



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

NORMES DE PRATIQUE SPÉCIFIQUES



Radio-oncologie

Le présent document peut être consulté sur le site Web de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec, dont l'adresse est : otimroepmq.ca

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

6455 rue Jean-Talon Est
Bureau 401
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8

Téléphone : 514 351-0052
1 800 361-8759
Télécopieur: 514 355-2396

Notes :

- Le masculin est utilisé sans préjudice et seulement pour alléger la présentation.
- Le terme « patient » utilisé dans le texte englobe également les notions de « client » et « usager ».
- L'utilisation des mots « département » et « service » est variable au sens du plan d'organisation de chaque établissement et ce, malgré le fait que « département » soit un anglicisme pour l'Office de la langue française.
- Pour alléger la présentation, ce fascicule contient principalement les normes de pratique spécifiques à la radio-oncologie. Il est essentiel d'en faire la lecture en association avec les *Normes de pratique générales*. De plus, le technologue doit se référer notamment au *Code des professions*, au *Code de déontologie*, aux normes de pratique spécifiques : *Prévention des infections / Principes et techniques de manipulation du matériel stérile*, *Médicaments et substances* et au guide d'application *Techniques d'injection*. La consultation des normes spécifiques en : *Tomodensitométrie*, *Échographie médicale diagnostique* et *Résonance magnétique* s'avère utile pour les technologues utilisant ces différentes modalités.
- Certaines normes sont applicables à différents volets de la pratique, qu'il s'agisse par exemple de la *communication*, de la *radioprotection* ou des *éléments techniques*. Selon le cas, nous avons choisi de présenter les normes aux chapitres qui semblaient les plus appropriés, afin de rappeler au lecteur l'impact que peut avoir le respect d'une norme concernant par exemple la *communication* sur un volet comme la *radioprotection*.

TABLE DES MATIÈRES

RADIO-ONCOLOGIE

TABLE DES MATIÈRES	3
RADIO-ONCOLOGIE	3
PRÉAMBULE	5
RADIOPROTECTION	6
1. PERMIS	7
2. RESPONSABLE DE LA RADIOPROTECTION	8
3. COMITÉ DE RADIOPROTECTION	9
4. STATUT DU TECHNOLOGUE EN RADIO-ONCOLOGIE	9
5. INFORMATIONS	11
6. RÈGLES ET SYSTÈMES DE SÉCURITÉ	11
7. ACCIDENT DE RAYONNEMENT	13
8. PLANIFICATION DE TRAITEMENT	13
8.1 Tomodensitométrie	14
8.2 Tomographe à émission de positons (TEP)	15
8.3 Appareil de radiographie et de radioscopie	15
8.4 Système de planification de traitement	17
9. TRAITEMENT TRANSCUTANÉ	18
10. APPAREIL CARDIAQUE IMPLANTABLE (ACI) ET AUTRES DISPOSITIFS	18
11. CURIETHÉRAPIE	19
11.1 Traitement avec projecteur de source	20
11.2 Traitement avec manipulation de sources radioactives	21
12. CONSIGNES POUR LE PERSONNEL HOSPITALIER ASSIGNÉ AU PATIENT RADIOACTIF	22
13. SPÉCIFICATIONS POUR L'UTILISATION DE SOURCES NON SCELLÉES	23
CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	24
1. ÉVALUATION DE LA QUALITÉ TECHNIQUE	24
2. VÉRIFICATION DES PLANS DE TRAITEMENT (DOSITOMÉTRIE) INCLUANT LE CALCUL DES TEMPS DE TRAITEMENT OU DES UM	24
3. SPÉCIFICATIONS SUR LA VÉRIFICATION DU CALCUL DES TEMPS DE TRAITEMENT OU DES UM	25
4. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DU TRAITEMENT	25
5. PRÉAUTORISATION DES IMAGES DE VÉRIFICATION	26
6. CONTRÔLE DES ÉQUIPEMENTS	26
6.1 Traitement avec manipulation de sources radioactives	26
6.2 Système de communication	26
7. GESTION DES ERREURS	27
SOINS AUX PATIENTS	28
1. COMMUNICATION	28
2. COORDINATION	29
3. SUIVI CLINIQUE	30
DOSSIER DE RADIO-ONCOLOGIE	31
1. CONTENU	32



2. DESCRIPTION DES ORDONNANCES DE PLANIFICATION DE TRAITEMENT	33
3. DESCRIPTION DES ORDONNANCES DE PLANIFICATION DE TRAITEMENT	33
4. IMAGERIE ET SYSTÈME DE DÉTECTION	34
PLANIFICATION DE TRAITEMENT	35
1. POSITIONNEMENT ET IMMOBILISATION	35
2. CONCEPTION D'ACCESSOIRES	36
3. ACQUISITION DE DONNÉES	36
3.1 Données anatomiques fournies par l'imagerie	36
3.2 Utilisation de substances de contraste	38
3.3 Points de repère	38
3.4 Segmentation des structures	38
3.5 Optimisation du plan de traitement	38
3.6 Calcul du temps de traitement et des UM	39
3.7 Production des images et des données de référence	40
3.8 Spécifications pour la curiethérapie	40
TRAITEMENT	42
1. TRAITEMENT TRANSCUTANÉ	42
1.1 Positionnement du patient	42
1.2 Positionnement de l'appareil	43
1.3 Vérification des données	43
1.4 Imagerie et systèmes de détection	43
1.5 Irradiation	43
2. CURIETHÉRAPIE	44
GLOSSAIRE	45
SOURCES	54



PRÉAMBULE

La radio-oncologie se distingue par les traitements qu'elle offre à la clientèle atteinte de cancer. L'utilisation thérapeutique de radiations ionisantes nécessite l'emploi d'une technologie en constante évolution.

Les technologues en radio-oncologie ont le devoir de traiter le patient avec empathie, de développer une relation de confiance avec celui-ci et de le guider dans toutes les étapes de la planification et de l'administration du traitement.

Les technologues sont appelés à développer leur expertise et à suivre l'évolution technologique pour maintenir de hauts standards dans la qualité des traitements. Cette mouvance met en évidence l'engagement et l'autonomie dont les technologues doivent faire preuve afin de maintenir à jour leurs connaissances techniques, technologiques et thérapeutiques devant l'évolution constante du domaine de la radio-oncologie.

Le décloisonnement des activités, à l'intérieur même de la profession et avec les autres professionnels¹ de la santé, invite à la complémentarité et à l'échange des connaissances, le tout à l'intention du patient. Le technologue en radio-oncologie assume un rôle clé, à part entière dans l'équipe médicale.

Note :

Ces normes sont de nature évolutive. Le contenu de ce document est donc appelé à être révisé dans le but de suivre les changements apportés à la pratique professionnelle.

¹ Au sens du Code des professions le terme « professionnel » ou « membre d'un ordre » désigne toute personne qui est titulaire d'un permis délivré par un ordre et qui est inscrite au tableau de ce dernier.
<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/c-26>



RADIOPROTECTION

Les principes fondamentaux de protection énoncés par la *Commission internationale de protection radiologique (CIPR)* les lois fédérales et règlements émis par la *Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)* ainsi que la législation et la réglementation provinciales doivent être respectés dans tous les gestes posés en regard du rayonnement ionisant artificiel.

La radioprotection revêt une grande importance en radio-oncologie, compte tenu des particularités suivantes :

- L'utilisation de plusieurs rayonnements à des niveaux d'énergie différents;
- La soumission aux juridictions provinciale et fédérale étant donné les différentes sources de radiation et la variété d'appareils utilisés;
- La formation spécifique que demandent certains examens ou types de traitement;
- Les conséquences irréversibles d'une mauvaise utilisation de la radiation;
- Le développement de techniques évoluées exigeant une utilisation plus grande de l'imagerie pour permettre l'escalade de doses par la radiothérapie conformationnelle.

Le programme d'assurance de la qualité et les différents contrôles s'y rattachant contribuent à une saine culture de sûreté en radio-oncologie.

La CCSN définit la culture de sûreté² comme étant les caractéristiques d'un environnement de travail, notamment les valeurs, les règles et la compréhension commune, qui influent sur les perceptions et les attitudes des travailleurs à l'égard de l'importance que l'organisation accorde à la sûreté.

Une saine culture de sûreté est un facteur clé pour réduire la probabilité que des événements liés à la sûreté se produisent, atténuer leurs répercussions potentielles et améliorer continuellement le rendement en matière de sûreté. Tous les travailleurs doivent s'assurer que la sûreté est une priorité.

² <https://suretenucleaire.gc.ca/fra/nuclear-substances/licensing-class-ii-nuclear-facilities-and-prescribed-equipment/welcome-package-applicant-authority.cfm>



1. PERMIS

Au Canada, les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II sont réglementés³ conformément au [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#), pris en application de la [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#) (LSRN).

La possession et l'utilisation de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement sont également réglementées conformément à la LSRN et ses règlements d'application, ainsi qu'aux permis émis par la CCSN⁴.

Le titulaire de permis doit se conformer aux conditions relatives aux permis émis selon le type d'utilisation⁵ (p. ex. permis d'exploitation courante, permis d'entretien). Il doit par conséquent s'assurer des ressources matérielles et humaines découlant des exigences liées aux permis, dont la capacité de maintenir un programme de radioprotection efficace. Les permis sont valides pour une période déterminée et ils doivent être renouvelés.

Tout titulaire de permis qui exploite une installation nucléaire de catégorie II doit nommer un responsable de la radioprotection (RRP) accrédité et désigner par écrit un remplaçant qualifié. La personne occupant le poste de RRP veille à ce que les activités autorisées soient menées en toute sécurité et s'assure du respect de toutes les attentes réglementaires.

Comme activités visant la conformité, le titulaire de permis doit notamment présenter à la CCSN des rapports annuels de conformité concernant la sûreté. Voici quelques exemples des éléments pour lesquels le titulaire doit présenter un rapport :

- Les lieux où sont menées les activités autorisées;
- L'information de dosimétrie concernant le personnel du titulaire de permis;
- La charge de travail;
- L'inventaire des substances nucléaires.

Pour vérifier la conformité, le titulaire de permis est également soumis à des inspections de type I et de type II. Le technologue en radio-oncologie doit collaborer aux activités d'inspection si sa participation est requise. Suivant l'inspection, un rapport est transmis au titulaire de permis. Il obtient une liste des éléments non conformes qui ont été relevés lors de l'inspection. Il doit alors fournir un échéancier des mesures qu'il prévoit prendre pour corriger la situation.

Les installations et les équipements qui ne sont pas sous l'autorité de la CCSN comme les appareils radiologiques et radioscopiques sont soumis par conséquent à la [législation et la](#)

³ La CCSN exerce son autorité réglementaire à l'égard de tous les accélérateurs d'électrons pouvant déployer un faisceau d'énergies de 1 MeV ou plus.

⁴ <https://suretenucleaire.gc.ca/fra/nuclear-substances/licensing-nuclear-substances-and-radiation-devices/index.cfm>

⁵ La CCSN classe différents équipements réglementés et différentes activités autorisées en catégories appelées « types d'utilisation ». Un type d'utilisation est une activité autorisée ou un type d'équipement précis associé à un stade d'autorisation particulier.



réglementation provinciales⁶ et notamment à la Loi sur les laboratoires médicaux et sur la conservation des organes et des tissus. Une vérification du blindage, de la calibration de chaque appareil à rayons X et de la sécurité des installations doit être effectuée tous les deux ans par un physicien.

En matière de radioprotection, le technologue doit recevoir une formation spécifique selon l'installation où il pratique et les équipements qu'il utilise pour réaliser la planification et l'administration des traitements. Bien que les normes présentées dans ce fascicule couvrent une grande partie des exigences, le technologue doit se référer aux documents législatifs et réglementaires et aux protocoles et procédures du service en s'engageant à se maintenir à jour.

2. RESPONSABLE DE LA RADIOPROTECTION

Tout titulaire de permis qui exploite une installation nucléaire de catégorie II doit nommer un responsable de la radioprotection (RRP) accrédité par la CCSN ou un fonctionnaire désigné.

Le RRP est responsable de la gestion et du contrôle des activités, il est autorisé à agir au nom du titulaire de permis. La personne de référence de la sûreté de l'installation veille à ce que les activités autorisées soient exécutées conformément aux exigences de la CCSN. Les responsabilités d'un RRP consistent généralement à :

- Préserver la santé et la sécurité des travailleurs et du public et protéger l'environnement;
- Superviser les aspects quotidiens du programme de radioprotection;
- Servir de premier point de contact avec la CCSN pour toutes les questions concernant le processus d'autorisation et la conformité;
- Déterminer les problèmes de radioprotection;
- Fournir des conseils en radioprotection aux travailleurs sur demande;
- Appliquer des mesures correctives;
- Veiller à la conformité aux exigences réglementaires de la CCSN;
- Signaler à la CCSN les cas de non-conformité à la réglementation;
- Détenir le pouvoir d'arrêter toute activité liée à l'exploitation d'une installation de catégorie II ou à l'entretien de l'équipement réglementé de catégorie II qui pourrait entraîner une non-conformité;
- Élaborer des procédures et des politiques liées à la radioprotection et à la formation;
- Agir comme signataire autorisé pour les permis de la CCSN.

Les titulaires de permis de catégorie II doivent se doter d'au moins un RRP accrédité. Cependant, selon la diversité des activités autorisées et les qualifications des candidats, il peut être approprié d'avoir plus d'un RRP accrédité. Le RRP accrédité doit démontrer qu'il possède les qualifications requises par la CCSN.

⁶ Se référer aux normes de pratique générales de l'OTIMROEPMQ.



3. COMITÉ DE RADIOPROTECTION⁷

Selon la CCSN, un comité de radioprotection (CRP), ou un organisme équivalent⁸, est une méthode efficace pour assurer la surveillance du programme de radioprotection. Le CRP se réunit régulièrement pour prendre des décisions liées au programme de radioprotection et pour régler tout problème d'efficacité du programme. C'est aussi l'occasion d'examiner les forces du programme de sûreté et de réfléchir à la contribution personnelle de chaque membre du CRP à la sûreté.

Afin d'être utile, le CRP devrait être composé d'un représentant de chaque poste au sein du programme. Par exemple, une installation autorisée à exploiter et à entretenir un accélérateur linéaire médical devrait être composée d'un représentant de chacun des postes suivants :

- Radio-oncologue;
- Technologue en radio-oncologie;
- Physicien médical;
- Technicien en génie biomédical.

4. STATUT DU TECHNOLOGUE EN RADIO-ONCOLOGIE

Le technologue peut être considéré comme « travailleur du secteur nucléaire » (TSN). La *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* le définit comme suit :

« Personne qui, du fait de sa profession ou de son occupation et des conditions dans lesquelles elle exerce ses activités, si celles-ci sont liées à une substance ou une installation nucléaire, risque vraisemblablement de recevoir une dose de rayonnement supérieure à la limite réglementaire fixée pour la population en général⁹ ».

Ce statut est désigné par le comité de radioprotection en vertu de la réglementation fédérale.

⁷ <https://suretenucleaire.gc.ca/fra/nuclear-substances/licensing-class-ii-nuclear-facilities-and-prescribed-equipment/welcome-package-applicant-authority.cfm>

⁸ La mise sur pied d'un comité de radioprotection (CRP) est facultative, mais en son absence, il doit être défini qui a l'autorité et la responsabilité équivalant à celles du CRP.

⁹ Le tableau des limites de dose efficace ainsi que le tableau des limites de dose équivalente pour un TSN sont définis dans le Règlement sur la radioprotection du gouvernement du Canada.



Le Comité désigne également toute personne considérée « travailleur sous irradiation qui du fait de sa profession, est une personne exposée aux rayons X travaillant habituellement dans une zone contrôlée^{10 11}.

Le technologue doit signer une attestation de reconnaissance de son statut si le Comité le désigne comme un « travailleur du secteur nucléaire » ou un « travailleur sous irradiation ».

Annuellement, le titulaire du permis doit aviser individuellement et par écrit chaque travailleur des niveaux de dose reçus.¹²

Indépendamment de son statut, le technologue doit toujours travailler de façon sécuritaire pour sa propre protection et celle du public. Il doit se conformer à toutes les directives en vigueur ainsi qu'à toutes les procédures établies.

- Les travailleurs susceptibles d'être exposés à des rayonnements ionisants doivent être surveillés par dosimétrie et leur dossier de dose doit être tenu à jour¹³.
- Le technologue doit porter les dosimètres appropriés (p. ex. dosimètre au corps entier, bague dosimètre) pour participer au programme de dosimétrie, s'il y a lieu.
- La technologue (travailleur sous irradiation) a la responsabilité aussitôt qu'elle sait qu'elle est enceinte, d'aviser par écrit le responsable de la radioprotection. Une évaluation des risques peut être effectuée et les directives prévues selon la réglementation s'appliqueront.

Pour le technologue TSN, les articles 7 et 11 du règlement sur la radioprotection¹⁴ s'appliquent.

¹⁰ Règlement d'application de la Loi sur les laboratoires médicaux et la conservation des organes et des tissus, Code de sécurité 35.

¹¹ Zone contrôlée : zone à l'intérieur de laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir des équivalents de doses supérieures aux équivalents de doses maximums admissibles (EDMA) pour des personnes non directement affectées à des travaux sous rayons X. Ces EDMA sont définis à l'annexe du 8 du Règlement d'application de la Loi sur les laboratoires médicaux, la conservation des organes et des tissus.

¹² Règlement sur la radioprotection, article 7 d). Cela s'applique aussi au technologue non TSN.

¹³ Règlement sur la santé et la sécurité au travail S-2.1, r.13, article 144, Loi sur sûreté et la réglementation nucléaires article 27 a).

¹⁴ <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-203/>



5. INFORMATIONS

Le service de radio-oncologie doit voir à ce que l'information relative à la radioprotection et à l'utilisation sécuritaire des appareils soit accessible aux fins de consultation. Il s'agit du :

- Programme et manuel de radioprotection;
- Rapport d'inspection de la CCSN;
- Rapport d'exposition aux radiations;
- Permis de radio-isotopes et des permis d'exploitation : les permis doivent être affichés près des salles où se trouve l'équipement;
- Résultats de mesures : les résultats de mesures de rayonnement à la surface des appareils contenant un radionucléide et à l'extérieur de la salle de traitement en cours d'irradiation, les épreuves d'étanchéité, ou autres;
- Principales règles de radioprotection¹⁵;
- Procédures en cas d'accident de rayonnement;
- Manuels d'opération du fabricant.

Le technologue doit faire preuve d'autonomie dans son développement professionnel permanent en utilisant les ressources mises à sa disposition par le service ou par les fabricants des appareils pour les équipements qu'il utilise (p. ex. visionner les webinaires et suivre les formations sur les plateformes numériques d'apprentissage destinées aux employés ou aux clients du fabricant).

6. RÈGLES ET SYSTÈMES DE SÉCURITÉ

Les systèmes de sécurité pour les accélérateurs linéaires de particules, les projecteurs de source et les appareils de téléthérapie à source radioactive doivent être conformes aux exigences en matière de radioprotection décrites dans le *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* de la CCSN et les règlements d'application.

Le service doit assurer notamment la présence et le bon fonctionnement des règles et des systèmes de sécurité suivants :

- Système de verrouillage à chaque entrée d'une pièce dans laquelle un équipement réglementé de catégorie II est utilisé. Le système doit :
 - mettre fin à l'irradiation s'il y a une intrusion dans la pièce lorsque l'équipement réglementé est en cours d'utilisation;
 - exiger que la dernière personne quittant la salle vérifie qu'aucune autre personne n'est dans la pièce, active le système par un interrupteur de délai puis, dans un délai déterminé, confirme la fermeture de l'entrée (état prêt ou amorcé);
 - être conçu de façon à empêcher l'irradiation jusqu'à ce que la séquence décrite précédemment soit répétée.

¹⁵ La CCSN publie divers documents sur les principales règles de radioprotection concernant, par exemple, le port des dosimètres, les laboratoires et la surveillance de la contamination.



- Système empêchant l'intrusion dans une salle d'imagerie afin d'éviter l'arrêt d'un examen en cours et une reprise de celui-ci (p. ex. verrouillage des portes donnant sur un corridor);
- Avertisseur lumineux¹⁶ à l'entrée des salles de traitement et d'imagerie;
- Avertisseur lumineux à chaque pupitre de contrôle;
- Détecteurs lumineux et sonores signalant la présence de rayonnement en cas d'intrusion dans la salle en cours d'irradiation;
- Système de surveillance à distance composé d'un interphone bidirectionnel pour communiquer avec le patient et d'un système de caméras pour la surveillance de celui-ci en cours de traitement;
- Interrupteurs d'urgence;
- Procédure qui permet de contrôler l'accès aux appareils radiologiques et de traitement en dehors des heures d'ouverture du service;
- Procédure sécuritaire du remplacement des sources;
- Procédure de contrôle lors de la réception des sources. Le certificat d'étalonnage doit, entre autres, être vérifié;
- Procédure sécuritaire de rangement des sources.

Pour assurer la protection du public et du personnel contre le rayonnement ionisant, le technologue doit :

- Suivre l'évolution de la législation et de la réglementation;
- Être familiarisé avec le manuel d'opération du fabricant et avoir reçu les formations spécifiques;
- Maîtriser l'utilisation des appareils et les procédures techniques afin de réduire l'exposition au patient;
- Appliquer les protocoles établis en cas de défektivité des équipements;
- Signaler tout changement dans le rendement des appareils;
- Connaître l'emplacement et l'utilisation des interrupteurs d'urgence;
- Vérifier quotidiennement les différents systèmes de sécurité;
- Empêcher toute utilisation de la radiation en cas de défektivité des systèmes de sécurité;
- Être apte à intervenir en cas de situation d'urgence;
- Limiter ou interdire l'accès au public et faire preuve de vigilance lors de la planification et du traitement.

¹⁶ Signal réglementaire indiquant qu'il y a émission de rayonnement dans la salle.



7. ACCIDENT DE RAYONNEMENT

Chaque accident doit être impérativement signalé, analysé et documenté pour éviter que le même événement se reproduise. Un protocole d'intervention en cas d'accident de rayonnement doit donc être élaboré. Des procédures à suivre doivent être décrites, notamment pour les situations suivantes :

- Non-interruption du faisceau;
- Défectuosité du déplacement de la source d'un projecteur de source;
- Défectuosité du déplacement des sources du gammaknife;
- Perte de source;
- Irradiation accidentelle.

Tout incident et toute exposition supérieure aux limites réglementaires doivent être rapportés à la CCSN par le responsable de la radioprotection. Une évaluation de la dose et des circonstances ayant entraîné la surexposition doit être faite. Tout enregistrement de dose inhabituelle peut faire l'objet d'une enquête.

8. PLANIFICATION DE TRAITEMENT

La principale source d'irradiation chez la population est l'exposition à des fins médicales. Les patients traités en radiothérapie font partie d'un groupe restreint recevant des doses élevées de radiation (2 Gy en quelques minutes comparativement à environ 0,4 mGy pour une radiographie des poumons (deux incidences) et de 35 mGy pour un CTDI_w une tomodensitométrie de l'abdomen)¹⁷.

Il faut toutefois appliquer le principe ALARA dans toute situation où il y a une exposition du patient à un rayonnement ionisant. Cela limite la dose intégrale qu'il cumule tout en conservant la qualité des actes effectués.

Concernant les autres modalités d'imagerie non ionisantes utilisées pour la planification du traitement, veuillez consulter les normes de pratique spécifiques *Imagerie par résonance magnétique et Échographie médicale diagnostique.*

¹⁷ www.otimroepmq.ca/Avis_et_position_de_l'Ordre/Radioprotection/Optimisation_des_doses_en_radiologie_diagnostique.



RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

8.1 Tomodensitométrie

- Réviser régulièrement les protocoles d'examen, afin de réduire la dose au patient tout en assurant la qualité des images;
- Considérer les différents facteurs qui influencent la dose transmise au patient (p. ex. nombre de coupes, épaisseur de coupes, volume irradié, filtration, collimation, pitch d'acquisition, kilo-voltage et mAs);
- Utiliser une charte technique destinée à la pédiatrie;
- Restreindre l'image pilote (topogramme) aux limites de la région d'intérêt;
- Les courbes d'isoexposition¹⁸ de l'appareil doivent être disponibles afin de permettre au technologue de connaître les endroits, en périphérie de l'appareil, qui sont les plus susceptibles de recevoir un niveau élevé de rayonnement diffusé;
- S'assurer avec les professionnels concernés et selon les protocoles établis, de la pertinence des examens qui entraînent une dose supplémentaire aux patients (p. ex. C-/C+, 4DCT, scan de replanification).

Veillez consulter les normes de pratique spécifiques Tomodensitométrie et l'avis de radioprotection Tomodensitométrie à titre de complément.

¹⁸ Fournies par le fabricant.



8.2 Tomographe à émission de positons (TEP)

L'utilisation de cet appareil d'imagerie requiert des formations supplémentaires et la collaboration avec les technologues en imagerie médicale du domaine de la médecine nucléaire. Une bonne connaissance des principes de radioprotection est requise pour la réalisation de cet examen et le technologue se doit de les respecter. Qu'importe les procédures de collaboration établies, chaque intervenant doit veiller à la sécurité du patient et à sa radioprotection. Il doit être apte à intervenir en cas de nécessité.

Veillez consulter les normes spécifiques Médecine nucléaire, l'avis de radioprotection en médecine nucléaire, les lignes directrices sur l'utilisation des appareils multimodalités (Imagerie hybride) de l'OTIMROEPMQ ainsi que le Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement à titre de complément.

8.3 Appareil de radiographie et de radioscopie

Le technologue doit entre autres :

- Procéder à l'irradiation en s'assurant de manipuler l'appareil dans une zone protégée;
- Avoir un contact visuel avec le patient en tout temps;
- Maîtriser les techniques de positionnement pour éviter des reprises et minimiser le temps de radioscopie;
- Positionner cliniquement le faisceau vis-à-vis la région d'intérêt avant d'exposer;
- Réduire le champ d'irradiation selon l'examen effectué.

En radioscopie, l'appareil doit être muni d'indicateur de courant, de tension et de temps d'exposition placé de façon à permettre la surveillance de ces variables par le technologue pendant l'utilisation. Le temps doit être le plus bref possible en ayant le champ d'irradiation réduit au minimum utile. De plus, le technologue doit :

- Fixer l'image en cours d'acquisition;



- Noter le délai d'exposition au dossier du patient.

S'il s'agit d'un appareil mobile, le technologue doit :

- Diriger autant que possible le faisceau de rayons X hors des zones occupées et mettre tout en œuvre pour éviter l'atteinte d'autres personnes par le faisceau;
- Le technologue doit se tenir à une distance d'au moins trois mètres du tube radiogène et hors de la trajectoire du faisceau de rayons X sauf s'il porte un équipement de protection ou s'il est derrière un écran plombé;
- Suivre la procédure de sécurisation et de surveillance de l'appareil après son utilisation.

**Veillez consulter
les normes
spécifiques
*Radiographie
générale et
Radioscopie* à titre
de complément.**



8.4 Système de planification de traitement

- Optimiser les distributions de dose spécifiquement pour chaque patient nécessitant une étude volumique de la dose;
- Pour une interprétation juste des données de dose générées par le système de planification de traitement, le technologue utilisateur du système doit avoir une connaissance approfondie du logiciel de planification de traitement, des appareils et des équipements d'imagerie et de traitement notamment en lien avec :
 - Les conditions de modélisation des faisceaux et des sources;
 - La configuration des systèmes d'imagerie selon les courbes de calibration des densités électroniques;
 - Les conditions de transfert et de reconstruction des images;
 - Les possibilités et les limites des logiciels de planification de traitement (p. ex. incertitudes des algorithmes de contournage, de calcul, de création des histogrammes dose-volume (HDV));
 - Les évaluations effectuées sur l'influence du matériel se trouvant au passage du rayonnement (p. ex. matériel de haute densité, produit de contraste) sur le calcul et l'illustration de la dose.
- Appliquer les objectifs et les limitations de dose qui sont communiqués par les spécifications de l'ordonnance ou les protocoles établis;
- Ajuster les paramètres permettant de limiter le rayonnement de diffusion et de transmission (p. ex. fermeture des mâchoires selon la fenêtre formée par la position des lames du collimateur multilames, angulation du collimateur entre les arcs);
- Ajuster ou choisir les paramètres de la matrice de calcul selon le type de traitement (p. ex. haute résolution pour la radiochirurgie);
- S'assurer que le programme d'assurance qualité des équipements inclut des procédures de validation et de contrôle de qualité des systèmes de planification de traitement;
- S'assurer d'une procédure sécuritaire concernant le calcul du nombre d'unités moniteurs (UM) et des temps de traitement prévoyant une vérification par une méthode indépendante (p. ex. deuxième logiciel de calcul, validation);
- Participer aux modalités de surveillance de la performance des systèmes de planification de traitement et du transfert de données en concertation avec le personnel qualifié (p. ex. personnes dédiées de l'équipe de physique, des technologies informatiques, du contrat de service du fabricant);
- Lors de l'optimisation inverse d'un plan, analyser les cartes de fluence;
- Effectuer des tests de vérification des points de contrôle;
- Intervenir immédiatement dès qu'une anomalie logicielle est détectée aux fins d'analyse et de correction.



9. TRAITEMENT TRANSCUTANÉ

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

- S'assurer que les contrôles de qualité des appareils sont effectués selon les procédures établies :
 - Contrôles quotidiens de rendement de l'appareil;
 - Tests de sûreté
 - À la suite d'un bris de l'appareil;
 - À la suite d'une interruption inattendue (p. ex. arrêt d'urgence, panne de courant);
 - Avant la reprise des traitements;
 - Après un entretien.
- Aviser les personnes concernées si les résultats des tests sont non conformes;
- Installer le patient en respectant les procédures établies;
- Respecter les protocoles d'imagerie établis;
- Documenter les discordances par rapport au plan de traitement, selon les procédures établies;
- Juger, selon différentes méthodes, de la fiabilité de l'immobilisation du patient jusqu'à la fin de l'irradiation.
- Juger de la précision et de l'exactitude de la dose, selon différentes méthodes, afin de valider la qualité du traitement selon les conditions cliniques (p. ex. amaigrissement, diminution de la masse tumorale, mouvement anatomique).
- Maîtriser les différentes méthodes permettant de valider la qualité du traitement (p. ex. imagerie, détection de surface, asservissement respiratoire, radiothérapie adaptative).
- Documenter et archiver les images et les données issues des méthodes de contrôle de qualité du traitement.

10. APPAREIL CARDIAQUE IMPLANTABLE (ACI) ET AUTRES DISPOSITIFS

Une attention particulière doit être portée aux patients porteurs d'un appareil cardiaque implantable. L'irradiation de ce dispositif peut mener à un dysfonctionnement. Des règles sécuritaires doivent être établies en collaboration avec le service de cardiologie.

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

S'assurer que les règles sécuritaires concernent notamment ces sujets :

- L'affichage de fiches d'information au patient;
- L'élaboration de protocoles et des procédures entérinées par les autorités médicales;



- La méthode de collecte de données pour obtenir les informations sur le type de dispositif porté par le patient;
- La procédure pour évaluer la dose à l'appareil cardiaque implantable et minimiser les risques selon les équipements de planification et d'administration du traitement utilisé;
- Les spécifications de l'ordonnance qui découlent de l'évaluation et la procédure relative à la pose d'aimant si requise;
- Le protocole de surveillance du patient en précisant le mode de surveillance requis, la fréquence et la durée des paramètres de surveillance;
- Les modalités de communication et de suivi avec le service de cardiologie;
- Les documents et les données à consigner au dossier;
- La formation requise pour les technologues et les autres intervenants.

La collecte de données devrait également permettre d'identifier d'autres dispositifs faisant l'objet de procédures sécuritaires (p. ex. prothèses auditives, pompe à insuline).

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

- Recevoir la formation requise et participer à la mise à jour des procédures;
- S'assurer que les protocoles et les procédures sont entérinés avant de procéder;
- Appliquer les protocoles et les procédures selon l'ordonnance;
- S'assurer que tous les équipements et le matériel d'urgence soient disponibles, en bon état et rapidement accessibles;
- Connaître l'ensemble des procédures reliées aux situations d'urgence afin de réagir efficacement si des réactions ou des complications surviennent;
- Effectuer la surveillance requise pendant l'examen et le suivi selon les procédures établies.

11. CURIETHÉRAPIE

La majorité des normes précédentes s'appliquent autant en curiethérapie qu'en irradiation externe pour la planification et l'administration d'un traitement. S'ajoutent toutefois des spécifications pour la radioprotection pour lesquelles le service de radio-oncologie doit également porter une attention particulière.

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

La radioprotection repose sur les modalités d'utilisation des sources radioactives et sur la conception et l'aménagement des locaux et des équipements. Par conséquent :

- S'assurer d'un aménagement des lieux avec des dispositifs de surveillance assurant la sécurisation des lieux en tout temps (p. ex. système de détection d'intrusion, caméra de surveillance reliée au service de sécurité de l'établissement);



- Fournir les moyens de radioprotection nécessaires à la préparation, au remisage et au transport sécuritaire des sources (p. ex. longues pinces, contenant blindé, écrans protecteurs);
- Veiller, comme titulaire de permis, à ce que l'équipement ou l'instrument utilisé pour mesurer le rayonnement soit choisi, mis à l'essai et étalonné en fonction de son utilisation prévue;
- Voir à ce que des tests d'étanchéité des sources soient effectués selon les exigences de la réglementation.
- S'assurer que les locaux sont conformes aux normes de radioprotection;
- Voir au respect des exigences liées au permis émis par la CCSN;
- Voir à la formation du personnel afin de répondre également aux exigences du [Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires.](#)

11.1 Traitement avec projecteur de source

RESPONSABILITÉS DES AUTORITÉS

Le service est responsable d'établir la politique et la procédure visant à s'assurer qu'il n'y a pas de radiation dans la salle à la fin du traitement.

L'utilisation des projecteurs de source en curiethérapie permet de limiter l'exposition du personnel. Un risque demeure toutefois constant et le technologue doit appliquer avec rigueur les règles de sécurité établies.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

- Faire une inspection visuelle des applicateurs et des tubes de transfert avant leur utilisation;
- Positionner les tubes de transfert de façon à :
 - Les éloigner le plus possible du patient en évitant un contact cutané;
 - Ce qu'ils soient libres, sans courbure et enchevêtrement.
- Positionner le projecteur de source de façon à :
 - Respecter les règles associées au blindage de la salle;
 - Permettre un accès rapide à celui-ci en cas d'urgence.
- Vérifier les déplacements exacts de la source;
- S'assurer de la présence d'un dispositif de récupération de la source en cas de blocage de source à l'extérieur du projecteur;
- Effectuer des contrôles de rayonnement lorsqu'il entre dans la salle après le traitement et avant de quitter la salle;
- Effectuer un contrôle de rayonnement du patient jusqu'au projecteur de source par balayage avec le détecteur avant que le patient ne quitte la salle;



- Consigner le résultat de la mesure de contrôle de rayonnement du patient et apposer sa signature;
- S'assurer que les appareils de détection de rayonnement utilisés font l'objet d'une vérification régulière selon la réglementation;
- Ranger et sécuriser le projecteur de source selon la procédure et actionner le système de détection d'intrusion;
- Ne jamais laisser un projecteur de source sans surveillance;
- Effectuer les activités de mise à jour régulière prévues au programme de radioprotection (p. ex. simulation annuelle des procédures d'urgence en cas de non retrait de la source).

11.2 Traitement avec manipulation de sources radioactives

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

- Se soumettre à la législation en vigueur concernant l'acquisition, la réception et l'entreposage du matériel radioactif;
- Établir des procédures conformes à la législation concernant la collecte et l'élimination des déchets radioactifs;
- Établir les procédures de radioprotection nécessaires à la préparation, au remisage et au transport sécuritaire des sources. Il s'agit entre autres de :
 - Assurer le maintien et la disponibilité d'un relevé de l'inventaire permanent des sources radioactives. Ce relevé doit indiquer précisément les quantités et les substances en utilisation, en entreposage et en décroissance décontamination;
 - Mettre en place une procédure pour contrôler les entrées et les sorties des sources. Cette procédure doit inclure une vérification des sources dès leur retour et, s'il y a lieu, une vérification par une deuxième personne professionnelle autorisée afin de s'assurer qu'aucune source n'ait été égarée ou volée;
 - Maintenir l'inventaire des stocks radioactifs à jour et établir un système de classement efficace.
- S'assurer que les laboratoires répondent aux exigences de la CCSN, entre autres :
 - Établir une procédure concernant les consignes pour le personnel de l'entretien ménager;
 - Fermer les laboratoires à clé et activer les systèmes de sécurité;
 - Réserver l'accès au personnel qualifié;
 - Tenir à jour un relevé des tests de contamination;
 - S'assurer de la disponibilité des détecteurs et compteurs de radiation appropriés pour les radio-isotopes utilisés. Par ailleurs, il faut :
 - Vérifier de façon régulière, le bon fonctionnement des détecteurs;



- S'assurer que l'étalonnage des compteurs et des détecteurs est fait annuellement;
- Conserver les données dans un registre.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

- Appliquer rigoureusement toutes les procédures établies concernant la manipulation de sources radioactives;
- Vérifier l'activité des sources selon la procédure établie lorsqu'un lot de sources est reçu;
- Préparer les sources radioactives. Celles-ci doivent être préparées rapidement derrière un écran protecteur et toujours être manipulées avec des pinces;
- Verrouiller les portes d'accès à la salle durant la manipulation de sources;
- Connaître l'efficacité du détecteur qu'il utilise;
- Vérifier de façon régulière le bon fonctionnement du détecteur;
- Contrôler systématiquement les espaces de travail après toute manipulation de matériel radioactif. Consigner cette information selon la procédure établie;
- Effectuer le transport sécuritaire des sources radioactives;
- Effectuer un contrôle de la position des sources et de l'activité, selon la fréquence établie et le type d'implantation;
- Effectuer un contrôle de rayonnement du patient après le retrait d'un implant temporaire (p. ex. plaque ophtalmique);
- Consigner le résultat de la mesure de contrôle de rayonnement du patient et apposer sa signature;
- S'assurer que les appareils de détection de rayonnement utilisés ont fait l'objet d'une vérification régulière selon la réglementation;
- Ne jamais laisser des sources sans surveillance.

12. CONSIGNES POUR LE PERSONNEL HOSPITALIER ASSIGNÉ AU PATIENT RADIOACTIF

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

Le personnel hospitalier doit faire partie du programme de formation en radioprotection.

- Élaborer des consignes écrites de radioprotection et les mettre à la disposition des membres du personnel hospitalier pouvant être en présence de matières radioactives;
- Transmettre les consignes à chaque membre du personnel.



13.SPÉCIFICATIONS POUR L'UTILISATION DE SOURCES NON SCELLÉES

En collaboration avec le technologue en imagerie médicale du domaine de la médecine nucléaire, le technologue doit contribuer au respect des règles de radioprotection lors de la manipulation des sources non scellées dans les laboratoires, de leur administration à des fins d'acquisition d'images de planification d'un traitement et de leur transport.

Veillez consulter le ***Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*** et les normes de pratique spécifiques *Médecine nucléaire*, à titre de complément.

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

1. ÉVALUATION DE LA QUALITÉ TECHNIQUE

Le service de radio-oncologie doit procéder à des évaluations périodiques de la qualité technique du travail effectué dans tous les secteurs d'activités. À la suite de ces évaluations, des démarches de résolution de problèmes et d'amélioration doivent être entreprises.

L'appréciation de la qualité de l'acte consiste à estimer l'écart entre une situation observée et une situation jugée optimale. En conséquence, les autorités doivent établir des procédures qui permettent aux technologues de consigner les informations pertinentes à ce sujet. Il peut s'agir, entre autres, de :

- Notes d'observations techniques et cliniques concernant les difficultés et les modifications effectuées durant les examens et les traitements;
- Reprises d'images et les modifications apportées;
- Discordances entre les paramètres durant les étapes de la planification;
- Discordances entre le plan de traitement et l'application du traitement;
- Discordances du positionnement entre le début et la fin de l'examen ou du traitement.

Le technologue doit assurer le leadership nécessaire afin de contribuer au développement technologique et technique de la planification et l'administration des traitements ainsi qu'à l'évaluation de la qualité de la pratique.

2. VÉRIFICATION DES PLANS DE TRAITEMENT (DOSITOMÉTRIE) INCLUANT LE CALCUL DES TEMPS DE TRAITEMENT OU DES UM

Une procédure de vérification systématique des plans de traitement doit être mise en place au sein du service afin de :

- S'assurer que les plans de traitement, en radiothérapie externe et en curiethérapie, fassent l'objet d'une vérification initiale par un deuxième professionnel (technologue ou physicien), avant le début du traitement;
- Déterminer les éléments à contrôler lors de la vérification du plan dosimétrique avant le début des traitements et lors de modification du plan (s'il y a lieu) en cours de traitement. Les initiales ou la signature électronique des technologues ayant effectués les vérifications des plans dosimétriques doivent être apposées sur les éléments vérifiés;
- S'assurer que le calcul dosimétrique a été validé par une deuxième méthode de calcul indépendante (logiciel ou calcul manuel) et que les tolérances d'écart établies soient respectées. Des notes explicatives expliquant l'analyse doivent être incluses s'il y a écart au niveau des tolérances.



3. SPÉCIFICATIONS SUR LA VÉRIFICATION DU CALCUL DES TEMPS DE TRAITEMENT OU DES UM

- Prévoir la révision complète des paramètres du plan de traitement de tous les nouveaux patients par un troisième technologue ou un logiciel de planification, lorsqu'un transfert est nécessaire entre un logiciel de planification et un logiciel de gestion clinique (p. ex. MOSAIQ, ARIA). Pour éviter tout préjudice au patient, cette révision doit être faite avant le premier traitement afin d'appliquer des mesures correctives, le cas échéant;
- Déterminer les éléments du dossier à vérifier à l'ouverture, la vérification, avant le début des traitements, lors des vérifications subséquentes (établies), lors de modification du plan en cours de traitement (s'il y a lieu) ainsi que lors des fermetures de dossier. Les initiales ou la signature électronique doivent être apposées sur les éléments vérifiés;
- Le service doit favoriser la formation des technologues lors de la mise en service d'un nouveau logiciel.

4. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DU TRAITEMENT

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

Le service doit mettre en place une procédure systématique de vérification :

- Prévoir un protocole d'imagerie approuvé par les radio-oncologues pour chaque site de traitement en tenant compte du principe ALARA. Celui-ci doit contenir les points suivants :
 - Les différentes incidences à vérifier lors du premier traitement et des traitements subséquents;
 - La fréquence des vérifications subséquentes;
 - Le support à utiliser (p. ex. imagerie conique kV (CBCT), imagerie portale), les paramètres d'exposition et les filtres d'affichage;
 - Les limites de tolérance;
 - La méthode à utiliser pour faire le recalage des images (manuelle ou automatique);
 - Les structures à prioriser lors du recalage des images (structures osseuses, volumes cibles, marqueurs internes, organes à risque, etc.) en fonction du site traité;
 - Un algorithme décisionnel indiquant les déplacements permis et les actions à prendre.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

Le technologue doit faire preuve de jugement lors de la prise d'image de vérification et lors du recalage de celles-ci en tenant compte de :

- La localisation des volumes cibles;



- Des informations cliniques fournies au dossier du patient (p. ex. retraitement, mobilité tumorale;
- Présence d'appareil cardiaque implantable);
- Les limites de tolérance établies.

5. PRÉAUTORISATION DES IMAGES DE VÉRIFICATION

Un protocole pour la préautorisation des images de vérification par les technologues en radio-oncologie doit être entériné par les radio-oncologues.

- La préautorisation des images doit idéalement être faite soit par deux technologues dont l'un d'entre eux possède un minimum d'expérience ou par un coordonnateur technique.
- Le protocole doit préciser le délai pour l'approbation des images de vérification par un radio-oncologue après la préautorisation par les technologues.

6. CONTRÔLE DES ÉQUIPEMENTS

6.1 Traitement avec manipulation de sources radioactives

Le but d'un tel programme est de permettre la vérification régulière des différents paramètres et dispositifs ayant un impact important sur la qualité des actes techniques posés par les technologues et sur les doses de rayonnement délivrées au patient.

Ce programme peut, en l'occurrence, être assuré par des compagnies offrant ce service, par l'équipe de physique médicale, par les ingénieurs du département de soutien technique, par les technologues en radio-oncologie eux-mêmes ou par d'autres intervenants. Il décrit :

- L'ensemble des contrôles, des vérifications et des entretiens effectués sur les différents appareils (p. ex. traitement, imagerie numérique), sur les systèmes de planification de traitement et les accessoires (p. ex. immobilisation, CML, filtre dynamique);
- La fréquence des vérifications;
- La qualification des personnes effectuant les tests;
- Les tolérances acceptées par rapport aux mesures de référence;
- Les procédures à suivre lorsque les tolérances sont dépassées;
- Les protocoles de calibration et leur fréquence.

Les systèmes de mesure utilisés pour effectuer les tests doivent aussi être contrôlés.

Le service doit voir à l'implantation permanente de procédures sans cesse renouvelées au rythme de l'évolution de la technologie, des techniques de traitement et des exigences de sécurité du patient.

6.2 Système de communication

- Les systèmes de communication (p. ex. caméra, moniteur, interphone bidirectionnel) disponibles dans les salles de radio-oncologie doivent être vérifiés quotidiennement. Le bon fonctionnement et l'utilisation appropriée de ces systèmes permettent au technologue d'assurer une surveillance continue du patient et d'accroître ainsi sa sécurité;



- Le système de communication de l'établissement (p. ex. interphone) doit être bien perceptible à l'intérieur du département ou de ses points satellites afin que tous puissent être avisés promptement des situations d'urgentes.

7. GESTION DES ERREURS

Pour des raisons professionnelles et éthiques, si une erreur se produit, pouvant porter préjudice ou non au patient, le technologue doit la signaler aux autorités concernées et remplir le formulaire de rapport d'incident-accident.

Un protocole d'intervention décrivant les actions à poser dans une telle situation doit être établi dans le service et être conforme avec la *Loi sur les services de santé et les services sociaux* (LSSSS)¹⁹. Le technologue devrait notamment selon le cas :

- Informer le radio-oncologue, s'il y a lieu;
- Noter au dossier;
- Compléter le formulaire d'incident-accident;
- S'assurer de corriger l'erreur, si possible ou soumettre des pistes de solution;
- Contribuer à identifier des mesures correctives afin d'éviter la répétition de l'évènement;
- Participe à évaluer les mesures correctives.

**Veillez consulter
les normes de
pratique générales
à titre de
complément.**

¹⁹ http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_4_2/S4_2.html

SOINS AUX PATIENTS

1. COMMUNICATION

Les patients traités en radio-oncologie risquent d'être particulièrement vulnérables sur les plans émotionnel, psychologique et physique. Le technologue doit donc adapter son approche en conséquence afin de sécuriser et de rassurer le patient. De plus, il doit développer et maintenir une relation de confiance avec celui-ci.

Le technologue agit en tant que ressource clé pour assurer la continuité des soins et le suivi clinique requis par le patient recevant les traitements de radiothérapie.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

Le technologue doit démontrer ses aptitudes en communication afin de :

- Favoriser les échanges avec les professionnels de l'équipe. Par conséquent, il doit :
 - Consigner les informations de façon claire et précise en incluant des notes explicatives, schémas, photo, ou autres²⁰;
 - S'assurer de la compréhension et de la clarté des informations reçues;
 - Diriger le patient vers d'autres professionnels et répondre à ses demandes;
 - Transmettre les particularités de la planification ou de l'application du traitement aux technologues concernés;
 - Consulter les autres professionnels lors de la planification ou de l'application du traitement, s'il y a lieu.
- Favoriser les échanges avec le patient. Par conséquent, il doit :
 - Assurer la sécurité et l'orientation du patient en lui fournissant toutes les informations pertinentes concernant les étapes à suivre;
 - Donner des soins humanisés;
 - S'assurer que le patient et son accompagnateur (au besoin) comprennent les effets secondaires généraux et spécifiques de l'irradiation et les recommandations à suivre pendant et après les traitements. Remettre une copie écrite de ces informations;
 - Favoriser la collaboration du patient sur la prévention et le contrôle des effets secondaires du traitement;

²⁰ Selon la situation, des informations pertinentes doivent être consignées au dossier médical du patient (p. ex. patient hospitalisé traité en radiothérapie externe).



- Expliquer les interventions et la nature des soins nécessaires avant, pendant et après l'examen ou les traitements;
- Informer le patient sur la médication et les substances administrées (p. ex. iode ¹³¹I), leurs actions et leurs effets. Le technologue doit s'assurer que le patient comprenne bien les posologies des médicaments qu'il doit prendre;
- Donner les consignes de sécurité et de radioprotection;
- Expliquer l'importance de se référer au technologue.

2. COORDINATION

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

- Mettre en place des procédures d'accueil et d'orientation du patient;
- Mettre en place une double vérification de l'identité du patient à chaque visite;
- Favoriser la présence ou la disponibilité d'un radio-oncologue durant toute la durée des irradiations;
- Coordonner les activités du plateau technique pour :
 - Assurer le suivi entre les équipes de travail;
 - Intervenir dans l'amélioration des techniques et leur mise en place;
 - Favoriser la formation.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

- Coordonner les activités du patient afin que :
 - La planification s'effectue dans un délai raisonnable permettant d'effectuer les contrôles de qualité et les mesures nécessaires avant le traitement;
 - Les autres professionnels soient disponibles lorsque leur présence est requise pour l'examen ou le traitement;
 - Les visites médicales et avec les différents professionnels de la santé soient faites selon le protocole du Service ou selon les besoins du patient;
 - Les modalités de traitement respectent les exigences des protocoles établis²¹.

²¹ Plusieurs patients sont soumis à des protocoles de recherche.



3. SUIVI CLINIQUE

- Le technologue doit démontrer qu'il possède les compétences pour reconnaître les besoins du patient et le référer, s'il y a lieu, aux professionnels concernés. À cet effet, il doit :
 - Être à l'écoute et recueillir les commentaires du patient;
 - Observer et noter son état psychologique et physique;
 - Faire évaluer par le patient sa tolérance à la douleur et noter les observations au dossier;
 - Observer et noter ses réactions physiques à la suite de l'administration de médicaments ou d'autres substances;
 - Faire le suivi des recommandations tout au long du traitement;
 - Observer et noter les effets secondaires des traitements et référer au professionnel approprié (p. ex. nutritionniste);
 - Diriger le patient vers le radio-oncologue pour les questions concernant son diagnostic, la justification du traitement et son pronostic.



DOSSIER DE RADIO-ONCOLOGIE

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

- S'assurer que les personnes autorisées reçoivent la formation permettant une utilisation optimale et sécuritaire des systèmes de gestion des données et des images;
- Favoriser l'inscription des coordonnées du patient sur tous les documents qui le nécessitent;
- Voir à ce que le rapport d'anatomo-pathologie²² soit accessible avant le début du traitement ainsi que tous les rapports d'examens pertinents;
- Établir des procédures afin que les différents intervenants apposent leur signature lors des étapes de la planification et de l'administration du traitement;
- S'assurer que les ordonnances d'irradiation sont documentées de façon claire et complète, afin d'éviter toute confusion dans l'interprétation des données;
- S'assurer que les technologues complètent le dossier radio-oncologique du patient;
- Limiter l'accès du dossier aux personnes autorisées;
- Définir la procédure qui autorise à remettre au patient qui en fait la demande, un exemplaire de son dossier²³;
- Établir les mécanismes d'archivage des dossiers de radiothérapie incluant les images dans des répertoires et des serveurs dédiés selon le protocole établi par l'établissement;
- S'assurer de la traçabilité chronologique de l'enregistrement et la modification des données enregistrées.
- S'assurer que les intervenants concernés déterminent selon les recommandations reconnues, les nomenclatures²⁴ à adopter afin de contribuer à une interprétation commune des ordonnances et des plans de traitement enregistrés au dossier du patient. Par exemple :
 - Dénomination et numérotation des dossiers de traitement;
 - Dénomination et numérotation des plans de traitement;
 - Libellé des volumes et des niveaux de dose prescrits (p. ex. PTV6000);
 - Termes identifiant les techniques de planification et de traitement;

²² Pour certaines pathologies, il peut ne pas y avoir de rapport d'anatomo-pathologie. La situation spécifiant les raisons doit être clairement documenté au dossier du patient.

²³ Cette procédure concerne également le service des archives.

²⁴ Publications ICRU (Reports 50, 62, 71, 81, 83, 91), AAPM Report 223.



- Dénominations, abréviations et code de couleurs des volumes cibles, des organes à risque, des volumes d'optimisation et des volumes d'évaluation.

1. CONTENU

Le dossier doit comprendre :

- Les coordonnées du patient;
- La demande de consultation du médecin référent;
- Le résumé de consultation du radio-oncologue, incluant l'histoire médicale du patient;
- Le diagnostic (histopathologie, stade, grade);
- Les traitements antérieurs de radiothérapie;
- Les traitements adjuvants ou concomitants (p. ex. chimiothérapie, hormonothérapie);
- La liste des médicaments du patient et les nouvelles prescriptions, s'il y a lieu;
- Les ordonnances de planification et de traitement signées et datées par le radio-oncologue²⁵;
- Le suivi de la planification et des traitements avec la signature des technologues ayant effectué et vérifié les actes découlant de chaque ordonnance;
- Le plan de traitement approuvé par le radio-oncologue et bien identifié à l'ordonnance;
- Les résultats de mesures qui valident la capacité de rendement des appareils à délivrer le traitement selon le plan de traitement approuvé et la signature des personnes ayant effectué les tests;
- S'il y a lieu, les schémas, les diagrammes (photos) représentant les faisceaux ou marques de référence ou les dispositifs d'implantation des sources permettant d'en faire le repérage anatomique;
- Les notes d'évolution rédigées, datées et signées par les professionnels (médecins, technologues ou autres) en cours de traitement;
- Les images de référence produites lors de la planification, signées et datées par le radio-oncologue et par les technologues les ayant effectuées et vérifiées²⁶;
- Les images de vérification effectuées en cours de traitement signées et datées par le radio-oncologue et par les technologues les ayant effectuées selon le protocole établi dans le service;
- Le résumé de fin de traitement du radio-oncologue;
- Toutes autres spécifications pertinentes (p. ex. prélèvements sanguins, prise du poids).

²⁵ Comme défini dans la Loi constitutive, les technologues peuvent utiliser la radiation à des fins thérapeutiques selon une ordonnance. Le technologue engage pleinement sa responsabilité civile personnelle, comme stipulé au Code de déontologie. En irradiation externe et en curiethérapie, ce qui découle de l'ordonnance incombe au technologue.

²⁶ Le plan de traitement inclut les images de références. Dans ce cas, l'approbation du plan de traitement est suffisante.



2. DESCRIPTION DES ORDONNANCES DE PLANIFICATION DE TRAITEMENT

Les ordonnances devraient comprendre les informations suivantes :

- La date des ordonnances;
- Le type de planification et les spécifications (p. ex. C+/C-, 4D);
- Le site de planification;
- Le plan de traitement signé;
- La géométrie de l'irradiation (p. ex. incidences des faisceaux fixes, arc partiel ou total);
- Le positionnement du patient ainsi que les accessoires nécessaires, s'il y a lieu;
- Les limites de la plage d'acquisition des images et l'épaisseur des coupes;
- Le type de produit de contraste et le mode d'administration;
- Le protocole d'acquisitions (p. ex. vessie pleine et vessie vide);
- Les contraintes médicales (p. ex. appareil cardiaque implantable, allergie);
- La dose prescrite incluant le fractionnement, l'étalement et la fréquence des traitements;
- La dimension des marges à considérer pour des volumes nécessaires à l'optimisation du plan de traitement (p. ex. PTV, PRV);
- Les volumes cibles et les niveaux de dose prescrits (p. ex. CTV_6000, PTV_6000);
- Les doses de tolérance aux organes à risque et aux tissus sains (D_{max} , D_{moy} , V_x , D_x);
- Les niveaux de priorité et d'écarts tolérés des objectifs thérapeutiques et des limitations de dose;
- Les protocoles de recherche, s'il y a lieu;
- Le type de rayonnement et de l'énergie utilisés;
- Les bolus, s'il y a lieu;
- Toute autre précision.

3. DESCRIPTION DES ORDONNANCES DE PLANIFICATION DE TRAITEMENT

La section technique doit inclure entre autres les éléments suivants :

- Suivi de la planification :
 - La date et la description de la planification (p. ex. CT simulation, planification en salle);
 - La description des médicaments et des substances de contraste utilisés (p. ex. nom, quantité, voie d'administration, # numéro de lot, heure, réactions, s'il y a lieu) ainsi que les questionnaires préalables;
 - Les questionnaires préalables à l'examen (p. ex. IRM, personne enceinte);
 - La description du positionnement et des accessoires d'immobilisation utilisés;
 - Le temps de radioscopie ou la dose reçue, s'il y a lieu;
 - Les paramètres d'acquisition des images, s'il y a lieu;
 - Le plan de traitement.



- Traitement transcutané :
 - L'identification des paramètres selon la technique prescrite (p. ex. rayonnement et énergie, accessoires modifiant le faisceau, géométrie d'irradiation, parcours angulaire des arcs);
 - La date et la signature des technologues, et ce, pour chaque traitement;
 - L'identification de la salle de traitement;
 - Le cumul de dose journalière reçue;
 - Le cumul de dose totale;
 - Le nombre d'UM ou le temps de traitement.
- Les images de vérification effectuées en cours de traitement;
- Toutes les informations techniques et cliniques relatives au déroulement de la planification et du traitement;
- Informations supplémentaires en curiethérapie, soit :
 - Le radionucléide utilisé et les spécifications fournies par le fabricant;
 - Le résultat des mesures de contrôle effectuées (p. ex. vérification de l'activité moyenne d'un lot de sources);
 - L'heure réelle d'application et d'ablation;
 - La durée réelle d'application;
 - Les doses cumulatives selon le nombre de séances;
 - Les doses sommatives avec celles en irradiation externe, s'il y a lieu;
 - Les spécifications sur le matériel implanté et retiré;
 - Les contrôles de détection effectués.

4. IMAGERIE ET SYSTÈME DE DÉTECTION

Les images produites lors de la planification et des traitements consignés au dossier doivent être identifiées par les éléments suivants :

- Identification du patient (p. ex. nom, prénom et numéro de dossier);
- Identification du champ de traitement ou de référence vérifié en concordance avec l'ordonnance;
- Paramètres d'exposition supplémentaires;
- Orientation;
- Signature des technologues et du radio-oncologue;
- Corrections datées et signées par les technologues et le radio-oncologue.

Toutes les données relatives aux différents systèmes de détection et de monitoring doivent aussi être consignées au dossier :

- Détection de surface;
- Asservissement respiratoire;
- Dosimétrie in vivo;
- Monitoring cardiaque.



PLANIFICATION DE TRAITEMENT

Selon le processus de travail découlant des techniques et des technologies, les étapes de la planification peuvent se réaliser avec les appareils d'imagerie ou encore avec les appareils de traitement, leurs composantes d'imagerie et les systèmes de planification de radiothérapie adaptative. Les normes dans cette section doivent ainsi être interprétées comme étant des étapes de préparation d'un traitement à réaliser qu'importe les équipements utilisés et les approches conventionnelles ou novatrices adoptées.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

Le technologue doit maîtriser tous les éléments techniques et technologiques reliés aux différentes étapes de la planification d'un traitement en irradiation externe et en curiethérapie²⁷.

Le technologue doit vérifier la préparation du patient en ce qui a trait, par exemple, à la prémédication, aux allergies, aux signes vitaux.

1. POSITIONNEMENT ET IMMOBILISATION

- Libérer la région anatomique selon la région à planifier (p. ex. enlever les vêtements, bijoux);
- S'assurer du confort, de la stabilité et de l'intimité du patient;
- Se servir des repères anatomiques pour aligner et positionner le patient;
- Choisir un support approprié à la morphologie du patient de façon à optimiser la contention;
- Déterminer le positionnement afin que celui-ci soit facilement reproductible et favorise l'optimisation du plan de traitement (p. ex. tête en position neutre ou en flexion);
- Concevoir les accessoires d'immobilisation, si nécessaire.

Contrôle du positionnement

- S'assurer que les marques de référence sur le patient soient claires, maintenues et suffisantes pour permettre le repositionnement du patient dans les trois plans anatomiques;

²⁷ Énoncé de position concernant la planification des traitements en radio-oncologie, OTIMROEPMQ.



- Établir des tables de tolérance pour l'évaluation des discordances lors du repositionnement du patient. Consigner au dossier les paramètres pertinents (p. ex. DSP, déplacements effectués).

2. CONCEPTION D'ACCESSOIRES

Accessoires de positionnement et d'immobilisation personnalisés

- Appliquer les règles de sécurité en vigueur. Porter l'équipement approprié et utiliser du matériel sécuritaire. Le technologue doit se préoccuper également de la sécurité du patient;
- Identifier clairement les accessoires fabriqués notamment par les coordonnées du patient, l'orientation ou toute autre information pertinente;
- S'assurer que les cerclages d'électrons fabriqués soient vérifiés par un deuxième technologue;
- Connaître l'impact de l'atténuation du faisceau de radiation lorsqu'il traverse les différents accessoires d'immobilisation. Modifier la fabrication lorsque nécessaire;

Accessoires de modification du faisceau (bolus)

- Concevoir les accessoires de modification de faisceau (bolus, compensateur) en considérant la qualité de sa fabrication et son impact sur le plan dosimétrique;
- Concevoir des bolus et fournir des données détaillées permettant son repositionnement (p. ex. quantité de gel utilisée, repères cutanés).

3. ACQUISITION DE DONNÉES

3.1 Données anatomiques fournies par l'imagerie²⁸

En **tomodensitométrie (TDM)**, le technologue doit :

- Connaître et maîtriser les paramètres d'exposition des appareils;
- Délimiter la prise de coupes selon le protocole établi;
- Choisir les paramètres d'acquisition selon le protocole en fonction de la région irradiée et de la morphologie du patient pour favoriser une reconstruction d'images de qualité;
- Voir à ce que les données anatomiques représentent l'orientation du patient;
- Effectuer toutes les acquisitions en position de traitement;
- Vérifier si les repères de positionnement sont visibles sur les images;
- Procéder aux reconstructions des images acquises dans le but d'améliorer leur qualité ;
- Utiliser les outils de correction des artefacts produits par les matériaux de haute densité;
- Lors des acquisitions 4D, procéder à l'analyse du mouvement tumoral. Celle-ci doit être faite selon le protocole adopté par les radio-oncologues.

²⁸ À titre de complément, consulter les normes de pratique spécifiques aux types d'imagerie.



En **résonance magnétique (IRM)**²⁹, le technologue doit connaître les normes relatives notamment à la sécurité et aux éléments techniques.

- Établir des procédures permettant aux technologues exerçant en IRM de choisir la meilleure séquence pour la mise en évidence des structures d'intérêt (p. ex. volume tumoral, tissus sains, marqueurs, applicateurs de curiethérapie).

**Veillez consulter
les normes de
pratique en
résonance
magnétique à titre
de complément.**

²⁹ Réf : www.otimroepmq.ca/section_membre_et_etudiants/inspection_professionnelle/Normes_de_pratique/IRM

3.2 Utilisation de substances de contraste

- Évaluer l'impact et l'utilisation de substances de contraste puisque celles-ci peuvent influencer de façons variées les distributions de dose qui tiennent compte de l'hétérogénéité des tissus irradiés;
- Adapter les protocoles d'administration de façon à utiliser la quantité minimale du produit de contraste.

3.3 Points de repère

- Déterminer des points de repère identifiables sur les images, pour :
 - Permettre la définition des volumes cibles internes afin de placer correctement les faisceaux;
 - Permettre la coïncidence des différents systèmes de coordonnées.
- S'assurer de la fiabilité de ces points. Ceux-ci ne doivent pas être soumis à des mouvements d'organes et doivent être aisément repérables sur les systèmes d'imagerie;
- Procéder au marquage des points de repère sur le patient.

3.4 Segmentation des structures

- Délimiter les structures anatomiques sur différentes modalités d'imagerie;
- Maitriser les options manuelles et automatiques de segmentation;
- Maitriser³⁰ les techniques de recalage et de fusion de structures ou d'images selon les logiciels utilisés. (p. ex. fusion déformable);
- Analyser les volumes cibles délimités par le radio-oncologue et établir la cohérence avec les données cliniques;
- Compléter la délimitation des organes à risque et créer les volumes supplémentaires selon les spécifications des limitations de dose (p. ex. volume unique unifiant les deux poumons sains);
- Interpréter les spécifications prescrites afin de compléter selon les marges et les priorités considérées les volumes nécessaires à l'optimisation du plan (sous-volumes, volumes d'évitement) et à l'évaluation de la dose des structures délimitées;
- Tenir compte s'il y a lieu, des déformations lors de la reconstruction des données anatomiques;
- Tenir compte des mouvements des organes ou du patient, considérant que les données anatomiques proviennent d'une image statique;
- Considérer que les données anatomiques internes (p. ex. la régression d'une tumeur radio-sensible) peuvent varier de façon significative pendant la durée totale du traitement.

3.5 Optimisation du plan de traitement

- Maitriser le système informatique de dosimétrie et se référer au manuel du fabricant pour optimiser son utilisation;
- S'assurer que les modèles prédéfinis incluant les structures, les objectifs et limitations de doses, les priorités et les écarts tolérés soient entérinés par les radio-oncologues;

³⁰ Dans l'évaluation de son acte, le technologue doit tenir compte des limites de résolution spatiale qui diffèrent selon le type d'imagerie.



- Choisir les modèles selon la technique prescrite et les adapter selon la situation clinique;
- Selon l'évaluation et les conditions établies, corriger la valeur de densité des structures qui seront non opacifiées lors du traitement;
- Déterminer les paramètres de la géométrie d'irradiation :
 - Positionner l'isocentre selon la technique prescrite et les limitations des composantes des appareils (p. ex. ouverture maximale des mâchoires en héli-faisceau, limite de distance de course totale des lames du CML);
 - Déterminer la position des faisceaux (fixes ou parcours angulaire) selon les standards établis et l'adaptation à la situation clinique;
 - Éviter la jonction de faisceaux vis-à-vis les volumes cibles;
 - Orienter le CML selon la conformité au volume cible, la modulation du faisceau, la réduction de la transmission (p. ex. changer l'angulation du CML entre les arcs).
- Réaliser le plan de traitement correspondant à une distribution de dose optimale selon la méthode de planification ou d'optimisation directe ou inverse.
- Maîtriser les méthodes de pondération et de priorisation de multiples critères;
- Optimiser le type et l'énergie des rayonnements et leur combinaison s'il y a lieu;
- Interpréter les données quantitatives et qualitatives utiles à l'analyse et l'évaluation;
- Utiliser un ensemble de données (p. ex. isodoses, HDV, statistiques de dose, fonction objectif);
 - Comparer avec des indices dosimétriques (p. ex. de conformité, de gradient, d'homogénéité, d'équivalent de dose uniforme généralisé (gEUD));
 - Évaluer les volumes de basse dose et leurs impacts sur la dose intégrale.
- Adapter les objectifs et contraintes de dose selon la situation clinique ou les spécifications d'un protocole de recherche s'il y a lieu.
- Dans une situation de retraitement :
 - Obtenir les conditions et les données du ou des traitements antérieurs;
 - Reproduire le ou les plans de traitement antérieurs, si nécessaire;
 - Évaluer les équivalents de dose et les doses biologiques effectives nécessaires aux cumuls de dose aux organes et tissus sains.
- Confirmer que le plan est reproductible et sécuritaire en évitant, par exemple les collisions de l'appareil de traitement avec le patient;
- Obtenir l'approbation et la signature du radio-oncologue.

3.6 Calcul du temps de traitement et des UM

- Illustrer la distribution de dose en valeurs absolues afin d'éviter de mauvaises interprétations de valeurs relatives et valider les couvertures de dose selon le nombre d'UM;
- Appliquer les procédures de calcul et de vérification;
- Évaluer la cohérence des temps de traitement ou du nombre d'UM selon les paramètres de calcul;
- Appliquer les protocoles et les procédures autorisant ou non les patients à être traités à différents appareils.



3.7 Production des images et des données de référence

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

Aux fins d'analyse et de contrôle de la qualité :

- S'assurer de la présence des éléments essentiels sur les images de références (p. ex. volumes cibles, OAR, isodose maximale significative, volume traité, volume irradié);
- Produire des images de référence (p. ex. DRR, BEV);
- Produire toute autre documentation pertinente (p. ex. rapport HDV, graphique de traçage respiratoire).

3.8 Spécifications pour la curiethérapie

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

- Collaborer avec le médecin lors de l'application des techniques de préparation non radioactive (PNR) d'implantation des cathéters. Il peut notamment :
 - Administrer la médication avec la formation adéquate;
 - Respecter les règles d'asepsie en procédant aux techniques stériles ou de désinfection;
 - Réaliser les soins nécessaires (p. ex, installation d'une sonde vésicale);
 - Effectuer l'imagerie en temps réel de guidage (p. ex. échographie);
- Collaborer avec l'équipe d'anesthésie à la surveillance de l'état du patient en étant attentif à ses réactions et ses signes vitaux :
 - Participer aux mesures de sécurité chirurgicale;
 - Participer à la révision de la liste de vérification de sécurité opératoire³¹.
- Effectuer les images pour la localisation des applicateurs selon différentes modalités (TDM, IRM, échographie);
- Relever toutes les mesures et les données nécessaires à la réalisation du plan de traitement;
- Identifier et reconstruire sur imagerie les applicateurs et les cathéters implantés;
- Maîtriser le système de planification de traitement pour la curiethérapie et participer au contrôle de qualité;
- Effectuer le plan de traitement en suivant des procédures qui incluent les étapes de vérification assurant la sécurité;
- Tout comme en irradiation externe, le plan de traitement prescrit doit être vérifié grâce à un deuxième système ou des composantes d'analyse de données comparatives ou

³¹ Selon les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Institut canadien pour la sécurité des patients



d'autres procédures a posteriori selon le type de curiethérapie pour confirmer entre autres:

- La fiabilité de l'illustration de la dose;
- La précision des temps d'irradiation;
- Le nombre de sources d'implant permanent per et post-traitement.



**Veillez consulter
les normes de
pratique
*Hémodynamique et
angiographie* à titre
de complément.**

TRAITEMENT

RESPONSABILITÉS DU SERVICE

- Favoriser la présence de deux technologues pour la réalisation du traitement.

RESPONSABILITÉS DU TECHNOLOGUE

Le technologue doit vérifier la préparation du patient en ce qui a trait, par exemple, à la prémédication, aux allergies, aux signes vitaux.

Pour la sécurité du patient, les éléments suivants doivent être respectés :

- Des mesures doivent être prises pour favoriser la présence des mêmes technologues tout au long du traitement d'un patient;
- Maîtriser tous les éléments techniques et technologiques reliés aux traitements;
- Faire preuve d'autonomie professionnelle et agir en concertation avec l'autorité médicale pour toute intervention ou évaluation menant à des décisions thérapeutiques;
- Maîtriser l'utilisation des appareils et des équipements connexes de contrôle et de surveillance du traitement (p. ex. systèmes d'imagerie, d'asservissement respiratoire et de détection de surface, de monitoring in vivo);
- Lorsqu'une planification de traitement doit s'effectuer ou se finaliser en salle de traitement, prendre en charge les différentes étapes.

1. TRAITEMENT TRANSCUTANÉ

1.1 Positionnement du patient

- S'assurer d'une bonne reproduction du positionnement en respectant les éléments qui décrivent la position et les accessoires établis lors de la planification;
- Consigner au dossier du patient tout changement à apporter au positionnement initial;
- Effectuer le repérage de l'isocentre selon les méthodes établies;
- Vérifier la conformité de la position par des pratiques efficaces;
- Reproduire fidèlement³² la position d'un bolus et s'assurer qu'il soit maintenu en place durant le traitement;
- Selon le type de traitement, confirmer la perpendicularité de la surface irradiée par rapport à l'axe d'un faisceau et la DSP (p. ex. en électrons, aux rayons X kV);
- Installer et ajuster les composantes de monitoring selon le système de détection utilisé (p. ex. ceinture de compression, détecteur de surface, détecteur in vivo).

³² De minimes écarts peuvent entraîner de grandes variations de dose particulièrement en électrons.



1.2 Positionnement de l'appareil

Les différents paramètres de l'appareil doivent être ajustés selon les directives du plan de traitement.

À cet effet le technologue doit :

- S'assurer qu'il n'y a aucun risque de collision avant de débiter la prise d'images de vérification ou le traitement.
- Vérifier la concordance de la géométrie d'irradiation avec le plan de traitement, avant le début de l'irradiation selon le protocole d'imagerie.

1.3 Vérification des données

- Avant de procéder à l'irradiation, les deux technologues doivent vérifier verbalement les accessoires de modification de faisceau (p. ex. bolus, cerclage d'électrons) non validés par le système de contrôle de l'appareillage, dans le but d'une double vérification;
- Démontrer une vigilance en appliquant systématiquement la norme précédente d'une séance de traitement à l'autre afin de détecter des anomalies logicielles imprévisibles et la mauvaise sélection d'un dossier lors du chargement des données dans le logiciel de l'appareil de traitement.

1.4 Imagerie et systèmes de détection

- Enclencher les systèmes de détection et vérifier la réception des signaux.
- Respecter le protocole d'imagerie prescrit.
- Évaluer la position des composantes d'imagerie afin d'effectuer, si nécessaire, les déplacements permettant une acquisition couvrant la zone à contrôler;
- Évaluer et ajuster l'ouverture du faisceau d'imagerie selon la zone à contrôler et les repères nécessaires;
- Vérifier le positionnement du patient en utilisant les différentes vues graphiques disponibles (axiale, coronale, sagittale) lors d'un recalage d'images afin de s'assurer que la superposition obtenue soit adéquate dans tous les axes;
- Utiliser les outils permettant une évaluation optimale (p. ex. filtre de traitement de l'image) et sélectionner les structures pertinentes à afficher aidant au recalage des images (p. ex. affichage du volume de l'isodose thérapeutique);
- Lorsque l'imagerie disponible ne permet pas de faire un recalage d'images (p. ex. traitement en électrons), le technologue doit vérifier l'isocentre à l'aide d'une autre méthode;
- Évaluer ou surveiller le mouvement tumoral en temps réel selon le protocole établi;
- Effectuer les corrections appropriées, si nécessaire.

1.5 Irradiation

- Enclencher les clés de sûreté programmées pour les accessoires sans codification (p. ex. bolus, accessoire buccal);
- Effectuer une surveillance constante du patient et du déroulement de l'irradiation, et ce, jusqu'à la fin du traitement (p. ex. mouvements de lames, stabilité ou variation du débit de l'appareil, décompte des UM);
- Surveiller le monitoring des systèmes de détection utilisés (p. ex. traçage respiratoire, stabilité de la surface);



- Analyser, noter et prendre les mesures nécessaires à la suite des changements anatomiques du patient, qui pourraient compromettre la précision de l'administration de la dose (p. ex. perte de poids, morcellement de la tumeur). Informer l'autorité médicale selon la procédure établie.

2. CURIETHÉRAPIE

- Vérifier l'absence de rayonnement avant le départ du patient à l'aide d'un compteur approprié;
- Informer le patient quant aux risques qu'il représente selon le type d'implantation.

Implantation manuelle

- Utiliser la distance comme barrière de radioprotection en travaillant toujours à la plus grande distance possible de la source de rayonnement lors de l'utilisation d'un radionucléide;
- Vérifier l'identification, l'activité ou le débit des sources (p. ex. iode 125);
- Préparer les sources nécessaires, en conformité avec la prescription, les mesures, les calculs et le plan de localisation préalablement approuvé par le radio-oncologue;
- Vérifier la position des sources;
- Vérifier si toutes les sources à utiliser sont bien présentes;
- Procéder à l'entretien et à l'entreposage adéquat et sécuritaire des sources, et ce, en respectant les procédures reliées à l'inventaire des substances radioactives établies par le service;
- Compléter l'inventaire permanent des substances radioactives lors de leur préparation et de leur entreposage;
- Assurer un suivi rigoureux pour les patients porteurs de sources en curiethérapie externe;
- Vérifier l'absence de rayonnement avant le départ du patient à l'aide d'un compteur approprié;
- Adopter une méthode de travail permettant d'allier rapidité et précision dans les actes à poser lors de la préparation et du remisage des sources.

Implantation par projecteur de source

- S'assurer que les tests de sûreté ont été effectués;
- Programmer le projecteur de sources selon le plan de traitement;
- Assurer la concordance des cathéters avec les canaux du projecteur;
- Assurer une double vérification du branchement des cathéters par un deuxième technologue ou prévoir une procédure alternative³³ si le technologue est seul (p. ex. validation par le radio-oncologue);
- Vérifier l'absence de rayonnement avant le départ du patient à l'aide d'un compteur approprié.

³³ Seul un professionnel habilité peut poser des gestes cliniques envers un patient.



GLOSSAIRE

Accident de rayonnement

Toute anomalie ou erreur concernant l'exposition aux rayonnements ionisants. Il est le plus souvent compris comme le surdosage accidentel d'un patient, entraînant des complications plus ou moins sévères. La réalité est plus complexe, car un accident peut impliquer divers professionnels et le grand public (perte de sources). En radiothérapie, un sous-dosage peut constituer un accident.

AVMI

Arcthérapie volumétrique par modulation d'intensité.

Bague dosimètre

Bague portée par le technologue qui manipule régulièrement des radio-isotopes émetteurs de rayonnement bêta de haute énergie d'activité supérieure à 50 MBq, afin d'enregistrer la dose reçue par les mains. Les bagues dosimètres sont disponibles pour des périodes de port d'un ou trois mois, selon le niveau d'exposition.

BEV

Beam's-Eye View.

CBCT

Cone Beam computed tomography (tomographie par faisceaux coniques kV informatisés utilisée pour guidage par imagerie).

CCSN

Commission Canadienne de Sécurité Nucléaire.

Charte technique

Tableau sur lequel on retrouve les conditions d'exposition (facteurs - kVp, mAs - et paramètres techniques) à sélectionner en fonction des régions exposées aux radiations ou aux autres formes d'énergie. La charte technique est établie en fonction de :

- L'appareil utilisé;
- La région exposée;
- L'épaisseur de la région anatomique à traverser;
- Les pathologies et les structures à mettre en évidence;
- Le patient (adulte, enfant).

CI

Conformity Index (indice de conformité).



CIPR	<i>Commission Internationale de Protection Radiologique.</i>
CML	Collimateur multilame (MLC : <i>Multileaf Collimator</i>).
CT	<i>Computed Tomography.</i>
CTV	<i>Clinical Target Volume</i> (Volume cible anatomo-clinique).
D_{max}	Dose maximale exprimée en valeur relative [%] ou absolue [Gy ou cGy] relevée à l'intérieur d'une structure délimitée pour un plan de traitement.
D_{moy}	Dose moyenne exprimée en valeur relative [%] ou absolue [Gy ou cGy] que reçoit une structure délimitée pour un plan de traitement.
D_x	Niveau de dose exprimée en valeur relative [%] ou absolue [Gy ou cGy] reçue par une portion du volume exprimé en valeur relative [%] ou absolue [cm ³] d'une structure délimitée pour un plan de traitement.
Dosimètre au corps entier	Dosimètre porté par le technologue qui travaille de façon régulière avec ou près d'appareils émetteurs de radiation et qui manipule des radio-isotopes émetteurs de rayonnement gamma ou d'activités élevées d'émetteurs bêta de haute énergie. Il permet de mesurer les doses de radiations reçues par le corps entier. De façon générale, la période de port du dosimètre est de trois mois.
DRR	Image numérique reconstruite (<i>Digitally Reconstructed Radiograph</i>)
Faisceaux	Terme utilisé pour définir, indépendamment de la technique d'irradiation, les faisceaux correspondant soit aux champs de traitement proprement dit, soit aux faisceaux orthogonaux permettant de vérifier la position de l'isocentre ou encore au parcours angulaire d'un faisceau en arc.



Fluence	Valeur intégrale liée à la densité d'un flux de particules en fonction d'un temps mesuré.
Fusion	Technique utilisée pour associer des informations variées sur une même image. En traitement des images, la fusion se préoccupe de combiner des images provenant de la même modalité d'imagerie ou de multiples modalités pour mieux reconnaître les structures d'intérêt.
GTV	<i>Gross Tumor Volume</i> (Volume tumoral macroscopique).
H DV	Histogramme dose-volume (DVH : <i>Dose Volume Histogram</i>).
Histogramme dose-volume	Graphique qui permet une évaluation quantitative entre la dose et les volumes. L'histogramme dose-volume différentiel permet de connaître le volume de l'organe qui reçoit une dose située entre les deux limites d'un intervalle de dose donnée. Il permet de construire un histogramme dose-volume cumulatif qui exprime le volume de l'organe qui reçoit une dose égale ou inférieure à un niveau de dose donné.
Hounsfield	Unité utilisée en scanographie, liée à la densité électronique du tissu concerné, en analogie avec le nom de l'un des ingénieurs qui développa le CT Scan.
Hypofractionnement	Utilisation de doses par séance plus élevées qu'en fractionnement dit « conventionnel ».
ICRU	<i>International Commission on Radiation Units and Measurements</i> .
IGRT	<i>Image guided radiotherapy</i> (radiothérapie guidée par image).
Indice de conformité : (conformity index, CI)	Indice qui permet d'évaluer la conformité d'un plan (p. ex. rapport du volume de dose prescrit sur le volume du volume cible).

Indice de gradient	Indice qui permet d'évaluer la chute de dose rapide au pourtour du volume cible d'un plan (p. ex. volume de l'isodose 50 % de l'isodose de prescription divisée par le volume de l'isodose de prescription).
Image de référence	Image produite, sur différents supports (film radiologique, image numérique) en cours de planification de traitement et représentant chaque faisceau de traitement ou de référence. Elle est nécessaire pour permettre la comparaison avec l'image de vérification ou de localisation lors du contrôle de la qualité du traitement.
Image de vérification et de localisation	Image produite, sur différents supports (film radiologique, image numérique), dans le but de contrôler la qualité du traitement.
Imagerie anatomique	Ensemble d'images anatomiques obtenues par des systèmes tels que la tomodensitométrie (CT Scan) et la résonance magnétique (IRM). On distingue l'IRM fonctionnelle qui met en évidence les zones fonctionnelles du cerveau.
Imagerie métabolique	Ensemble d'images illustrant la physiologie des organes du corps humain, obtenues par des systèmes tels que la tomographie d'émission monophotonique (SPECT) et la tomographie par émission des positrons (TEP).
Imagerie portale	Image numérisée du champ d'irradiation produite en cours de traitement.
IMRT	<i>Intensity-Modulated Radiation Therapy</i> (Technique par modulation d'intensité). Technique qui consiste à découper le champ en petits éléments de surface. Son objectif est d'augmenter la dose au volume cible sans augmenter la dose aux organes critiques et aux tissus sains.
IRM	Imagerie par résonance magnétique.
ITV	<i>Internal target volume</i> (Volume cible interne).
IV	<i>Irradiated volume</i> (Volume irradié).



Marge interne (*internal margin, IM*)

Marge ajoutée au volume cible anatomo-clinique pour prendre en compte les mouvements physiologiques des organes. Elle permet d'obtenir un volume intermédiaire entre le CTV et le PTV, le volume cible interne.

Modèles prédictifs (*TCP/NTCP*)

Modèles susceptibles de quantifier l'impact d'une irradiation partielle ou totale de différents volumes (volume cible et organes à risque). Ils permettent de calculer la probabilité de contrôle tumoral et la probabilité de complication des tissus sains : TCP (*Tumor Control Probability*), modèle qui prédit le taux de survie des cellules cancéreuses, et NTCP (*Normal Tissue Complication Probability*), modèle capable de prédire l'impact de la distribution de dose sur les tissus sains environnants.

Normalisation

Réinitialisation d'un ensemble de valeurs par rapport à une valeur normalisée (p. ex. 100 %) attribuée à une des valeurs de l'ensemble. Le principe est notamment utile afin d'ajuster l'affichage de valeurs d'isodoses d'une distribution de dose pour en faciliter l'évaluation. La valeur normalisée est attribuée à une valeur affichée et ensuite, le même facteur multiplicatif est appliqué à l'ensemble des valeurs des isodoses précédemment calculées. Lorsque la normalisation se fait au point de spécification de la dose, elle permet de faire apparaître facilement les défauts d'uniformité de dose dans le volume cible.

NTCP

Normal Tissue Complication Probability (Probabilité de toxicité de l'irradiation sur les tissus sains).

Optimisation du plan de traitement

Terme désignant toutes les actions permettant de définir les modalités idéales du traitement. Ces actions sont susceptibles de contrôler l'extension tumorale en ayant la plus grande homogénéité à l'intérieur des volumes à éradiquer tout en protégeant les tissus sains par la limitation de la dose qu'ils reçoivent afin de minimiser le risque d'effets secondaires. Deux approches sont actuellement développées : la planification directe et la planification inverse.



Organes à risque (*organs at risk, AOR*)

Tissus normaux dont la sensibilité à l'irradiation peut conduire à modifier le plan de traitement prescrit. Trois classes sont suggérées par l'ICRU. La première correspond aux organes « critiques » qui, en cas de lésions graves, risquent d'entraîner la mort ou une morbidité sévère. La deuxième correspond aux organes à risque dont la lésion est susceptible d'entraîner une morbidité modérée à faible. La troisième correspond aux organes à risque dont la lésion conduit à une morbidité transitoire ou ne conduit pas à la morbidité.

Paramètres de calcul

Paramètres qui conditionnent le résultat des algorithmes mathématiques de calcul du système de planification de traitement et qui sont reliés à l'étalonnage des appareils de traitement ou de mesures des sources telles que les tables de débit, de rendement en profondeur, de profils de dose, de rapport tissu fantôme, d'activité et de décroissance radioactive, etc.

Plan de traitement

Terme souvent utilisé comme synonyme de dosimétrie ou de distribution de dose. Le plan de traitement comprend réalistement un ensemble plus grand de données.

Planification de traitement

Processus enclenché par le technologue à la suite de l'émission de l'ordonnance de traitement de radiothérapie (radiothérapie externe et de curiethérapie) qui inclut toutes les étapes de préparation et de vérification d'un traitement avant l'administration de celui-ci.

Planification inverse

Optimisation de la fluence des faisceaux à partir de contraintes prescrites. Elle est réalisée à l'aide d'un système de planification de traitement doté d'un module basé sur l'utilisation de contraintes et de critères d'optimisation dictés par l'utilisateur au système. Un processus itératif mené par le système permet d'aboutir au plan de traitement.

Points de référence ou de repères externes

Points visibles ou palpables à la surface ou près de la surface du corps ou points appartenant aux systèmes de contention ou aux éléments des appareils liés au patient.



Points de référence ou de repères internes	Points à l'intérieur de l'anatomie du patient, généralement déterminés à partir de structures osseuses, de cavités remplies d'air ou de structures facilement identifiables (p. ex. grains d'or).
Pondération	Contribution de dose (exprimée en valeur relative ou en valeur absolue) délivrée par un faisceau en un point de l'organisme défini comme « point de pondération ». De façon générale, il est situé sur l'axe du faisceau. On peut entre autres distinguer la pondération à l'entrée (given dose) et la pondération à un point commun à tous les faisceaux (p. ex. point de calcul, isocentre). Dans le premier cas, le point de pondération est situé à la profondeur du maximum de dose pour le faisceau considéré, qu'il est facile de rapporter à un temps de traitement par séance puisque la profondeur n'intervient pas. Dans le deuxième cas, le point de pondération est le même pour tous les faisceaux. La pondération à l'isocentre permet d'avoir d'emblée une idée de la contribution de la dose par faisceau par rapport à la dose totale reçue au niveau du volume cible.
PRV	<i>Planning organ at risk volume</i> (Volume prévisionnel des organes à risque).
QUANTEC	<i>Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic.</i>
PTV	<i>Planning Target Volume</i> (Volume cible prévisionnel).
Recalage	Action permettant de superposer et d'aligner des images selon des repères communs. Par exemple, le recalage « os » est une méthode basée sur la superposition des structures osseuses.
Région d'intérêt	Par exemple, la tumeur ou le lit tumoral, la région ganglionnaire et l'organe à risque.
SBRT	<i>Stereotactic Body Radiation Therapy</i> (radiochirurgie extracrânienne).
Secteur d'activités	Champ de pratique spécifique occupé par un technologue (coordination, recherche, dosimétrie, tomodensitométrie, traitement, curiothérapie, etc.).



SRS	<i>Stereotactic Radiation Surgery ou Radiosurgery</i> (radiochirurgie ou radiothérapie stéréotaxique cérébrale).
Substance de contraste	Substance constituée d'un numéro atomique élevé ou faible (hydrosoluble iodé, baryum, air) utilisée lors de la prise d'images dans le but de mettre en évidence les structures internes de l'organisme.
Technique de préparation non-radioactive (PNR)	Technique utilisée en curiethérapie et dédiée à la mise en place sécuritaire d'un dispositif (cathéters ou autres) destiné à recevoir ultérieurement les sources radioactives.
TEP	Tomographie par émission de positrons ³⁴ .
TV	<i>Treated volume</i> (Volume traité).
UM	Unité « moniteur » (Traduction anglaise : <i>MU/Monitor Unit</i>).
VMAT	<i>Volumetric Modulated Arc Therapy</i>
Volume cible anatomoclinique (<i>clinical target volume, CTV</i>)	Ensemble du volume anatomique dans lequel on veut éradiquer la maladie cancéreuse macroscopique ou microscopique.
Volume cible interne (<i>internal target volume, ITV</i>)	Volume entourant le volume cible anatomoclinique et sa marge interne
Volume cible prévisionnel (<i>planning target volume, PTV</i>)	Volume défini à partir du volume cible anatomoclinique et d'une marge de sécurité prenant en compte toutes les incertitudes liées au patient, à la mise en place, et à l'équipement.

³⁴ Le terme *positons* est également utilisé



Volume irradié (*irradiated volume, IV*)

Volume de tissus recevant une dose considérée comme significative vis-à-vis la tolérance des tissus sains.

Volume prévisionnel des organes à risque (*planning organ at risk volume, PRV*)

Volume qui correspond à la définition, autour des organes à risque, de marges tenant compte de leurs mouvements ou déformations à l'intérieur du corps, et des conséquences des incertitudes de mise en place durant le traitement.

Volume traité (*treated volume, TV*)

Volume entouré d'une surface isodose spécifiée par le radio-oncologue, correspondant à un niveau de dose minimal permettant d'atteindre le but du traitement.

Volume tumoral macroscopique (*gross tumour volume, GTV*)

Volume comprenant l'ensemble des lésions tumorales, mesurables, palpables ou visibles avec les moyens actuels d'imagerie. Il révèle une concentration élevée de cellules tumorales dans les tissus.

SOURCES

- AMERICAN ASSOCIATION OF MEDICAL DOSIMETRISTS (AAMD), *Scope and Practice*, <https://www.medicaldosimetry.org/about/scope-of-practice/>, consultation mars 2023.
- AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDECINE (AAPM), *The Report of AAPM Task Group 263 - Standardizing Nomenclatures in Radiation Oncology*, 2018
- AMERICAN SOCIETY OF RADIOLOGIC TECHNOLOGISTS (ASRT), *Professionnal Practice*, <http://www.asrt.org/>, consultation mars 2023.
- ASSOCIATION CANADIENNE DES TECHNOLOGUES EN RADIATION MÉDICALE (ACTRM), *Lignes directrices sur les pratiques exemplaires*, <https://camrt-bpq.ca/fr/>, consultation mars 2023.
- BRASSARD, YVON, *Apprendre à rédiger des notes d'observation au dossier*, vol. 1 et 2. Longueuil : Loze-Dion éditeur inc., 2013.
- COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (CCSN), <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/>, consultation mars 2023
- COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (CCSN), *Trousse de bienvenue : responsable de la demande*, p.4, <https://suretenucleaire.gc.ca/fra/nuclear-substances/licensing-class-ii-nuclear-facilities-and-prescribed-equipment/welcome-package-applicant-authority.cfm>, consultation mars 2023.
- COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (CCSN), *Autorisation : Substances nucléaires et appareils à rayonnement*, <https://suretenucleaire.gc.ca/fra/nuclear-substances/licensing-nuclear-substances-and-radiation-devices/index.cfm>, consultation 6 mars 2023.
- COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (CCSN), *REGDOC-1.4.1 Guide de présentation d'une demande de permis : Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II*, <https://suretenucleaire.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/history/regdoc1-4-1.cfm>, consultation 6 mars 2023.



SOURCES

- COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE (CIPR), *Recommandations of the International Commission on Radiological Protection*, <https://www.icrp.org/publication.asp?id=icrp%20publication%2060>, consultation 6 mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/n-28.3/>, consultation mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, DORS/2000 – 202, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-202/textecomplet.html>, consultation mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-205/>, consultation mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*, DORS/2000-207, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-207/index.html>, consultation mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Règlement sur la radioprotection*, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-203/>, consultation mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2015-145/>, consultation mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, *Procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux – Code de sécurité 35*, 2008,
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Code des professions*, <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/c-26>, consultation mars 2023
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information*, <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/C-1.1>, consultation mars 2023
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi sur la santé et la sécurité au travail*,



<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/S-2.1#:~:text=Un%20travailleur%20a%20le%20droit,personne%20%C3%A0%20un%20semblable%20d'onger,consultation mars 2023>

- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi sur les laboratoires médicaux et sur la conservation des organes et des tissus*, <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/L-0.2%20/#:~:text=la%20Solidarit%C3%A9%20sociale-.L%20D0.2%20%2D%20Loi%20sur%20les%20laboratoires%20m%C3%A9dicaux%20et%20sur%20la,des%20organes%20et%20des%20tissus&text=La%20pr%C3%A9sente%20loi%20portait%20auparavant,60%20des%20lois%20de%202001,consultation 6 mars 2023>.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi sur les services de santé et les services sociaux*, <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/S-4.2?&cible=>, consultation 6 mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Règlement d'application de la Loi sur les laboratoires médicaux et sur la conservation des organes et des tissus*, [https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/L-0.2.%20r.%201%20/](https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/L-0.2.%20r.%201%20/,consultation 6 mars 2023), consultation 6 mars 2023.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, [https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/S-2.1.%20r.%2013/](https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/S-2.1.%20r.%2013/,consultation 6 mars 2023), consultation 6 mars 2023.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), <https://www.icru.org/>, consultation mars 2023
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 91 – Prescribing, Recording, and Reporting of Stereotactic Treatments with Small Photon Beams*, 2020
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 89 – Prescribing, Recording, and Reporting Brachytherapy for Cancer of the Cervix*, 2013
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 87 – Radiation Dosimetry and Image Quality Assessment in Computed Tomography*, 2012
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 83 – Prescribing, Recording, and Reporting Intensity-Modulated Photon-Beam Therapy (IMRT)*, 2010



SOURCES

- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 72 – Dosimetry of Beta Rays and Low-Energy Photons For Brachytherapy with Sealed Sources*, 2004
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 71 – Prescribing, Recording Electron Beam Therapy*, 2004
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 62 – Prescribing, Recording Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU 50)*, 1999
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS (ICRU), *Report 50 – Prescribing, Recording Photon Beam Therapy*, 1993
- MEDICAL DOSIMETRIST CERTIFICATION BOARD (MDCB), *Scope and practice*, <https://mdcb.org/about-mdcb/about-dosimetry/scope-practice>, consultation mars 2023.
- OFFICE DES PROFESSIONS, <https://www.opq.gouv.qc.ca/lois-et-reglements/code-des-professions>, consultation mars 2023.
- Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec (OTIMROEPMQ), *Énoncé de position concernant la planification des traitements en radio-oncologie*, <https://www.otimroepmq.ca/enonce-de-position-concernant-la-planification-des-traitements-en-radio-oncologie>, consultation mars 2023
- Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec (OTIMROEPMQ), *Normes de pratiques / Lignes directrices / Avis de radioprotection*, <https://www.otimroepmq.ca/membres-et-etudiants/dp-et-inspection/normes-de-pratique-lignes-directrices/>, consultation mars 2023.

ADOPTION DU DOCUMENT

Les membres du Conseil d'administration de l'Ordre ont adopté le document en juin 2023.

REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation du document dans le cadre de la refonte des normes de pratique.



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

6455, rue Jean-Talon Est,
Bureau 401
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8
otimroepmq.ca