirmières font confiance aux connaissances des physiciens médicaux dans des aspects importants de leur travail, tels que la dose donnée, la qualité des images et la radioprotection.

Les activités réalisées par les physiciens médicaux sont extrêmement spécifiques et complexes, et de nombreux professionnels de la santé dépendent de leurs connaissances pour prodiguer les soins optimaux à leurs patients. Les risques d'erreurs et d'accidents sont conséquemment très élevés pour les patients, mais aussi pour le personnel soignant, notamment en raison du risque d'exposition au rayonnement ionisant. Dans un contexte de vieillissement de la population, entraînant une augmentation prévisible des cas de cancer, et de développements technologiques continus, l'implication des physiciens médicaux risque également de s'accroître d'année en année.

Dans ce contexte, l'AQPMC juge qu'il est primordial que l'exercice professionnel des physiciens médicaux soit encadré rapidement dans le but de protéger le public et de refléter adéquatement l'évolution de leur pratique et leur implication grandissante dans les activités cliniques. L'encadrement professionnel permettrait à la pratique de la physique médicale au Québec de mieux répondre aux exigences du milieu de la santé et aux attentes du public en matière de sécurité et de qualité des soins. L'encadrement via une autorité professionnelle garantirait une réglementation adéquate et des normes de pratique élevées, ainsi qu'une supervision professionnelle renforcée. Il contribuerait à renforcer la confiance du public dans le système de santé.

En terminant, l'AQPMC tient à exprimer son entière disponibilité pour participer activement aux travaux du chantier de modernisation du système professionnel. Nous souhaitons également réitérer notre engagement à poursuivre notre contribution au décloisonnement des professions et à la transformation du réseau de la santé et des services sociaux au Québec, dans le but constant d'améliorer la qualité des soins offerts au public.



## **Références utiles**

[Commission on Accreditation of Medical Physics Education Programs \(CAMPEP\)](#)

[Collège canadien des physiciens en médecine \(CCPM\)](#)

[American Association of Physicists in Medicine \(AAPM\)](#)

[Organisation canadienne des physiciens médicaux \(OCPM\)](#)

[Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie \(PCQR\)](#)

[Agrément Canada](#)

## Annexe : Analyse des préjudices et risques liés à la pratique

TABLEAU : RADIO-ONCOLOGIE		
Tâches du physicien médical	Impact	Préjudice ou risque
Sélection de l'équipement	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Équipement ne répondant pas aux besoins cliniques et ne délivrant pas des soins optimaux et/ou sécuritaires pour le patient
Étalonnage des appareils de traitement (cyberknife, accélérateur linéaire, IRM-Linac, orthovoltage, curiethérapie, etc.)	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Surdosage : nécrose, paralysie, mort, rectite, brûlure, ulcères, etc. Sous dosage : récurrence de la maladie
Essais d'acceptation et mise en service clinique des appareils de traitement, des logiciels et de l'équipement de mesures et de contrôle de la qualité	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Équipements et logiciels ne répondant pas aux besoins cliniques, ne respectant pas le devis technique et ne délivrant pas des soins optimaux et sécuritaires pour le patient. Risque de coût supplémentaire La prescription du radio-oncologue n'est pas respectée lors de la planification ou lors de la délivrance du traitement Surdosage : nécrose, paralysie, mort, rectite, brûlure, ulcères, etc. Sous dosage : récurrence de la maladie
Développer et maintenir un programme d'assurance qualité des appareils de traitements, des logiciels et de l'équipement de mesures et de contrôle de la qualité	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Faisceau de traitement, logiciel ou équipement ayant une erreur de paramétrage ou d'étalonnage produisant un surdosage et/ou un sous-dosage. La dose délivrée aux volumes cibles ne correspond pas à la prescription approuvée par le radio-oncologue sur les plans de traitement Surdosage : nécrose, paralysie, mort, rectite, brûlure, ulcères, etc. Sous dosage : récurrence de la maladie
Assurer une formation du personnel utilisant les équipements et logiciels	<b>Tous les bénéficiaires et le personnel</b>	Assurer une utilisation sécuritaire et optimale des équipements et logiciels afin d'éviter des erreurs pouvant affecter la planification ou la délivrance des traitements ainsi que la sécurité du personnel utilisant l'équipement Surdosage : nécrose, paralysie, mort, rectite, brûlure, ulcères, etc. Sous dosage : récurrence de la maladie Irradiation ou blessure physique au personnel

Développer et mettre à niveau les techniques de téléthérapie et curiethérapie. Ceci inclut l'intégration de l'intelligence artificielle et le développement des modules et scripts d'optimisation et d'automatisation	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Qualité des soins sous-optimale et ne suivant pas les standards de pratique et l'évolution des technologies
Évaluations des impacts dosimétriques des changements anatomiques, des accidents/incidents, des retraitements ou des arrêts de traitement en utilisant des connaissances dosimétriques et radiobiologiques (effet du rayonnement sur les tissus vivants pour différents types d'irradiation)	<b>Certains bénéficiaires</b>	Surdosage : nécrose, paralysie, mort, rectite, brûlure, ulcères, etc. Sous dosage : récurrence de la maladie.
Vérifier l'impact de la radiation sur les dispositifs médicaux	<b>Certains bénéficiaires</b>	Risque accru de dysfonctionnement du dispositif médical pouvant causer la mort ou affectant de façon significative son efficacité

**TABLEAU : IMAGERIE MÉDICALE DIAGNOSTIQUE**

<b>Tâches du physicien médical</b>	<b>Impact</b>	<b>Préjudice ou risque</b>
Sélection de l'équipement	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Équipement ne répondant pas aux besoins cliniques et ne délivrant pas des soins optimaux et/ou sécuritaires pour le patient
Étalonnage des appareils d'imagerie médicale (mammographie, rayons X, résonance magnétique, fluoroscopie, tomodynamomètre, etc.)	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Surdosage : brûlure, cancers induits (pédiatrie, sein) Mauvais diagnostic, mauvaise évaluation du stade d'une maladie Faux positifs, faux négatifs, examens complémentaires et reprises (entraînant aussi des coûts supplémentaires)
Essais d'acceptation et mise en service clinique des appareils d'imagerie, des logiciels et de l'équipement de mesures et de contrôle de la qualité	<b>Tous les bénéficiaires, le public et le personnel</b>	Équipements et logiciels ne répondant pas aux besoins cliniques, ne respectant pas le devis technique Performances sous-optimales pouvant causer de mauvais diagnostic, des examens supplémentaires et un stress psychologique supplémentaire aux patients affectant donc la prise en charge des soins Risque de coûts supplémentaires
Développer et maintenir un programme d'assurance qualité des appareils d'imagerie médicale,	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Logiciel ou équipement ayant une erreur de paramétrage, d'étalonnage et/ou produisant

des logiciels et de l'équipement de mesures et de contrôle de la qualité		des images de qualités sous-optimales Mauvais diagnostic, mauvaise évaluation du stade d'une maladie Faux positifs ou faux négatifs Examens complémentaires et reprises, entraînant des coûts supplémentaires Stress psychologique supplémentaire et retard dans la prise en charge des soins
--	--	---

TABLEAU : MÉDECINE NUCLÉAIRE		
Tâches du physicien médical	Impact	Préjudice ou risque
Sélection de l'équipement	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Équipement ne répondant pas aux besoins cliniques et ne délivrant pas des soins optimaux et/ou sécuritaires pour le patient
Étalonnage des appareils de médecine nucléaire (gamma caméra, TEP, etc.)	<b>Tous les bénéficiaires diagnostiqués</b>	Mauvais diagnostic, mauvaise évaluation du stade d'une maladie Faux positifs, faux négatifs, examens complémentaires et reprises, entraînant des coûts supplémentaires
Essais d'acceptation et mise en service clinique des appareils de médecine nucléaire, des logiciels (incluant le calcul de dose en théragnostique) et de l'équipement de mesures et de contrôle de la qualité	<b>Tous les bénéficiaires, le public et le personnel</b>	Équipements et logiciels ne répondant pas aux besoins cliniques et ne respectant pas le devis technique Performances sous-optimales pouvant causer de mauvais diagnostic, des examens supplémentaires et un stress psychologique supplémentaire aux patients affectant donc la prise en charge des soins Évaluation de dose erronée en théragnostique En fonction de la technique choisie, il y a un risque de sous-dosage ou surdosage Risque de coûts supplémentaires
Développer et maintenir un programme d'assurance qualité des appareils de médecine nucléaire, des logiciels et de l'équipement de mesures et de contrôle de la qualité	<b>Tous les bénéficiaires diagnostiqués</b>	Logiciel ou équipement ayant une erreur de paramétrage, d'étalonnage et/ou produisant des images de qualités sous-optimales Mauvais diagnostic, mauvaise évaluation du stade d'une maladie. Erreur du calcul de dose dans le cadre de traitement théragnostique En fonction de la technique choisie, il y a un risque de sous-dosage ou surdosage. Faux positifs ou faux négatifs. Examens complémentaires et reprises, entraînant des coûts supplémentaires Stress psychologique supplémentaire et retard dans la prise en charge des soins.

Assurer une formation du personnel utilisant les équipements et logiciels	<b>Tous les bénéficiaires et le personnel</b>	Risque d'erreurs pouvant affecter le diagnostic, le traitement ainsi que la sécurité du personnel utilisant l'équipement
Développer et mettre à niveau les techniques d'imagerie. Ceci inclut l'intégration de l'intelligence artificielle et le développement des modules et scripts d'analyse d'image ou d'automatisation.	<b>Tous les bénéficiaires</b>	Qualité des soins sous-optimale et ne suivant pas les standards de pratique et l'évolution des technologies Risque d'interprétation erronée des images médicales, pouvant également causer des examens supplémentaires ou une prise en charge retardée ainsi qu'un stress psychologique. Coûts supplémentaires

**TABLEAU : RADIOPROTECTION**

<b>Tâches du physicien médical</b>	<b>Impact</b>	<b>Préjudice ou risque</b>
Calcul et vérification du blindage requis pour les salles de traitement de radio-oncologie et médecine nucléaire	<b>Public, personnel et bénéficiaires</b>	Doses reçues pouvant excéder les limites sécuritaires et entraîner un risque accru de cancer radio-induit Non-conformités auprès de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) et suspension de permis d'opération ou autres sanctions
Calcul et vérification du blindage requis pour les salles de radiologie diagnostique/interventionnelle et vérification des accessoires de protection du personnel (ex. : tabliers plombés)	<b>Public, personnel et bénéficiaires</b>	Doses reçues pouvant excéder les limites sécuritaires et entraîner un risque accru de cancer radio-induit
Calcul et vérification du blindage utilisé en imagerie par résonance magnétique	<b>Public, personnel et bénéficiaires</b>	Champs magnétiques pouvant affecter les dispositifs médicaux et les appareils médicaux, risquant d'entraîner des défaillances causant la mort ou affectant les performances
Conseiller le radio-oncologue, le radiologiste et le nucléiste dans des situations cliniques complexes (grossesses, situation d'urgence, désastres.) ou concernant l'impact sur les dispositifs médicaux des rayonnements ionisants et non ionisants	<b>Public, personnel et bénéficiaires</b>	Doses reçues pouvant excéder les limites sécuritaires et entraîner un risque accru de cancer radio-induit, de malformation ou d'autres blessures physiques Risques associés aux rayonnements non ionisants (brûlure, perte de l'audition, etc.) Risques associés aux dysfonctionnements des dispositifs médicaux

